

Peningkatan Potensi Ekonomi Kreatif Masyarakat melalui Pembuatan dan Pelatihan Budidaya Jamur Tiram dengan Metode *Smart Farming*

Mukhlidi Muskhir¹, Doni Tri Putra Yanto^{2*}, Miftahul Khair³

^{1,2}Departemen Teknik Elektro, Universitas Negeri Padang, ³Departemen Kimia, Universitas Negeri Padang

*Corresponding author, e-mail: donitriputra@ft.unp.ac.id

Abstrak

Jorong Mudik Malih, Nagari Tanjung Gadang, Kecamatan Tanjung Gadang, Kabupaten Sijunjung, Provinsi Sumatera Barat merupakan daerah dengan tingkat perekonomian masyarakat yang relatif rendah. Sedangkan secara geografis daerah ini memiliki potensi alam yang baik untuk pertanian dan peternakan. Selain itu, pengetahuan masyarakat terkait teknologi pertanian terkini seperti metode *smart farming* dan jenis komoditas pertanian yang dibutuhkan masyarakat masih rendah. *Smart farming* yang menerapkan Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) dan Internet of Things (IoT) dalam pengelolaan pertanian mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, beberapa solusi yang ditawarkan yaitu: (1) pembuatan rumah/tempat budidaya jamur tiram dengan metode *smart farming* bagi masyarakat sekitar, (2) penyediaan bibit jamur siap tanam, dan (3) pelatihan tentang pengelolaan budidaya jamur tiram menggunakan metode *smart farming*. Metode *smart farming* adalah penerapan alat pengontrol penyiraman dan pengaturan kelembaban udara untuk budidaya jamur yang dapat diakses menggunakan perangkat atau gadget berbasis Android. Kegiatan ini dibagi menjadi 4 tahap pelaksanaan, yaitu tahap perencanaan, persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Hasil dari kegiatan ini menunjukkan bahwa kondisi alam di Jorong Mudik Malih sangat cocok untuk budidaya jamur tiram dengan kondisi suhu dan udara yang cenderung lembab, selain itu peralatan *Smart farming* juga berfungsi dengan baik karena terdapat air bersih dan listrik yang memadai. Masyarakat juga antusias mempelajari dan membudidayakan jamur tiram sebagai komoditas tanaman baru di daerah tersebut. Dengan demikian, hasil dari kegiatan pengabdian ini diharapkan mampu menciptakan sumber ekonomi kreatif bagi masyarakat sekitar.

Keyword: Peningkatan Potensi Ekonomi Kreatif Masyarakat, Budidaya Jamur Tiram, *Smart Farming*, Mikrokontroler.

Abstract

Jorong Mudik Malih, Nagari Tanjung Gadang, Tanjung Gadang District, Sijunjung Regency, Sumatera Barat Province is an area with a relatively low level of community economy. While geographically this area has good natural potential for agriculture and animal husbandry. In addition, public knowledge related to the latest agricultural technology such as smart farming methods and the types of agricultural commodities that are needed by the community is still low. Smart farming that apply Information & Communication Technology (ICT) and Internet of Things (IoT) in agricultural management are able to increase productivity and efficiency. To overcome these problems, several solutions are offered, namely: (1) making houses/places for oyster mushroom cultivation with the smart farming method for the local community, (2) providing ready-to-plant mushroom seeds, and (3) training on the management of oyster mushroom cultivation using smart farming method. The smart farming method is the application of watering control equipment and air humidity settings for mushroom cultivation that can be accessed using Android-based devices or gadgets. This activity is divided into 4 stages of implementation, namely the planning, preparation, implementation, and evaluation stages. The results of this activity indicate that the natural conditions in Jorong Mudik Malih are very suitable for oyster mushroom cultivation in conditions of temperature and air that tend to be humid, besides that Smart-farming equipment also functions well because there are clean water and adequate electricity. The community is also enthusiastic about studying and cultivating oyster mushrooms as a new crop commodity in the area. Thus, the results of this service activity are expected to be able to create a source of creative economy for the local community.

Keywords: Increasing the Potential of the Community's Creative Economy, Oyster Mushroom Cultivation, Smart Farming, Microcontroller.

PENDAHULUAN

Peningkatan ekonomi masyarakat selalu menjadi fokus utama pemerintahan, tidak terkecuali pemerintahan republik Indonesia. Hal ini dikarenakan ekonomi masyarakat merupakan salah satu indikator kesejahteraan masyarakat pada suatu negara dan juga sebagai indikator kemajuan suatu negara [1] Pemerintahan Jorong Mudik Malih, Nagari tanjung Gadang, kecamatan tanjounG Gadang, Kabupaten Sijunjung, Provinsi Sumatera Barat juga terus melakukan upaya-upaya agar terjadi peningkatan ekonomi bagi masyarakat di jorong tersebut. Dengan harapan, meingkatnya ekonomi masyrakat setempat juga akan berdampak kepada peningkatan kesejahteraan masyarakatnya. Masyarakat jorong mudik malih rata-rata bekerja sebagai petani/pekebun namun tidak semua berkebun di lahan pertanian sendiri, masih banyak juga yang menjadi buruh tani yang bekerja merawat tanaman yang dimiliki oleh orang lain, yaitu menjadi buruh tani perkebunan karet. Oleh karena itu, pendapatan rata-rata perkapita masyarakat di jorong tersebut masih tergolong rendah. Selain sebagai buruh tani, Beberapa masyarakat setempat juga bekerja sebagai pedagang toko kelontong dan oleh-oleh. Lokasi Jorong ini yang secara goegrafis terletak di pinggir jalan trans sumatera dan biasanya menjadi tempat singgah (*rest area*) bagi bus Antar Kota Antar Provinsi (AKAP) yang melintas pada jalur tersebut. sehingga toko kelontong dan pusat oleh-oleh juga menjadi salah satu mata pencaharian masyarakat setempat. akan tetapi, oleh-oleh yang dijual masih oleh-oleh yang dipasok dari daerah lain belum ada oleh-oleh yang khas dan diproduksi oleh masyarakat setempat. sehingga pendapatan yang didapatkan dan manfaat kepada seluruh masyarakat di jorong tersebut belum begitu dirasakan oleh seluruh masyarakat. Hal ini diperparah dengan adanya pandemi covid-19 selama dua tahun terakhir yang menurunkan mobilitas manusia yang tentunya juga menurunkan pendapatan masyarakat melalui sektor penjualan oleh-oleh tersebut.

Berdasarkan informasi dari wali jorong dan badan musayawah (bamus) Jorong Mudik Malih diketahui bahwa Masyarakat setempat juga masih enggan untuk melakukan upaya budidaya-budidaya tanaman lain selain tanaman yang ditanam selama ini. Hal ini dikarenakan oleh masih rendahnya pengetahuan masyarakat setempat terkait tanaman-tanaman yang berpotensi untuk ditanam dengan kebutuhan pasar yang tinggi pada daerah tersebut dan berpotensi membangkitkan ekonomi kreatif masyarakat setempat. Selain itu, masyarakat juga belum mengenal metode pertanian *smart farming* yang sekarang sedang banyak dibahas dan diterapkan dalam proses pertanian untuk dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam pengelolaan pertanian. *Smart farming* adalah metode pengelolaan pertanian dengan menerapkan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) serta *Internet of Thing* (IoT) sehingga dalam pengelolaannya dapat mempermudah petani. Pengelolaan pertanian dimaksud mulai dari pembibitan, penanaman, pemeliharaan, hingga proses panen. Penerapan TIK dan IoT ini dinilai mampu meningkatkan produktivitas dan efisiensi dalam melakukan pengelolaan pertanian [2], [3]. Jika metode *smart farming* ini dapat diterapkan dengan baik oleh masyarakat setempat tentu akan dapat menjadi sumber penghasilan (*generating income*) baru selain pendapatan yang didapatkan selama ini [4], [5].

Berdasarkan kenyataan tersebut maka terdapat beberapa bidang permasalahan yang dihadapi oleh mitra yaitu bidang pertanian berupa informasi dan pengetahuan terkait budidaya tanaman selain yang ditanam selama ini serta metode pertanian *smart farming*. Bidang berikutnya adalah bidang ekonomi yaitu pendapatan perkapita masyarakat di jorong tersebut masih relatif rendah karena mayoritas masih bekerja sebagai buruh tani karet dengan pendapatan yang tidak tetap [6], [7]. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi yang dapat meningkatkan potensi ekonomi kreatif masyarakat pada jorong tersebut, dengan mempertimbangkan potensi alam dan keadaan sekitar sehingga masyarakat pada jorong tersebut memiliki penghasilan lai selain penghasilan yang didapatkan dari buruh tani yang selama ini didapatkan, Berupa budidaya tanaman jamur tiram dengan metode *smart farming* [8], [9]. Sehingga masyarakat jorong tersebut dapat menjadi sentra penghasil jamur tiram dan olahan jamur tiram yang nantinya dapat dijual sebagai oleh-oleh dari daerah tersebut [10], [11].

Berdasarkan analisis situasi yang didapatkan dari proses diskusi dengan pihak mitra, dapat disimpulkan beberapa permasalahan yang dihadapi oleh mitra yang membutuhkan beberapa solusi untuk penyelesaiannya, secara garis besar permasalahan mitra yaitu: (1) Belum tersedianya budidaya-budidaya bidang pertanian jenis lain selain dari jenis pertanian yang dilakukan oleh masyarakat di nagari mitra selama ini. Serta belum menerapkan metode *smart farming* yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi hasil pertanian. Padahal secara geografis daerah mitra memiliki potensi untuk pengembangan bentuk budidaya jenis tanaman lain seperti jamur tiram yang dapat meningkatkan ekonomi masyarakat pada nagari mitra; (2) Kurangnya

pengetahuan masyarakat di nagari mitra terkait jenis budidaya tanaman lain selain yang ditanam selama ini termasuk pengadaan bibit; (3) Pengetahuan masyarakat di nagari mitra terkait metode pertanian *smart farming* masih rendah [7].

Berdasarkan analisis situasi, dan permasalahan yang dihadapi oleh mitra maka tujuan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini yaitu: (1) Menghasilkan tempat budidaya jamur tiram dengan metode *smart farming* yang dapat digunakan oleh masyarakat setempat sebagai upaya peningkatan potensi ekonomi kreatif masyarakat setempat; (2) Memberikan bibit jamur tiram siap tanam kepada masyarakat dengan langsung meletakkannya pada tempat budidaya yang telah disiapkan; (3) Memberikan pelatihan kepada masyarakat mitra tentang budidaya jamur tiram dengan metode *smart farming* yang mulai dari tahap penanaman, perawatan, hingga proses panen [5], [6], [11], [12]

METODE

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini disusun dalam beberapa tahap pelaksanaan untuk memastikan permasalahan mitra dapat terselesaikan melalui solusi-solusi yang ditawarkan yaitu meningkatkan ekonomi masyarakat melalui budidaya jamur tiram. Adapun tahapan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dijelaskan seperti berikut.

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini secara garis besar terbagi menjadi 4 tahapan utama yaitu perencanaan, persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi. Tahap pelaksanaan dari kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang diajukan ini disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

1. Tahap perencanaan

Tahap perencanaan ini merupakan tahap awal dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang mencakup semua kegiatan-kegiatan perencanaan agar pelaksanaan kegiatan kepada masyarakat ini lebih terstruktur dan dapat terlaksana dengan baik. Kegiatan pada tahap perencanaan ini diantaranya: (1) survei lokasi mitra dan komunikasi dengan mitra terkait permasalahan, solusi permasalahan yang diajukan dan pengurusan surat Kerjasama mitra; (2) penyusunan dan pengajuan proposal pengabdian kepada masyarakat; (3) penyusunan rencana anggaran biaya; (4) penyusunan jadwal pelaksanaan; (5) menentukan luaran kegiatan; (6) membentuk tim pengusul.

2. Tahap persiapan

Tahap persiapan merupakan tahap lanjutan dari kegiatan perencanaan. Konsep yang sudah direncanakan pada tahap perencanaan kemudian dianalisis untuk mendapatkan hal-hal apa saja yang perlu disiapkan untuk

pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Beberapa kegiatan pada tahap persiapan ini yaitu: (1) mempersiapkan tim pelaksana; (2) survei lokasi pembangunan rumah/tempat budidaya jamur tiram di jorong mitra; (3) pembelian dan pengadaan alat, bahan, serta perlengkapan pembangunan kumbung/tempat budidaya jamur tiram dengan metode *smart farming* berbasis mikrokontroler Arduino serta pelatihannya [13], [14];

3. Tahap pelaksanaan

Tahap pelaksanaan merupakan tahap utama dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, semua rencana dan persiapan yang sudah dilaksanakan pada tahap-tahap sebelumnya kemudian dilaksanakan bersama-sama dengan kelompok masyarakat di jorong mitra. Beberapa kegiatan pada tahap pelaksanaan ini adalah: (1) pembangunan kumbung/tempat budidaya jamur dengan metode *smart farming* berbasis mikrokontroler; (2) pengadaan bibit dan langsung ditempatkan pada tempat budidaya yang sudah dibangun. (3) memberikan pelatihan budidaya jamur tiram dengan metode *smart farming* mulai dari tahap awal penanaman bibit, perawatan, hingga proses panen [2], [15], [16].

4. Tahap evaluasi dan pelaporan

Diagram alir penerapan iptek pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini disajikan pada gambar 4.



Gambar 1. Diagram Alir (Flowchart) Penerapan Iptek pada Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat

Tahap evaluasi dan pelaporan merupakan tahap akhir dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini. Setelah semua kegiatan pengabdian kepada masyarakat telah dilaksanakan Bersama-sama dengan mitra maka kegiatan tersebut dievaluasi untuk mendapatkan masukan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang akan dilaksanakan berikutnya. Beberapa kegiatan pada tahap evaluasi dan laporan ini adalah sebagai berikut: (1) evaluasi pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat dari awal kegiatan hingga akhir kegiatan; (2) menyusun laporan pelaksanaan termasuk laporan keuangan; (3) Menyusun luaran kegiatan yang ditargetkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Permasalahan yang dihadapi oleh mitra berdasarkan analisis situasi yang didapatkan dari proses diskusi dengan pihak mitra, secara garis besar permasalahan mitra yaitu: (1) Belum tersedianya budidaya-budidaya bidang pertanian jenis lain selain dari jenis pertanian yang dilakukan oleh masyarakat di nagari mitra selama ini. Serta belum menerapkan metode *smart farming* yang dapat meningkatkan produktivitas dan efisiensi hasil pertanian. Padahal secara geografis daerah mitra memiliki potensi untuk pengembangan bentuk budidaya jenis tanaman lain seperti jamur tiram yang dapat meningkatkan ekonomi masyarakat pada nagari mitra; (2) Kurangnya pengetahuan masyarakat di nagari mitra terkait jenis budidaya tanaman lain selain yang ditanam selama ini termasuk pengadaan bibit; (3) Pengetahuan masyarakat di nagari mitra terkait metode pertanian *smart farming* masih rendah. Oleh karena itu, maka tim pengusul kegiatan pengabdian kepada masyarakat menawarkan solusi yaitu: (1) Membentuk usaha budidaya jamur tiram dengan menggunakan metode *smart farming* berbasis mikrokontroler melalui pembangunan tempat budi daya jamur tiram yang telah menerapkan metode *smart farming* berbasis mikrokontroler bagi kelompok masyarakat di nagari mitra [1], [2]. Sehingga dapat menjadi *prototype* atau percontohan untuk inkubator bisnis bagi masyarakat di nagari mitra. Diharapkan dengan adanya tempat budidaya ini dapat menjadikan pemicu bagi seluruh masyarakat di nagari mitra untuk budidaya jamur tiram dengan metode *smart farming* sehingga dapat menjadikan jorong tersebut sebagai sentra penghasil jamur tiram di daerah sekitar; (2) memberikan beberapa buah bibit jamur tiram yang siap digunakan oleh kelompok masyarakat di jorong mitra, yang langsung disusun dan ditempatkan pada tempat budidaya jamur yang sudah dibangun. Sehingga masyarakat dapat langsung melakukan proses budidaya jamur tiram dengan menerapkan metode *smart farming*; (3) Memberikan pelatihan budidaya jamur tiram dengan metode *smart farming* berbasis mikrokontroler mulai dari penanaman, perawatan, hingga masa panen. Sehingga kelompok masyarakat di nagari mitra memiliki pemahaman dan kemampuan untuk melakukan budi daya jamur dengan metode *smart farming* [3]–[6].

Sesuai dengan tahap pelaksanaan yang telah direncanakan untuk menjalankan solusi atas permasalahan yang dihadapi oleh mitra, maka hasil pelaksanaan kegiatan pengabdian juga dibagi sesuai dengan tahap pelaksanaan tersebut. Proses pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini telah dilaksanakan sepenuhnya dimana tempat budidaya jamur tiram lengkap dengan instalasi peralatan *smart-farming* yaitu alat pengatur suhu kelembaban otomatis berbasis mikrokontroler telah selesai dan telah dimasukkan bibit jamur tiram. Kegiatan pelatihan budidaya jamur tiram dan cara pengoperasian peralatan *smart farming* juga telah dilaksanakan dengan baik. Detail hasil dari kegiatan pengabdian untuk masing-masing tahap adalah sebagai berikut.

1. Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan ini telah dilaksanakan sepenuhnya dan berjalan dengan lancar, kegiatan perencanaan ini meliputi: (1) kegiatan survei lokasi dan komunikasi dengan mitra terkait permasalahan yang dihadapi oleh mitra; (2) penyusunan proposal kegiatan pengabdian kepada masyarakat; (3) penyusunan dan penetapan RAB, Jadwal, Luaran; (4) membentuk tim pengusul kegiatan pengabdian kepada masyarakat tim pengusul pada kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini disajikan pada tabel 1. Kegiatan ini telah dilaksanakan dimana proposal telah disetujui dan di danai oleh DRPM kemendibudristek.

2. Tahap Persiapan

Tahap persiapan merupakan kegiatan pertama yang dilakukan oleh tim pengabdian setelah proposal disetujui untuk didanai. Tahap ini juga telah dilaksanakan secara tuntas. Tahap persiapan ini terdiri dari beberapa kegiatan utama yaitu: (1) membentuk tim pelaksana melalui dan kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD) terkait dengan pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang akan dilaksanakan. Kegiatan

FGD ini telah dilakukan pada Hari Sabtu, 13 Agustus 2022 bertempat di Universitas Negeri Padang. Dokumentasi kegiatan FGD disajikan pada gambar 2; (2) Kegiatan survei lokasi pembangunan rumah/tempat budidaya jamur tiram di jorong mitra yang telah dilaksanakan pada tanggal 17 dan 18 September 2022, dokumentasi kegiatan survei ini disajikan pada gambar 3.; (3) persiapan alat dan bahan untuk kegiatan pengabdian juga telah dilaksanakan untuk memastikan semua kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana dengan baik.



Gambar 2. Dokumentasi Kegiatan *Focus Group Discussion* (FGD)



Gambar 3. Dokumentasi Kegiatan Survei Lokasi Awal Pembangunan Tempat Budidaya

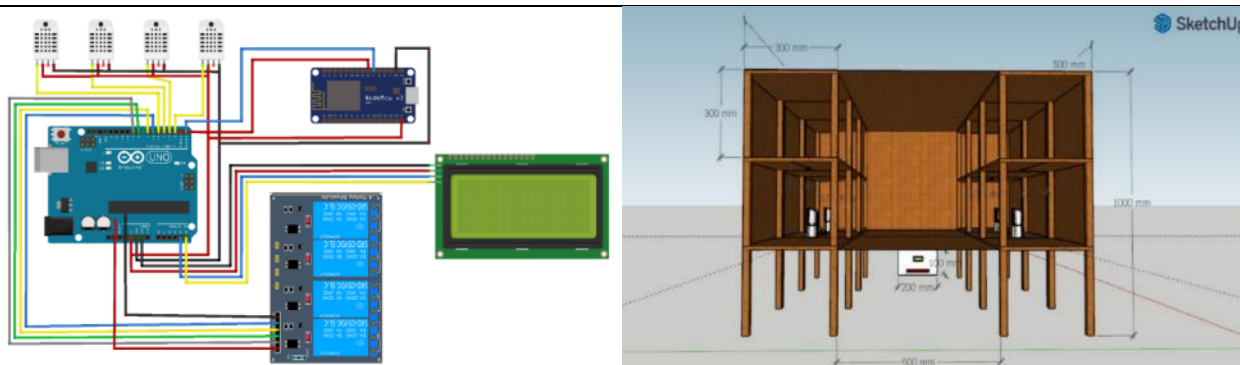
3. Tahap Pelaksanaan

Kegiatan pada tahap pelaksanaan ini secara umum dibagi menjadi tiga kegiatan utama yaitu persiapan tempat budidaya berbasis *smart-farming*, pengadaan bibit, dan pelaksanaan kegiatan pelatihan budidaya jamur tiram kepada kelompok masyarakat mitra. Namun, jika ditinjau dari tingkat pencapaian pelaksanaan kegiatan telah mencapai 70% dimana tempat berupa pondok/rumah/kumbung budidaya jamur telah selesai dan dilengkapi dengan instalasi peralatan *smart-farming* berupa peralatan untuk mengatur suhu kelembaban dan penyiraman jamur secara otomatis berbasis mikrokontroler. Kegiatan pelaksanaan tahap pertama ini telah

dilaksanakan selama tiga hari yaitu tanggal 23-25 September 2022, dokumentasi kegiatan pelaksanaan tahap 1 ini disajikan pada gambar 4. Sedangkan gambar rancangan elektroni dan sketsa peralatan smart farming disajikan pada gambar 5. Tahap pelaksanaan ini menyisakan kegiatan lain yang akan dilaksanakan pada kegiatan pelaksanaan tahap 2 yang direncanakan pada tanggal 1 dan 2 Oktober 2022. Kegiatan pada pelaksanaan tahap 2 ini adalah memasukkan dan menyusun bibit jamur tiram, dan kegiatan pelatihan kepada kelompok masyarakat mitra terkait dengan cara budidaya jamur tiram dan pengoperasian peralatan pengatur kelembaban dan penyiraman otomatis berbasis *smart farming* dengan menghadirkan narasumber yang ahli dibidangnya. Setelah tahap pelaksanaan ini selesai maka akan masuk kepada tahap pelaporan dan evaluasi.



Gambar 4. Dokumentasi kegiatan pembuatan rumah/tempat budidaya jamur berbasis *smart farming*



Gambar 5. Rangkaian Elektronik & Sketsa Tempat Budidaya Jamur Tiram berbasis *Smart Farming*

PENUTUP

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat tentang budidaya jamur tiram untuk meningkatkan potensi ekonomi kreatif masyarakat yang telah dilaksanakan kepada kelompok masyarakat pada jorong mudik malih, nagari tanjung gadang, kecamatan tanjung gadang, kabupaten sijunjung, provinsi Sumatera Barat, menghasilkan beberapa manfaat bagi masyarakat setempat yaitu: (1) Dihasilkannya tempat budidaya jamur tiram dengan metode *smart farming* yang dapat digunakan oleh masyarakat setempat sebagai upaya peningkatan potensi ekonomi kreatif masyarakat setempat; (2) tempat budidaya tersebut sudah dilengkapi dengan bibit jamur tiram siap tanam (F3) sehingga masyarakat dapat langsung melakukan kegiatan budidaya jamur tiram; (3) masyarakat dibekali dengan kemampuan tentang budidaya jamur tiram dengan metode *smart farming* yang mulai dari tahap penanaman, perawatan, hingga proses panen melalui kegiatan pelatihan yang dilaksanakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] E. Triono, "Budidaya Jamur Tiram dan Pengolahannya Sebagai Upaya Meningkatkan Ekonomi Kreatif Desa Kaulon," 2020. *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, vol. 1, no. 1, pp. 45–52, Sep. 2020, doi: 10.36312/sasambo.v1i1.119
- [2] P. Tripicchio, M. Satler, G. Dabisias, E. Ruffaldi, and C. A. Avizzano, "Towards Smart Farming and Sustainable Agriculture with Drones," in *Proceedings - 2015 International Conference on Intelligent Environments, IE 2015*, Aug. 2015, pp. 140–143. doi: 10.1109/IE.2015.29.
- [3] M. Gupta, M. Abdelsalam, S. Khorsandroo, and S. Mittal, "Security and Privacy in Smart Farming: Challenges and Opportunities," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 34564–34584, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2975142.
- [4] P. P. Jayaraman, A. Yavari, D. Georgakopoulos, A. Morshed, and A. Zaslavsky, "Internet of things platform for smart farming: Experiences and lessons learnt," *Sensors (Switzerland)*, vol. 16, no. 11, Nov. 2016, doi: 10.3390/s16111884.
- [5] V. Saiz-Rubio and F. Rovira-Más, "From smart farming towards agriculture 5.0: A review on crop data management," *Agronomy*, vol. 10, no. 2. MDPI AG, Feb. 03, 2020. doi: 10.3390/agronomy10020207.
- [6] M. S. Farooq, S. Riaz, A. Abid, K. Abid, and M. A. Naeem, "A Survey on the Role of IoT in Agriculture for the Implementation of Smart Farming," *IEEE Access*, vol. 7. Institute of Electrical and Electronics Engineers Inc., pp. 156237–156271, 2019. doi: 10.1109/ACCESS.2019.2949703.
- [7] Y. Sariasih and J. P. Tanaman, "Pengembangan Budidaya Jamur Tiram Putih Sebagai Agribisnis Prospektif Bagi Gapoktan Seroja I Kandang Limun Bengkulu Development Of Oyster Mushroom Cultivation As Prospective Agribusiness In Gapoktan Seroja I Kandang Limun Bengkulu". *BIOSCIENTIAE*, vol. 14, no. 1, pp. 9–15, 2017.
- [8] A. Triyanto and dan K. Nurwijayanti N, "Pengatur Suhu dan Kelembapan Otomatis Pada Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Mikrokontroler ATMega16." *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, vol. 1, no. 1, pp. 45–52, Sep. 2019, doi: 10.36312/sasambo.v1i1.119
- [9] H. Hunaepi *et al.*, "Pelatihan Budidaya Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) di Pondok Pesantren Hidayaturrahman NW Manggala," *Sasambo: Jurnal Abdimas (Journal of Community Service)*, vol. 1, no. 1, pp. 45–52, Sep. 2019, doi: 10.36312/sasambo.v1i1.119.

- [10] R. Aulia Rahman and M. Muskhir, "Monitoring Pengontrolan Suhu dan Kelembaban Kumbung Jamur tiram," *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 2, no. 2, pp. 266–272, 2021.
- [11] A. Mulyanto and I. O. Susilawati, "Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Budidaya Jamur Tiram Putih Dan Upaya Perbaikannya Di Desa Kaliori Kecamatan Banyumas Kabupaten Banyumas Provinsi Jawa Tengah," *BIOSCIENTIAE*, vol. 14, no. 1, pp. 9–15, 2017.
- [12] Utomo Joko, "Rancang Bangun Pengendali Dan Monitoring Motor Dc Menggunakan Komputer Berbasis Mikrokontroller," *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 2, no. 2, pp. 266–272, 2021.
- [13] A. P. -, D. R. Hulu, D. I. Sinuhaji, and M.- Turnip, "Sensor Alat Deteksi Nadi Berbasis Android Menggunakan Arduino," *J. INFORMATICS Telecommun. Eng.*, 2019, doi: 10.31289/jite.v2i2.2141.
- [14] F. W. Azhari and Aswardi, "Sistem Pengendalian Motor DC Menggunakan Buck Converter Berbasis Mikrokontroler ATmega 328," *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 2, no. 2, pp. 266–272, 2020.
- [15] R. Fadri And I. Husanaini, "Arduino Uno Comparative Study Of Pi And Pid Control In Voltage Output Buck Converter Based On Arduino Uno Microcontroller," Vol. 17, No. 2, 2018, *Invotek*, vol. 06, no. 01, pp. 167–178, 2018 Doi: 10.20449/Invotek.
- [16] C. D. Alel, "Rancang Bangun Buka Tutup Pintu Air Otomatis pada Irigasi Sawah Berbasis Arduino dan Monitoring Menggunakan Android," *Jurnal Teknik Elektro dan Vokasional*, vol. 06, no. 01, pp. 167–178, 2020