

RANCANG BANGUN SISTEM PENYIRAMAN TIRAM SECARA OTOMATIS MENGUNAKAN SENSOR SUHU BERBASIS MIKROKONTROLER ATMEGA8

Oleh:

Widodo, Cipto Sabdo Prabowo, Sukci Winanti, Rizky Edy Juwanto

Many people of DIY are lately interested in mushrooms cultivation. In Bantul, a region in DIY, oyster mushroom cultivation is commonly operated as a sideline. Plant watering is done manually. This method is complicated because the time for watering relies on the indoor thermometer. It is strenuous enough for oyster mushroom growers having to repeatedly flush the mushroom in order to obtain the appropriate temperature and humidity required by oyster mushrooms. Therefore, the growers need a machine that can help alleviate the oyster mushroom flush activity. The machine must be a system that can work automatically, where watering can be done at the right time and temperature.

The method used to achieve the target outcomes comprises three stages, namely: (1) disseminating the program to prospective partners, (2) making collaboration with a partner, and (3) applying the automatic ATmega8-Microcontroller-based watering system. Our partner in implementing this program is Mushroom Cultivation Agribusiness "Group Saiyek Andandani Ekonomi" (SAE).

This automatic mushroom watering system uses ATmega8-microcontroller-based temperature sensor which is set at a temperature of 24 - 27oC. The temperature is adjusted to the temperature needed for the growth of oyster mushrooms. Before the machine is operated, it needs to be calibrated in order that it can run properly and in accordance with the initial plan. The production of oyster mushrooms before using this watering system is 69.25 kg while after using the automatic machine is 87.15 kg. Thus, the resulting production of oyster mushroom of the Mushroom Agrobuisness Group SAE in Bergan, Wijirejo, Pandak, Bantul, Yogyakarta increases 17.9 kg or 25.85 %.

Keywords : Oyster Mushroom, Temperature Sensor, ATmega 8.

*Universitas Negeri Yogyakarta

A. Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan salah satu negara yang terletak di daerah tropik sehingga memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dibandingkan dengan daerah sub tropik (iklim sedang) dan kutub (iklim kutub). Tingginya keanekaragaman hayati ini terlihat dari berbagai macam ekosistem yang ada di Indonesia, seperti: ekosistem pantai, ekosistem hutan bakau, ekosistem padang rumput, ekosistem hutan, hujan tropis, ekosistem air tawar, ekosistem air laut, ekosistem savanna, dan lain-lain. Masing-masing ekosistem ini memiliki keanekaragaman hayati tersendiri.

Jamur merupakan salah satu keanekaragaman hayati. Budidaya Jamur belakangan ini banyak sekali orang menekuninya. Di Yogyakarta sendiri, terdapat lebih dari seratus kelompok pembudidaya jamur tiram. Peminat pembudidaya jamur tiram pun semakin meningkat. Melihat potensi jamur yang dapat tumbuh sepanjang tahun dan kandungan gizi yang terdapat pada jamur tiram merupakan faktor yang memicu masyarakat tertarik memvudidaya jamur tiram.

Selama ini, penyiraman tanaman dilakukan secara manual. Namun, cara ini mengalami kendala yaitu waktu penentuan penyiraman hanya mengandalkan termometer ruangan dan hal ini cukup menguras tenaga pembudidaya jamur tiram karena harus bolak-balik menyiram jamur demi memperoleh suhu dan kelembaban yang sesuai kebutuhan jamur tiram. Oleh karena itu, para pembudidaya

membutuhkan suatu alat yang dapat membantu meringankan kegiatan menyiram jamur tiram. Alat tersebut berupa sistem yang dapat bekerja secara otomatis, dimana penyiraman tanaman dapat dilakukan pada waktu dan suhu yang tepat.

Sistem ini menggunakan sensor suhu yaitu LM35 yang berfungsi mendeteksi temperatur pada lokasi yang akan disiram tersebut. Apabila suhu dikategorikan melebihi batas minimum yang telah diatur pada program, yaitu dengan rentang suhu 24°C sampai 27°C maka sistem akan langsung bekerja dengan menghasilkan kabut. Kabut ini digunakan oleh jamur tiram untuk memperoleh suhu dan kelembaban yang sesuai dengan kebutuhan.

Penggunaan sensor suhu pada sistem ini dimaksudkan agar penyiraman dilakukan pada kondisi suhu yang tepat. Tinggi rendahnya suhu menjadi salah satu faktor yang menentukan tumbuh kembang, reproduksi dan juga kelangsungan hidup dari jamur tiram. Pada umumnya suhu yang baik bagi jamur tiram adalah antara 24°C sampai dengan 27°C. Temperatur yang lebih atau kurang dari batas normal tersebut dapat mengakibatkan pertumbuhan yang lambat atau berhenti.

B. Perumusan Masalah

Bagaimana unjuk kerja dari alat penyiram tiram otomatis berbasis mikrokontroler ATmega8 pada kelompok agribisnis budidaya jamur?

C. Tujuan Program

Mengetahui unjuk kerja dari alat penyiram tiram otomatis berbasis mikrokontroler ATmega8 pada kelompok agribisnis budidaya jamur.

D. Luaran yang Diharapkan

Luaran yang diharapkan dalam program ini yaitu dengan diterapkannya alat penyemprot tiram otomatis ini mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi jamur yang terdapat pada kelompok agribisnis budidaya jamur tiram. Peningkatan kualitas dan kuantitas jamur ini dapat membantu meningkatkan perekonomian masyarakat yang membudidayakan jamur tiram. Selain meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi jamur, luaran yang diharapkan yaitu termuat artikel alat ini pada berbagai media cetak dan elektronik.

E. Kegunaan Program

Adapun kegunaan program yang kami laksanakan yaitu :

1. Bagi Peneliti
Menerapkan ilmu yang telah diperoleh di bangku perkuliahan sehingga dapat menerapkan alat otomatis penyiram jamur tiram kepada mitra.
2. Bagi Masyarakat
Alat ini dapat membantu meringankan beban masyarakat dan membantu masyarakat dalam usaha pembudidayaan jamur tiram.
3. Bagi pemerintah
Dapat membantu pemerintah dalam mensukseskan program masyarakat

mandiri. Dalam hal ini masyarakat didorong oleh pemerintah supaya mampu berwirausaha dan meningkatkan taraf hidupnya masing-masing.

I. TINJAUAN PUSTAKA

Jamur Tiram

Jamur tiram (*Peurotus ostreatus*) merupakan jenis jamur kayu yang enak dimakan dan banyak tumbuh pada kayu-kayu lapuk. Jamur ini tersebar luas pada daerah-daerah beriklim sedang.pada daerah dengan empat musim, jamur ini akan tumbuh dengan baik pada musim gugur dan awal musim dingin pada temperature di atas 15°C. Pertumbuhan jamur ini dapat mencapai tinggi 5-15 cm. berwarna abu-abu, coklat abu-abu atau abu-abu keputih-putihan. Jamur ini disebut jamur tiram karena bentuk tudungnya agak membulat, lonjong dan melengkung seperti cangkang tiram (*Cahyana et al, 1999*).

Pada tahun 1960-an, jamur ini telah berhasil dibudidayakan secara besar-besaran pada media jerami dan tahun 1970-an telah menjadi bahan industri (*Zadrazil, 1978*). Di alam bebas, jamur tiram bisa dijumpai hampir sepanjang tahun di hutan pegunungan daerah yang sejuk. Tubuh buah terlihat saling bertumpuk di permukaan batang pohon yang sudah melapuk atau pokok batang pohon yang sudah ditebang karena jamur tiram adalah salah satu jenis jamur kayu Untuk itu, saat ingin membudidayakan jamur ini, substrat yang dibuat harus memperhatikan habitat alaminya. Media

yang umum dipakai untuk membiakkan jamur tiram adalah serbuk gergaji kayu yang merupakan limbah dari penggergajian kayu. Jamur tiram mampu hidup dengan baik pada suhu 24–27 °C.

Kandungan Jamur Tiram

Jamur tiram termasuk tumbuhan hasil pertanian organik yang tidak mengandung kolesterol. Setiap 100 gram jamur tiram mengandung protein 19-35% dengan 9 macam asam amino, lemak 1,7 - 2,2% terdiri dari 72% asam lemak tak jenuh. Karbohidrat jamur tiram riboflavin dan niasin merupakan vitamin B utama dalam jamur tiram selain vitamin D dan C mineralnya terdiri atas K, P, Na, Ca, Mg, juga Zn, Fe, Mn, Co, dan Pb. Mikroelemen yang bersifat logam sangat rendah sehingga aman dikonsumsi setiap hari (Sumarmi, 2006).

Sensor Suhu (LM35)

IC LM35 adalah sensor suhu LM35 yang berfungsi untuk mengkonversi besaran suhu yang ditangkap menjadi besaran tegangan. Sensor ini memiliki presisi tinggi, sangat sederhana dengan hanya memiliki tiga buah kaki. Kaki pertama IC LM35 dihubungkan ke sumber daya, kaki kedua sebagai output, dan kaki ketiga dihubungkan ke ground. IC LM35 banyak digunakan dalam alat-alat pendeteksi suhu karena memiliki sifat antara lain linieritas yang tinggi, tentang pengukuran yang lebar, dan disipasi panas yang rendah (Noor Tjahjono, 2010).

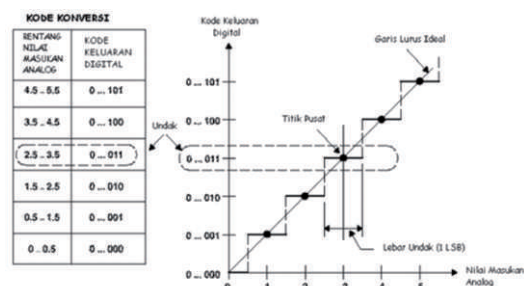
Mikrokontroler ATmega8

ATmega8 adalah low power mikrokontroler 8 bit dengan arsitektur RISC. Mikrokontroler ini dapat mengeksekusi dalam satu periode clock untuk setiap instruksi. Mikrokontroler ini diproduksi oleh atmel (<http://atmel.com>) dari seri AVR.



Gambar 1. ATmega8

ADC (*Analog To Digital Converter*) ATmega8 merupakan piranti yang mengubah besaran analog menjadi besaran digital. ADC akan mengambil masukan analog, mencupliknya dan kemudian mengubah amplitudo dari setiap cuplikan menjadi sandi digital dalam bentuk biner yang biasa digunakan dalam teknik antarmuka. Bilangan biner ini kemudian digunakan sebagai *control/PWM*



Gambar 2. Signal Analog to Digital

PWM (*Pulse Width Modulation*) merupakan salah satu keunggulan yang dimiliki oleh ATmega8. Ketiga timer/counter ATmega 8 mampu menghasilkan sinyal PWM. Pengaturan PWM dilakukan dengan mengatur nilai dari OCR pada timer yang bersangkutan. Mode PWM ATmega8 mempunyai 2 tipe output, yaitu non-inverting dan inverting PWM.

II. METODE PENDEKATAN

Metode yang digunakan untuk mencapai target luaran terdiri menjadi tiga tahapan. Tahap yang pertama adalah mensosialisasikan program yang akan dilaksanakan kepada calon mitra yang ditentukan. Tahap yang kedua yaitu mengadakan kerjasama dengan mitra. Tahap yang ketiga adalah menerapkan alat penyemprot tiram otomatis berbasis Mikrokontroler ATmega8 ini kepada mitra. Mitra kerja kami dalam melaksanakan program ini yaitu Kelompok Agribisnis Budidaya Jamur Saiyek Andandani Ekonomi (SAE)

III. PELAKSANAAN PROGRAM

Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Program Kreatifitas Mahasiswa Teknologi (PKMT) TIM kami dilaksanakan selama lima bulan. Diawali pada bulan Januari 2012 sampai dengan bulan Juni 2012. Tempat pelaksanaan program ini dilaksanakan kepada Agribisnis Budidaya Jamur Saiyek Andandani Ekonomi (SAE) yang beralamat di Bergan, Wijirejo, Pandak, Bantul, Yogyakarta.

Tahapan Pelaksanaan

a. Survei Tempat

Survei tempat merupakan tahap paling awal yang dilakukan. Hal ini dilakukan untuk mengetahui lokasi yang akan dijadikan mitra kerja pada penerapan alat penyiram tiram otomatis berbasis mikrokontroler ATmega8.

b. Observasi Tempat

Observasi tempat ini dilakukan untuk mengetahui kondisi budidaya jamur tiram secara mendalam. Kondisi yang dimaksud yaitu suhu ideal ruangan, bentuk ruangan, tata susunan ruangan dan kapasitas (volume ruangan). Hal ini penting dalam menentukan pemasangan alat penyiram tiram otomatis berbasis mikrokontroler ATmega8.

c. Kalibrasi Alat

Pada kalibrasi alat ini, unsur yang dikalibrasi yaitu nilai suhu yang terdeteksi oleh sensor suhu pada alat penyiram tiram otomatis berbasis mikrokontroler ATmega8 dibandingkan dengan nilai suhu yang terdapat pada termometer analog. Hal ini dilakukan untuk menyesuaikan suhu yang ditunjukkan oleh termometer ruang sama dengan suhu yang ditunjukkan oleh alat.

d. Pengaplikasian Alat

Alat yang sudah dikalibrasi selanjutnya diaplikasikan langsung pada jamur tiram yang terdapat pada Kelompok Agribisnis Budidaya Jamur SAE. Penerapan alat ini dilakukan untuk mengetahui untuk kerja alat terhadap hasil budidaya jamur tiram.

e. Evaluasi Mengenai

Keberhasilan Terkait Produk Terhadap Mitra Kerja.

Evaluasi ini sangat penting dilakukan terkait dengan fungsi alat yang telah teraplikasi pada mitra.

Instrumen Pelaksanaan

Pada proses persiapan alat dan bahan yang digunakan yaitu: beberapa komponen elektronika, PCB, soldir, amplas, mur, baut, *cassing*, tang, palu, mesin bor, tespen, multimeter, dan adaptor.

Pada proses penerapan alat penyiram tiram otomatis berbasis mikrokontroler ATmega8 membutuhkan beberapa alat dan bahan yang digunakan, yaitu :

- Termometer untuk mengkalibrasi suhu yang terdeteksi pada alat
- Tang untuk memasang nozzel dan selang pada ruangan
- Palu untuk menguatkan paku yang akan ditancapkan pada bagian penguat alat
- Solasi sebagai pengaman kabel
- Plastik digunakan untuk menutupi alat penyiram otomatis
- Kawat digunakan untuk mengaitkan selang dan alat pada dinding dan atap
- Paku digunakan untuk menguatkan beberapa piranti yang diperlukan
- Soldir digunakan untuk mensoldir komponen elektronika
- Lem tembak digunakan untuk mengeratkan komponen dan melindungi dari air.

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil dari program yang kami laksanakan yaitu :1) terimplementasikan alat penyiram tiram otomatis berbasis mikrokontroler ATmega8 kepada mitra, 2) alat berjalan dengan baik 3) setelah menerapkan alat penyiram tiram otomatis ini terdapat peningkatan kualitas dan kuantitas produksi jamur tiram yang dikelola oleh mitra, 4) terdapat perjanjian kerjasama secara berkelanjutan antara TIM PKMT UNY dengan mitra kerja, 5) artikel mengenai alat dalam program ini berhasil terpublikasikan pada beberapa media cetak dan elektronik.

Adapun hasil aplikasi dari alat penyiram jamur tiram otomatis dengan menggunakan ATmega8 yaitu sebagai berikut ini :

Tabel 4.
Hasil Kuantitatif Produksi Jamur Sebelum dan Sesudah Penerapan Alat.

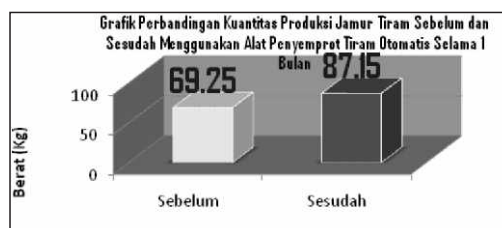
Hari Ke-	Berat Jamur (Kg) Sebelum Menggunakan Penyemprot Jamur Otomatis	Berat Jamur (Kg) Sesudah Menggunakan Penyemprot Jamur Otomatis
1	0,6	1,1
2	7	1,4
3	4	2,2
4	5,7	6,5
5	1	4,5
6	6	6,8
7	0,5	6
8	5	6
9	0,2	3
10	3,5	3
11	0,5	5
12	3,3	3
13	3,7	2
14	4,7	3,25
15	0,5	2
16	3,4	2,2
17	0,9	1,6
18	3	2,2
19	1,5	3
20	2,2	2,5
21	2,5	2
22	1,7	1,8
23	0,5	2,8
24	1	3
25	0,5	1,6
26	1,2	1,5
27	0,5	2,2
28	2	1
29	1,65	1
30	0,5	3
Jumlah	69,25	87,15

Pembahasan

Penerapan alat penyiram tiram otomatis menggunakan sensor suhu berbasis mikrokontroler ATmega8 telah diaplikasikan mulai pada tanggal 24 April 2012 pada salah satu Kelompok Agribisnis Jamur SAE yaitu bapak Aswan Amiyudi yang beralamat di Bergan, Wijirejo, Pandak, Bantul, Yogyakarta. Sebelum alat ini diaplikasikan dilakukan kalibrasi alat terlebih dahulu. Hal ini penting dilakukan karena bertujuan untuk mencocokkan suhu yang terdeteksi pada alat dengan suhu yang sesungguhnya. Pengkalibrasian ini digunakan termometer ruangan sebagai acuan.

Fungsi alat sampai saat ini Senin, 18 Juni 2012, alat kami yang terpasang pada mitra berfungsi dengan baik. Prinsip dasar kerja alat yang kami terapkan kepada mitra yaitu dipengaruhi oleh suhu ruangan. Suhu ruangan sangat penting karena suhu ruangan merupakan input yang dibutuhkan dalam proses kerja alat. Output yang dihasilkan oleh alat yang kami terapkan kepada mitra yaitu penyiram tiram otomatis ini mampu mengeluarkan kabut, dimana kabut ini dibutuhkan oleh jamur tiram dalam berproduksi. Alat akan menyemprotkan kabut apabila suhu yang terdeteksi oleh sensor suhu berada di luar range suhu yang sudah ditentukan di dalam alat penyiram tiram otomatis ini. Selanjutnya penyiram tiram otomatis ini akan berhenti mengeluarkan kabut apabila suhu yang terdeteksi oleh sensor suhu yang terpasang pada alat sesuai dengan range suhu yang ditentukan oleh mitra. Alat penyiram jamur tiram otomatis berbasis ATmega8 ini diatur dengan suhu 24-27°C, dimana suhu ini disesuaikan dengan suhu untuk pertumbuhan jamur tiram.

Mitra merasa sangat puas dengan diterapkannya alat penyiram tiram otomatis berbasis ATmega8. Alat ini sangat membantu mitra kami yaitu Bapak Aswan, selaku pengusaha budidaya jamur tiram karena dengan alat ini beliau tidak perlu menyiram jamur dengan manual. Dilihat dari hasil yang telah dicapai pada penerapan alat penyiram tiram otomatis ini terlihat bahwa terjadi peningkatan kualitas dan kuantitas dari produk jamur. Peningkatan kualitas yang terjadi pada jamur tiram yaitu jamur yang dihasilkan lebih kenyal dan kadar air sesuai tidak terlalu tinggi dan tidak terlalu rendah juga. Hal ini berpengaruh pada kandungan gizi yang terdapat pada jamur tiram itu sendiri. Sedangkan peningkatan yang terjadi secara kuantitas dapat dilihat pada grafik di bawah ini :



Gambar 3.
Grafik Perbandingan Kuantitas
Produksi Jamur Tiram

Di dalam grafik dapat dilihat bahwa produksi jamur tiram sebelum adanya alat mampu menghasilkan produk sebanyak 69,25 Kg sedangkan setelah diterapkan alat penyiram jamur tiram otomatis berbasis ATmega8 ini menghasilkan produk jamur tiram 87,15 Kg. Hasil produksi jamur tiram di Kelompok Agobisnis jamur "SAE" Bergan, Wijirejo, Pandak, Bantul, Yogyakarta ini mengalami kenaikan sebesar 17.9 Kg atau 25,85 % dari hasil awal sebelum alat ini

diaplikasikan. Oleh karena itu, alat ini dapat dikategorikan berhasil dengan baik dalam penerapan kepada mitra dan sangat membantu bagi pembudidaya jamur tiram khususnya Kelompok Agribisnis Jamur SAE di Bergan, Wijirejo, Pandak, Bantul, Yogyakarta.

Berkaitan dengan kerjasama kepada mitra, kami telah bersepakat bekerja sama sampai tahun 2015. Kerjasama ini dilakukan karena melihat peningkatan produksi jamur, baik kualitas maupun kuantitas sehingga dapat meningkatkan perekonomian masyarakat pembudidaya jamur tiram. Penandatanganan surat kerjasama telah dilakukan pada tanggal

Oleh karena itu, alat ini dapat dikategorikan berhasil dengan baik dalam penerapan alat kepada mitra dan sangat membantu bagi pembudidaya jamur tiram khususnya Kelompok Agribisnis Jamur SAE di Bergan, Wijirejo, Pandak, Bantul, Yogyakarta.

Saran

1. Peletakan alat sebaiknya diposisikan pada daerah yang tidak lembab dan diberi ruang untuk sirkulasi udara.
2. Perawatan alat dilakukan secara rutin demi menjaga kualitas kerja alat itu sendiri.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan data yang telah diambil pada program yang telah dilaksanakan, dapat diambil kesimpulan bahwa alat penyiram jamur tiram otomatis menggunakan sensor suhu berbasis mikrokontroler ATmega8 yang diterapkan pada Kelompok Agribisnis Jamur SAE beralamat di Bergan, Wijirejo, Pandak, Bantul, Yogyakarta mampu meningkatkan kualitas dan kuantitas produksi jamur tiram. Peningkatan kualitas yang diperoleh yaitu kekenyalan dan kadar air yang terdapat pada jamur lebih baik dari pada sebelum menggunakan alat penyiram tiram otomatis ini. Peningkatan kuantitas yang terjadi sebesar 25,85%. Hal ini dapat dilihat pada hasil produksi jamur sebelum menggunakan penyiram otomatis hanya menghasilkan 69,25 Kg, sedangkan setelah menggunakan penyiram tiram otomatis berbasis ATmega8 mampu menghasilkan jamur sebesar 87,15 Kg.

DAFTAR PUSTAKA

- Sumarmi. 2006. Botani dan Tinjauan Gizi Jamur Tiram Putih. *INNOFARM: Jurnal Inovasi Pertanian* 4(2): 124-130.
- Noor ,Tjahjono.2010.Rancang Bangun Thermometer Digital Menggunakan Sensor IC LM35. *Jurnal Teknik* 11(1): 180.
- Zadrazil F. 1978. Cultivation of Pleurotus, di dalam Chang ST & Hayes WA (Eds). *The biology and cultivation of edible mushrooms*. New York : Academic Press. Hlm 522-525
- Bejo, Agus. 2008. *C dan AVR Rahasia Kemudahan Bahasa C dalam Mikrokontroler*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Cahyana YA, Muchrodji dan Bakrum M. 1999. *Jamur Tiram : Pembibitan, Pembudidayaan, Analisis Usaha*. Bandung : Penebar Swadaya.
- Putra, Agfianto Eko. 2010. *Tip dan Trik Mikrokontroler AT89 dan AVR: Tingkat Pemula hingga Lanjut*.Yogyakarta : Gava Media.
- Putra, Agfianto Eko. 2010. *Tip Belajar Mikrokontroler AT89C51/52/55 (Teori dan Aplikasi)*.Yogyakarta : Gava Media.
- Warisno. 2010. *Tiram Menabur, Menuai Rupiah*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

LAMPIRAN

Biodata Pelaksana Program Kreativitas Mahasiswa Bidang Teknologi UNY

No	Jabatan	Nama	NIM/NIP	Fakultas
1	Ketua	Widodo	10503241014	Teknik
2	Anggota 1	Sukci Winanti	09307141002	MIPA
3	Anggota 2	Cipto Sabdo Prabowo	09502241004	Teknik
4	Anggota 3	Rizki Edi Juwanto	09507134004	Teknik
5	Dosen Pembimbing	Drs. Muhammad Munir, M.Pd	19630512 198901 1 001	Teknik

Foto Kegiatan



Gambar 4. Sosialisasi Terkait Produk PKM-T yang Akan Diterapkan.



Gambar 5. MoU Kerjasama Keberlanjutan dengan Mitra.



Gambar 6. Penerapan Alat Kepada Mitra.



Gambar 7. Produksi Jamur Tiram Sebelum (kiri) dan Sesudah Penerapan Alat (Tengah dan Kanan).