



# PENDAMPINGAN PENINGKATAN PRODUKTIVITAS PEMBUDIDAYA JAMUR TIRAM MELALUI PEMANFAATAN TEKNOLOGI MONITORING BERBASIS IOT (*INTERNET OF THINGS*)

Ridwansyah<sup>1</sup>; Siti Faika<sup>2</sup>, Sutarsi Suhaeb<sup>3</sup>, Hendra Jaya<sup>4</sup>, Maruf Idris<sup>5</sup>

<sup>1,3,4,5</sup>Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik UNM

<sup>2</sup>Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas MIPA UNM

## INFO NASKAH

*Diserahkan*

8 Oktober 2023

*Diterima*

12 Februari 2024

*Diterima dan Disetujui*

13 Juni 2024

### **Kata Kunci:**

Pendampingan, Produktivitas, Jamur Tiram, IoT (*Internet of Things*)

### **Keywords:**

*Mentoring, Productivity, Oyster Mushroom, IoT (Internet of Things)*

## ABSTRAK

Pembudidayaan jamur tiram diperlukan media tanam yang disebut Baglog. Dalam pembuatan baglog jamur tiram, seringkali timbul *yellow spot*, *green spot*, gagal menumbuhkan miselium, perkembangan miselium lambat, dan baglog membusuk. Seringkali faktor sterilisasi media dianggap sebagai satu-satunya sebab dalam kegagalan. Untuk itu perlu dijaga dengan baik yang merupakan syarat hidup jamur: Suhu, kelembaban, keasaman (pH), cahaya, kadar Air, kebutuhan nutrisi jamur. Tahapan pelaksanaan kegiatan terdiri metode pelaksanaan kegiatan Program Kemitraan Masyarakat (PKM), dan solusi yang ditawarkan adalah melakukan pelatihan dan pendampingan kepada kelompok pembudidaya Jamur Tiram (mitra) tentang pengetahuan dalam Pembuatan peralatan Berbasis IoT (*Internet of Things*) dalam membantu pemeliharaan dan peningkatan Produksi Jamur Tiram yang praktis, dan mudah dimengerti, metode yang digunakan adalah ceramah, diskusi dan, tanya jawab.

**Abstract.** *Oyster mushroom cultivation requires a planting medium called Baglog. In making oyster mushroom baglogs, yellow spots, green spots, failure to grow mycelium, slow mycelium development, and rotting baglogs often occur. Often the media sterilization factor is considered the only cause of failure. For this reason, it needs to be properly maintained which is a requirement for mushroom life: Temperature, humidity, acidity (pH), light, water content, nutritional needs of mushrooms. The stages of implementing the activity consist of the method of implementing the activities of the Community Partnership Program (PKM), and the solution offered is to conduct training and mentoring to groups of Oyster Mushroom cultivators (partners) on knowledge in making IoT (Internet of Things) Based equipment in helping to maintain and increase Oyster Mushroom Production which is practical, and easy to understand, the methods used are lectures, discussions and, questions and answers.*

## 1. PENDAHULUAN

Kabupaten Maros terletak di bagian barat Sulawesi Selatan antara 40o45’-50o07’ Lintang Selatan dan 109o205’-129o12’ Bujur Timur yang berbatasan dengan Kabupaten Pangkep sebelah Utara, Kota Makassar dan Kabupaten Gowa sebelah Selatan, Kabupaten Bone disebelah Timur dan Selat Makassar disebelah Barat. Luas wilayah Kabupaten Maros 1.619,12 km<sup>2</sup> yang secara administrasi pemerintahan terdiri 14 Kecamatan dan 103 Desa/ Kelurahan. Secara geografis daerah ini terdiri dari 10% (10 desa) adalah pantai, 5% (5 desa) adalah kawasan lembah, 27% (28 desa) adalah lereng/bukit dan 58% (60 desa) adalah dataran (‘Dokumen Rencana Program Investasi Infrastruktur Jangka Menengah (RPI2JM)’, 2015)

Tabel 6.1  
Luas Wilayah menurut kecamatan dan desa/kelurahan Tahun 2012

KECAMATAN	DESA/KELURAHAN	STATUS D/K	LUAS (KM <sup>2</sup> )	PERSENTASE (%)
Simbang			<b>105.3</b>	<b>6.5</b>
	Bontotallasa	D	7.56	0.47
	Tanete	D	12.02	0.74
	Simbang	D	12.87	0.76
	Jenetaesa	D	9.56	0.62
	Sambueja	D	19.67	1.21
	Samangki	D	43.62	2.69

Maros merupakan wilayah yang produktif untuk usaha Jamur tiram. Beberapa warga di dusun sampakan desa Simbang kecamatan Simbang Kabupaten Maros melakukan budidaya Jamur Tiram. Jamur tiram termasuk jenis jamur kayu yang dapat tumbuh baik pada kayu lapuk dan mengambil bahan organik yang ada didalamnya sebagai sumber makanannya. Untuk membudidayakan jamur tiram ini dapat menggunakan serbuk kayu gergaji sebagai media tanamnya. Serbuk kayu yang baik untuk dibuat sebagai media tanam adalah dari jenis kayu yang keras sebab kayu yang keras banyak mengandung selulosa yang merupakan bahan yang diperlukan oleh jamur dalam jumlah yang banyak. Selain itu, kayu yang keras memiliki cadangan nutrisi lebih banyak sehingga media tanaman tidak cepat habis. (Erie Maulana., 2012).

Unsur fisika atau kimia diperlukan untuk hidup dan berkembang biak bagi tanaman. Setiap spesies mempunyai kebutuhan hidup yang berbeda dengan yang lainnya. Hidup dan berkembangnya organisme atau populasi tergantung atas berbagai keadaan. Ada keadaan yang membatasi eksistensi atau keberadaannya yang disebut faktor pembatas. Air misalnya, dibutuhkan oleh setiap organisme dan kebutuhan akan air dalam jumlah minimum berbeda satu dengan lainnya. Karena organisme pada umumnya dipengaruhi oleh lingkungan fisik dan

tidak dapat mengubah lingkungan fisik yang terjadi yang kadang berupa faktor pembatas, maka keberadaan organisme sangat dipengaruhi oleh lingkungannya (Heddy Swasono, 2010).

Adapun syarat hidup untuk jamur secara umum adalah sebagai berikut: a. Suhu, Suhu merupakan faktor penting dalam keberhasilan jamur tiram. Pengaruh suhu sangat vital dalam pertumbuhan miselium (masa inkubasi) (Meinanda, 2013). Suhu optimal pada masa pertumbuhan miselium berkisar 25-28o C. b. Kelembaban, Kelembapan ruangan juga sangat berpengaruh dalam budidaya jamur tiram. Kelembaban ruangan yang dibutuhkan pada saat pertumbuhan miselium adalah 60%- 70% dan pada saat pembentukan pinhead adalah 80%-90%. Kelembaban harus dijaga agar substrat dalam baglog tidak mengering. Cara menjaga kelembapan adalah dengan melakukan penyiraman atau pengkabutan pada pagi hari dan sore hari (Meinanda, 2013). c. Keasaman (pH), Media yang terlalu asam atau basa dapat menyebabkan pertumbuhan miselium dan tumbuh buah terhambat. Pertumbuhan miselium dan tumbuh buah jamur yang ideal pada pH maksimum 4 sampai 6. Bila pH di atas 6,0 pertumbuhannya kurang baik (Sutarja, 2010). d. Cahaya, Habitat asli jamur umumnya di lingkungan lembab di bawah pepohonan rindang. Di tempat itu, jamur mendapat intensitas sinar matahari relatif rendah hanya 300-500 lux. Meski intensitasnya rendah, sinar matahari tetap dibutuhkan untuk perkembangan spora dan miselium. e. Kadar Air, Kandungan air dalam media pertumbuhan sangat berpengaruh terhadap pertumbuhan miselium maupun perkembangan tubuh buah. Jamur tiram memerlukan kandungan air tidak lebih dari 70% (Sutarja, 2010). f. Kebutuhan Nutrisi Jamur, Seperti halnya tumbuhan lain jamur tiram juga memerlukan nutrisi dalam bentuk unsur hara seperti karbon (C), Hidrogen (H), Oksigen (O), Nitrogen (N), Fosfor (P), Kalium (K), Magnesium (Mg), Mangan (Mn), Tembaga (Cu), Besi (Fe) dan Seng (Zn). Dalam media tanam, unsur tersebut harus dipersiapkan sesuai dengan yang dibutuhkan dalam budidaya jamur tersebut. Jamur tidak dapat menggunakan energi matahari seperti tanaman berklorofil untuk proses biologi tetapi menghasilkan sejumlah enzim ekstra yang dapat mendegradasi senyawa yang dapat larut dan kemudian diserap oleh jamur. Untuk nutrisi, unsur utama yang digunakan untuk budidaya adalah selulosa, hemiselulosa dan lignin. Ukuran molekul nutrien bagi jamur harus cukup kecil sehingga mampu untuk melewati dinding sel dan membran. Oleh karena itu jamur harus terlebih dahulu merombak molekul-molekul besar menjadi molekul-molekul kecil untuk dapat diabsorpsi. (Narwanti EE, 2013)

Pembudidayaan jamur tiram diperlukan media tanam yang disebut Baglog. Dalam pembuatan baglog jamur tiram, seringkali timbul yellow spot, green spot, gagal menumbuhkan miselium, perkembangan miselium lambat, baglog membusuk, dsb. Kegagalan

ini sebenarnya disebabkan oleh berbagai macam faktor, memang faktor kegagalan ini harus juga diperhitungkan agar kita siap dalam mengantisipasinya. Seringkali faktor sterilisasi media dianggap sebagai satu-satunya sebab dalam kegagalan. Untuk itu perlu dijaga dengan baik yang merupakan syarat hidup jamur: Suhu, kelembaban, keasaman (pH), cahaya, kadar Air, kebutuhan nutrisi jamur. Untuk mengantisipasi hal tersebut perlu digunakan perangkat teknologi yang mampu memonitoring komponen tersebut kemudian melakukan penyesuaian. Teknologi yang dapat menjawab hal tersebut adalah melalui penggunaan berbasis IoT (*Internet of Things*), apalagi saat ini di masa pasca pandemi Covid-19 menyebabkan semua menjadi lumpuh dan harus menjaga jarak dari orang lain.

Pada saat observasi pada bulan Maret 2023 pada kelompok mitra yang bermukim di Desa Simbang, Kec. Simbang, Kabupaten Maros diperoleh berbagai masalah sebagai berikut:

1. Belum adanya pengetahuan masyarakat mengenai penerapan Aplikasi Teknologi berbasis IoT (*Internet of Things*) dalam membantu pemeliharaan dan peningkatan Produksi Jamur Tiram Pada Masa Pandemi Covid-19
2. Belum adanya pengetahuan masyarakat bagaimana memasarkan Jamur Tiram berbasis E-Marketing agar tetap eksis pada masa Pandemi Covid-19
3. Belum adanya pengetahuan masyarakat bagaimana mengolah Jamur tiram menjadi aneka ragam produk olahan bentuk lain.

Kenyataan seperti yang dikemukakan diatas menarik perhatian kami untuk memberdayakan masyarakat pembudidaya jamur tiram, dan penggunaan teknologi berbasis IoT (*Internet of Things*) (Rohadi *et al.*, 2018) dalam membantu pemeliharaan dan peningkatan produksi budidaya jamur tiram

## **2. METODE**

Melakukan pelatihan dan pendampingan kepada kelompok pembudidaya Jamur Tiram (mitra) tentang pengetahuan dalam Pembuatan peralatan Berbasis IoT ((*Internet of Things*)) dalam membantu pemeliharaan dan peningkatan Produksi Jamur Tiram yang praktis, dan mudah dimengerti, metode yang digunakan adalah *ceramah, diskusi dan, tanya jawab*.

1. Memperkenalkan kepada kelompok pembudidaya Jamur Tiram (mitra) mengenai Pembuatan Media interaktif dan modul pelatihan untuk pembudidayaan Jamur Tiram, metode yang digunakan adalah *ceramah diskusi, tanya jawab, dan simulasi*.

2. Melatih kelompok pembudidaya Jamur Tiram (mitra) mengenai bagaimana memanfaatkan serbuk kayu dalam budidaya Jamur Tiram sehingga akan menambah pendapatan masyarakat, metode yang digunakan adalah *demonstrasi dan simulasi*.
3. Melakukan pendampingan kepada kelompok pembudidaya Jamur Tiram (mitra) mengenai pelaksanaan *Start-up Entrepreneur* usaha rintisan dalam bidang budidaya Jamur Tiram. Metode yang digunakan adalah *demonstrasi*.
4. Melatih dan mendampingi kelompok pembudidaya Jamur Tiram (mitra) mengenai pelaksanaan *Start-up Entrepreneur* pemasaran Jamur Tiram berbasis Aplikasi Android dan E-Marketing, metode yang digunakan adalah *demonstrasi*.

Melatih kelompok pembudidaya Jamur Tiram (mitra) dalam melakukan Diversifikasi Produk Olahan Jamur Tiram menjadi produk olahan lain dan desain kemasan, dan efisien waktu, metode yang digunakan adalah *demonstrasi*

### **3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **Pra Pelaksanaan**

Tahap pra pelaksanaan dilakukan dengan mengamati proses produksi jamur. untuk mengatur kelembaban suhu dalam ruang jamur tiram, mitra biasanya menggunakan dengan cara-cara manual yakni beberapa helai kain yang disiram dengan air. Selain itu, beberapa peralatan yang ada masih menggunakan tenaga manusia sebagai untuk mengontrol kondisi jamur dan memiliki keadaan yang tidak memungkinkan untuk dilakukannya operasional produksi secara terus menerus. Berdasarkan hasil wawancara dengan mitra diperoleh bahwa dalam kegiatan manual yang dilakukan sangatlah tidak efektif dalam hal pengkondisian karena hanya memanfaatkan termometer manual yang harus di cek berulang-ulang dalam rumah jamur tiram, selanjutnya adalah energi yang dibutuhkan dengan membasahi kain sangatlah tidak efisien apalagi rumah jamur yang memiliki luasan yang besar.



Gambar 1. Kain yang dibasahi untuk menjaga kelembaban jamur tiram

Berdasarkan kapasitas kerja secara manual, maka konstruksi teknologi monitoring, dimensi teknologi monitoring disesuaikan dengan data efektivitas dan efisiensi waktu karyawan, sehingga menciptakan kondisi yang menguntungkan bagi pengaplikasian desain teknologi sistem monitoring

berbasis smartphone yang dihasilkan. Perancangan alat yang memperhatikan data efektivitas dan efisiensi waktu karyawan juga bertujuan untuk mengurangi keluhan karyawan dengan harapan dapat meningkatkan tingkat produktivitas. Kondisi peralatan yang mendukung karyawan dapat meningkatkan kenyamanan dan kemudahan dalam pengoperasian teknologi. Desain alat monitoring suhu dan kelembaban jamur tiram ini merupakan penyempurnaan dari sistem monitoring yang telah ada dan telah banyak dikembangkan yakni penyesuaian suhu jamur tiram yang konstan, serta alat ini dapat dibuat dalam 2 kondisi yakni manual dan terotomatisasi. Alat ini dirancang untuk mampu memonitoring suhu jamur tiram agar tetap pada suhu yang diperkenankan untuk perkembangan bibit jamur. Alat ini dapat dikendalikan secara jarak jauh melalui smartphone berbasis android. Untuk membuat udara agar tetap lembab dibutuhkan air yang akan terpompa melalui titik-titik yang telah dipasang dengan nozel, nosel ini akan mengeluarkan embun sehingga mampu menjaga ruangan agar tetap lembab sekalipun dalam musim kemarau.

### **Pelaksanaan**

Perancangan alat dilakukan berdasarkan data efektivitas dan efisiensi waktu karyawan dan feedback mitra untuk mengetahui kebutuhan desain alat yang diinginkan oleh mitra. Data efektivitas dan efisiensi waktu karyawan digunakan untuk merancang teknologi monitoring yang nyaman bagi karyawan. Data yang digunakan adalah ukuran kelembaban suhu, kecepatan respon perangkat, dan konektivitas jaringan internet.

Langkah pertama dalam kegiatan ini adalah menyiapkan bahan jamur tiram yang sudah tumbuh bibit. Bibit jamur tiram yang disediakan bersifat siap panen, sehingga dalam pembuatan jamur tiram harus benar-benar memperhatikan setiap bahannya agar steril. Bentuk sterilisasi yang diterapkan masyarakat ditunjukkan pada Gambar 2.

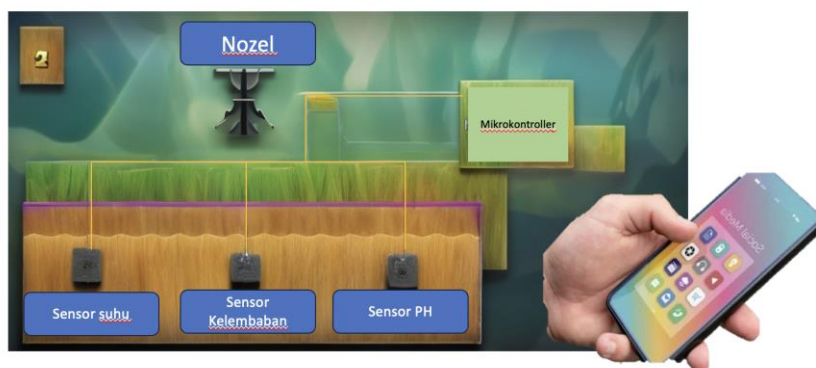


Gambar 2. Baglog Jamur Tiram dan Sterilisasi Ruang Jamur Tiram

Langkah selanjutnya adalah merancang sistem kontrol otomatis untuk memantau pH, kelembaban dan suhu. Ketiga parameter ini digunakan untuk memantau perubahan setiap parameter

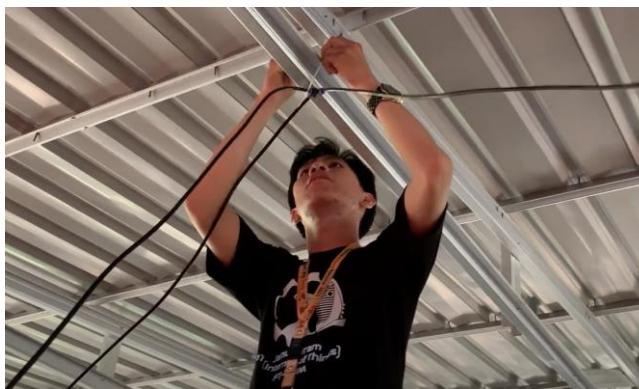
sebelum proses, selama proses dan hasil akhir proses pertumbuhan jamur tiram. Jamur tiram dapat tumbuh dengan baik pada kisaran temperatur 27-30 °C dan kelembaban 80 –90 %. Jamur tiram pada umumnya dibudidayakan dalam kumbung jamur. Kumbung Jamur berfungsi sebagai pelindung jamur dari paparan sinar matahari secara langsung yang dapat merusak kualitas jamur. (Eka Pratama Saksono, 2019)

Adanya sistem kendali ini diharapkan memudahkan untuk memantau perubahan proses perkembangan jamur tiram, dan apabila menginginkan tambahan kontrol cukup dengan menekan tombol yang ada di smartphome. Perintah yang diberikan dari smartphome selanjutnya akan menghidupkan pompa, dan diberikan secara spray (kabut) seperti tersaji pada Gambar 3.



Gambar 3. Sistem Pengontrolan Jamur Tiram Berbasis Smartphone

untuk pemasangan nozel menggunakan 10 titik pada rumah kumbung jamur tiram, dilakukan pemasangan berdasarkan titik-titik yang telah ditentukan agar proses semprotan (spray kabut) merata diseluruh ruangan.



Gambar 4. Pemasangan Nozel Spray Kabut

Smartphone Yang telah terkoneksi dengan mikrokontroler selanjutnya menampilkan interface aplikasi yang terdiri dari tombol on/off pompa, pembacaan suhu, kelembaban, dan pH. Perawatan jamur tiram memiliki peran yang sangat penting dengan tujuan untuk melihat dan memantau pertumbuhan bibit jamur tersebut. Gambar 2 merupakan baglog jamur tiram yang sudah

siap untuk dimasukkan ke dalam kumbung. Baglog ditata beberapa baris tergantung dengan ukuran penampang dengan menggunakan rak yang terbuat dari besi rangka baja. Selanjutnya, jamur yang terkena hama disingkirkan agar tidak tercampur dengan baglog yang sudah tumbuh miseliumnya. Penyiraman jamur tiram dilakukan secara otomatis menggunakan aplikasi berbasis android memanfaatkan IoT (Internet of Things). Apabila suhu udara tinggi dan kelembaban udara rendah maka alat akan secara otomatis melakukan penyiraman secara rutin dan terkontrol, agar ruangan di daerah jamur berada dalam kondisi lembab dan terkena cahaya matahari. Sebaliknya jika suhu udara rendah dan kelembaban udara tinggi, Aplikasi tidak akan melakukan proses penyiraman setiap setiap hari.

Perawatan jamur tiram yang baik juga dapat membantu pertumbuhan jamur tiram dengan baik. Lambat laun, jamur tiram akan tumbuh di cincin kayu yang terawat baik. Perawatan dilakukan dengan penyiraman terkontrol pada kumbung dan baglog. Selain itu, kumbung harus selalu dijaga kebersihannya agar jamur tiram dapat tumbuh dengan baik. Hal ini bertujuan mencegah invasi organisme berbahaya berupa jamur lain seperti *Trichoderma* sp. atau terserang parasit dari tumbuhan dan tikus. Saat musim panen tiba, rata-rata jamur tiram muncul secara bersamaan di blog round. Namun ada juga jenis jamur tiram yang tumbuh belakangan. Pemanenan akan dilakukan apabila jamur tiram memenuhi kriteria panen.

#### **Hasil transfer ilmu pengetahuan dan teknologi kepada mitra.**

Setelah seluruh kegiatan perancangan dan pengujian selesai, selanjutnya dilakukan kegiatan pelatihan dan serah terima peralatan di Celebes Mushroom dengan memperkenalkan 6 karyawan mitra. Dalam acara tersebut, alat dan aplikasi yang dirancang diuji langsung oleh mitra.



Gambar x. Penyerahan Alat dan Buku Petunjuk Penggunaan Aplikasi Pengontrolan suhu dan kelembaban berbasis Smartphone

Kegiatan serah terima peralatan ini melibatkan sedikitnya 40 orang yang meliputi mahasiswa, tim peneliti, dan karyawan mitra. Dokumentasi kegiatan berupa penyerahan peralatan dan pelatihan dapat dilihat pada Gambar x. Dalam kegiatan ini petani selaku pengguna langsung mencoba alat dan berdiskusi dengan tim peneliti mengenai kegunaannya. Setiap alat dilengkapi dengan instruksi manual

untuk menggunakan alat monitoring kelembaban dan suhu ruang jamur tiram berbasis IoT. Alat dan aplikasi dapat diterapkan dengan baik pada masing-masing mitra dan dapat mengatasi kekhawatiran mitra utama mengenai pengontrolan suhu ruang jamur tiram apalagi saat musim kemarau

#### **4. SIMPULAN**

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat terkait Peningkatan Kesejahteraan Masyarakat Desa Simbang Kab. Maros Melalui Pengembangan Usaha Jamur Tiram berbasis IoT terlaksana dengan hasil yang memuaskan. Hasil dan pembahasan menunjukkan bahwa keakuratan alat memiliki kesalahan yang kecil sehingga alat dapat bekerja sesuai harapan, artinya petani dapat memantau secara rutin pH, suhu, dan kelembaban. Mempertahankan suhu dan kelembaban ruang jamur tiram merupakan hal yang penting dalam proses pembudidayaan, karena suhu dan kelembaban yang tidak tepat dapat mempengaruhi perkembangan jamur tiram dan juga kesehatan serta pertumbuhan jamur tiram. PH yang terlalu rendah atau asam dapat menghambat penyerapan beberapa unsur hara, sedangkan pH yang terlalu tinggi atau basa dapat menyebabkan sebagian unsur hara tidak tersedia bagi tanaman. Oleh karena itu, menjaga pH media tanam pada tingkat optimal adalah kunci untuk memastikan pertumbuhan dan hasil tanaman yang baik. Melalui kegiatan ini, kelompok tani dapat meningkatkan efisiensi proses pertaniannya. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini diharapkan dapat membawa manfaat yang signifikan bagi kelompok budidaya jamur tiram dalam hal ini Celebes Mushroom dalam meningkatkan hasil produksi.

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- Dokumen Rencana Program Investasi Infrastruktur Jangka Menengah (RPI2JM)' (2015). Kabupaten Maros , pp. 2015–2019.
- Eka Pratama Saksono, B.S. (2019) 'Rancang Bangun Kontrol Suhu dan Kelembaban Pada Kumbung Jamur Berbasis Logika Fuzzy Menggunakan Metode Telemetry', *Jurnal Teknik Elektro* , 08(03), pp. 375–381.
- Erie Maulana. (2012) *Panen Jamur Tiap Musim*. Lampung: Lily Publisher.
- Heddy Swasono (2010) *Agroekosistem, Permasalahan Lingkungan Pertanian*. Jakarta: Rajawali pers.
- Meinanda, I. (2013) *Panen Cepat Budidaya Jamur*. Bandung: Padi.
- Narwanti EE (2013) *Perbedaan Pengaruh Media Sekam Padi dan Serbuk Gergaji Sengon Terhadap Berat Basah, Jumlah Tubuh Buah Jamur Tiram Putih dan Efficiency Biology Rate*. Skripsi. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
- Rohadi, E. *et al.* (2018) 'SISTEM MONITORING BUDIDAYA IKAN LELE BERBASIS INTERNET OF THINGS MENGGUNAKAN RASPBERRY PI', 5(6). Available at:

<https://doi.org/10.25126/jtiik.201851135>.

Sutarja (2010) *Produksi Jamur Tiram (Pleurotus ostreatus) Pada Media Campuran Serbuk Gergaji dengan Berbagai Komposisi Tepung Jagung dan Bekatul*. Tesis. Universitas Sebelas Maret.