

**PENGEMBANGAN JAMUR TIRAM DENGAN TEKNOLOGI
TEMPERATURE AND HUMIDITY CONTROL
DAN OPTIMASI PADA PRODUKSI JAMUR TIRAM**

Alvida Mustika Rukmi¹, M. Isa Irawan², Aunurohim³

¹Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
e-mail : alvida@matematika.its.ac.id

²Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
e-mail : mii@its.ac.id

³Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Teknologi Sepuluh Nopember
e-mail : aunurohim@bio.its.ac.id

Abstract

Oyster mushroom cultivation in Kampung Tinja Keputih, can be an alternative to empower local communities to be more productive society. The economic value of the oyster mushroom in the area around the target society, with ease and cheapness of oyster mushroom seeds, allowing it to be used as agricultural products in the target area. While the lack of knowledge for mushroom cultivation in the lowlands become the forerunner of mushroom cultivation program with tools "Temperature and Humidity Control (THC)" so that the humidity will meet the plants need extra humidity. This tool will work to optimize the growth of oyster mushrooms. Field observations of the characteristics of the society, climate, fresh water supply and land used as a place of cultivation. Dissemination was executed to introduce the characteristics of oyster mushrooms for the society. Basic training was organized to foster interest and motivation of the target communities followed by technical training oyster mushroom cultivation with THC tool support. Optimization of production control aims for a balance of mushroom seed stock and the products that can be marketed. The role of technology is expected to have an impact to build a society that is constantly innovating character. Results of oyster mushroom cultivation in the target areas will be hope for the targeted communities and surrounding region in increasing the economic value and productivity levels of inmates.

1. PENDAHULUAN

Desa Tinja merupakan sebutan untuk sebuah daerah yang terletak Keputih Tegal Timur, Sukolilo, Surabaya. Desa yang berlokasi tepat di belakang IPLT (Instansi Pengolahan Limbah Tinja) ini merupakan salah satu daerah yang memiliki masalah dengan pengangguran. Tingkat pengangguran pada desa Tinja mencapai 59,7% dimana 40,3% mempunyai pekerjaan yang tidak tetap atau musiman (*Profil RT, 2013*). Dari keseluruhan mereka yang bekerja adalah sebagai seorang petani tambak ikan, dimana gaji mereka hanya dibayar jika sudah panen dan masa panen sekitar 2 – 3 bulan. Bidang pekerjaan lainnya adalah kuli proyek, dimana mereka dibayar hanya Rp. 50.000,- per harinya, bekerja mulai dari pukul 07.00 – 16.00 WIB. Pekerjaan tersebut hanya bersifat musiman, sedangkan mereka membutuhkan uang untuk memenuhi

kebutuhan hidupnya setiap hari, ditambah lagi dengan harga bahan pokok yang selalu meningkat.

Lokasi desa yang terletak di sisi timur Surabaya ini, berada dekat kawasan tambak sehingga juga berdekatan dengan daerah pantai. Tidak banyak tanaman yang dapat tumbuh dengan baik pada lokasi ini. Padahal pertanian dan perkebunan adalah bidang yang mampu menyerap banyak tenaga kerja. Masyarakat membutuhkan lapangan pekerjaan yang sesuai dengan latar belakang, kondisi alam dan lingkungan sekitarnya. Namun tidak menutup kemungkinan, menggalakkan bidang pertanian di wilayah ini dengan menelaah tanaman-tanaman yang mampu tumbuh dengan baik dan bernilai ekonomis. Oleh karena itu, budidaya tanaman perlu dilakukan, terutama tanaman yang tidak membutuhkan perawatan yang rumit dari proses pembibitan sampai dengan panen. Salah satu tanaman yang berpotensi ekonomis dan dapat tumbuh dengan baik di wilayah ini adalah jamur tiram. Letak wilayah ini sangat strategis, yakni termasuk kawasan tumbuh, didukung oleh ketersediaan air tawar dan sumber daya manusia yang cukup, selain itu bibit jamur tiram mudah diperoleh dengan harga yang terjangkau.

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) adalah jamur pangan dari kelompok Basidiomycota dan termasuk kelas Homobasidiomycetes dengan ciri-ciri umum tubuh buah berwarna putih hingga krem dan tudungnya berbentuk setengah lingkaran mirip cangkang tiram dengan bagian tengah agak cekung (Sumber : http://id.wikipedia.org/wiki/Jamur_tiram).

Manfaat dari jamur Tiram selain dapat disajikan berupa lauk makanan, jamur tiram juga dapat dijadikan produk olahan, misalnya kerupuk, keripik, abon. Pangsa pasar untuk produk budi daya jamur tiram terbuka lebar. Berikut ini beberapa alasannya budidaya jamur tiram :

1. Budidaya jamur tidak mengenal musim
2. Modal budidaya yang relatif murah
3. Bisa dibudidayakan di lahan sempit
4. Hasil jamur mudah terserap oleh pasar
5. Budidaya jamur tidak menimbulkan pencemaran
6. Jamur sebagai pangan alternatif

Walau jamur tumbuh optimal di dataran tinggi, namun seiring dengan kemajuan di bidang teknologi, budidaya jamur juga dapat dikembangkan pada dataran rendah yaitu dengan menggunakan metode kumbung *Temperature and Humidity Control*. Kumbung yang dibangun di dataran rendah akan dilengkapi dengan pengatur kelembaban, sehingga pertumbuhan jamur akan lebih optimal.

Capaian Program Pengabdian kepada Masyarakat ini ditinjau dari dua aspek, yaitu :

a. Aspek Produksi

Masyarakat sasaran mampu melakukan budidaya jamur dengan menguasai teknik budidaya jamur, dinyatakan berupa langkah-langkah berikut ini :

1. Pembuatan kumbung sebagai tempat budidaya pada lahan terbatas.
2. Pengembangbiakan jamur dengan alat THC sebagai penerapan sains dan teknologi di masyarakat sasaran.
3. Pengelolaan hasil panen dengan optimasi pada produksi untuk menjaga keseimbangan jumlah stok dan permintaan terhadap hasil budidaya jamur.

b. Aspek Manajemen Usaha

Masyarakat sasaran menunjukkan keinginan untuk berwirausaha dengan mampu menghadirkan komoditas jamur tiram sebagai bahan pangan bagi masyarakat umum sekitar. Selain itu masyarakat diharapkan agar mampu menjalin kerjasama dengan pihak luar untuk menampung hasil budidaya jamur. Masyarakat juga dibekali pengetahuan mengenai pemanfaatan teknologi informasi sebagai media pemasaran melalui *online shop*.

dalam kuantitas dan kualitas yang diharapkan. Optimasi produksi adalah penggunaan faktor-faktor produksi yang terbatas seefisien mungkin, bisa berupa modal, peralatan, bahan baku, bahan pembantu dan tenaga kerja. Setelah masyarakat paham dengan cara pemanfaatan dan penerapan IPTEKS, selanjutnya masyarakat akan diarahkan menggunakan media penjualan melalui internet.

Pembuatan Alat THC (Temperature and Humidity Control)

Alat monitoring suhu dan kelembaban ini menggunakan mikrokontroler ATmega 16 sebagai pengendali utama rangkaian dan sensor SHT 11, dilengkapi dengan layar LCD yang digunakan untuk menampilkan kadar suhu dan kelembaban.

Tujuan dibuatnya alat ini adalah untuk mengetahui kinerja dari sensor SHT 11 sebagai sensor pendeteksi suhu dan kelembaban. Fungsi dibuatnya alat ini adalah untuk mengukur kadar/tingkat suhu di tempat atau ruangan agar dapat mengetahui kondisi suhu setiap waktu.

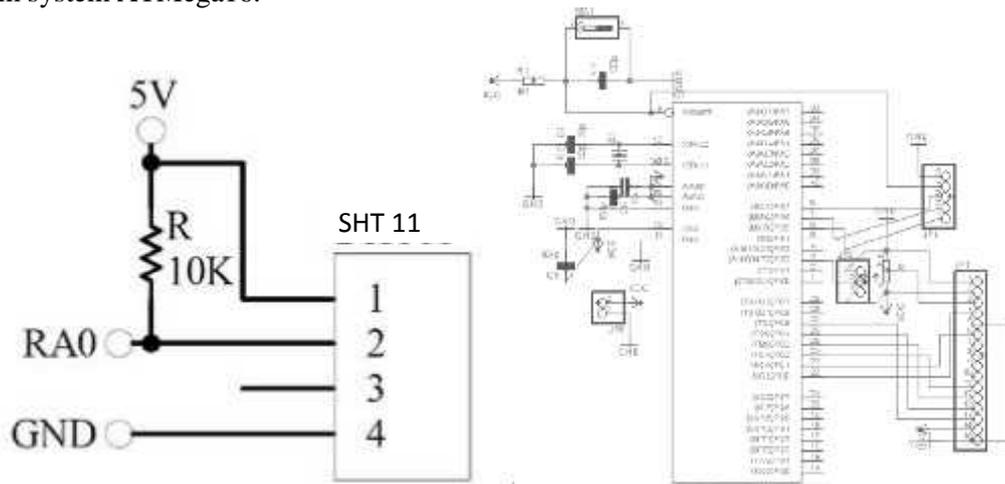
Prinsip kerja alat ini adalah sensor suhu SHT 11 mendeteksi tingkat / kadar suhu dan kelembaban di udara, kemudian sensor tersebut mengirimkan ke mikrokontroler berupa tegangan output, pada mikrokontroler data tersebut dipecah menjadi dua yaitu data untuk suhu dan data untuk kelembaban, setelah diketahui data untuk suhu dan kelembabannya, mikrokontroler menampilkan kedua data tersebut ke layar LCD. Diagram alirnya dinyatakan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram Alir Kerja Alat THC

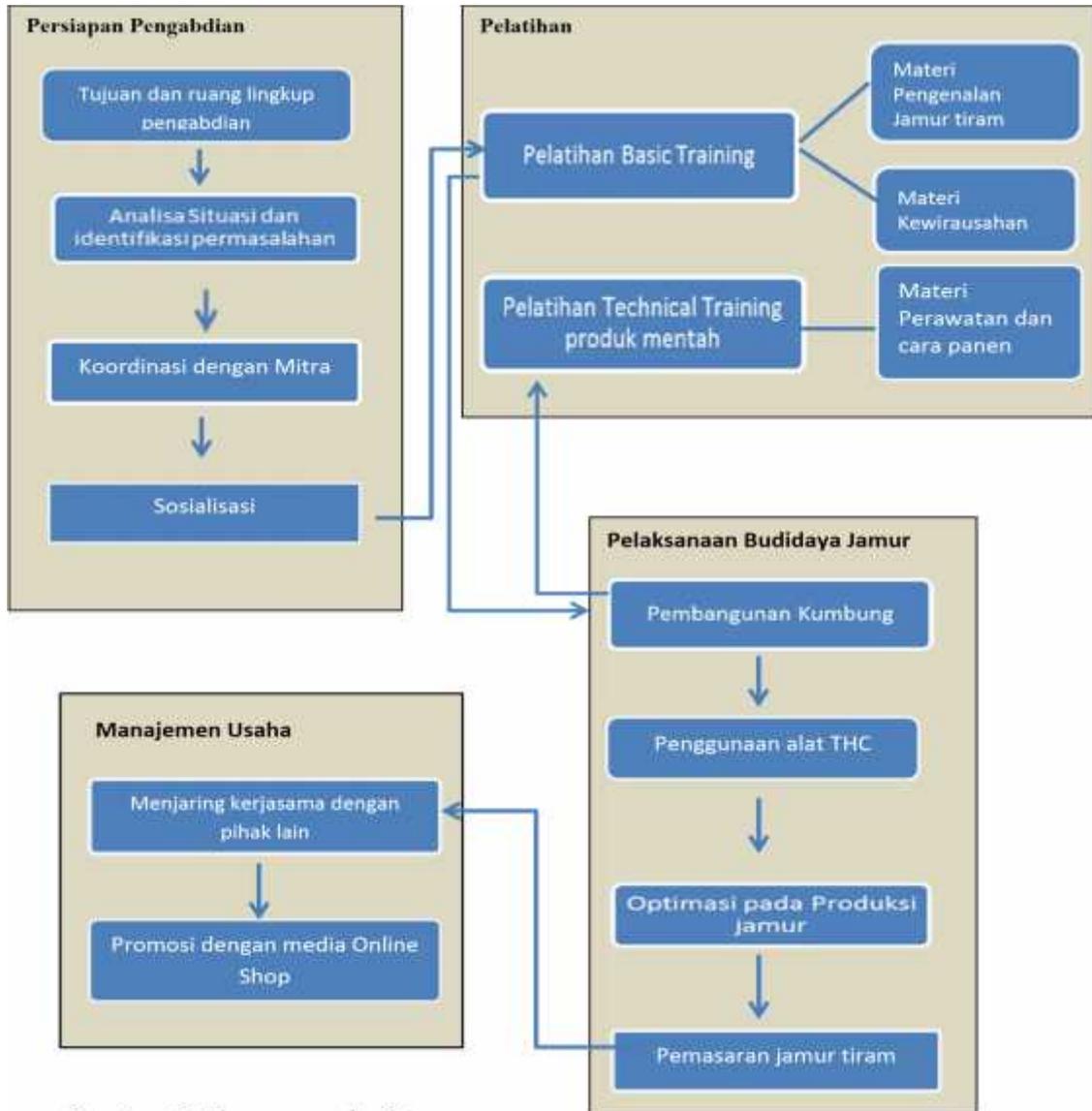
Terlihat pada bagan bahwa tugas dari mikrokontroler hanya menampilkan data dari sensor SHT11 yang berupa suhu dan kelembaban ke layar LCD, yang perlu diperhatikan adalah dari sensor SHT11 ke mikrokontroler melalui port B.2 bukan port ADC.

Rangkaian hardware untuk alat ini hanyalah rangkaian hardware untuk sensor SHT11 dan minimum system ATmega16.



Gambar 5. Rangkaian Sensor SHT 11 (kiri) dan Skematik Minimum System ATmega16

Alur Kegiatan



Gambar 6. Alur rencana kegiatan

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelatihan Dasar (Basic Training)

Pelatihan dasar (*basic training*) adalah pelatihan yang sangat mendasari pengetahuan warga pada masyarakat sasaran mengenai jiwa kewirausahaan dan kemandirian, serta akan dibekali dengan kemampuan manajerial yang baik.

Pelatihan dasar diselenggarakan di Balai RT 3 Desa Keputih Tegal Timur yang diikuti oleh ±20 peserta. Pelaksanaan kegiatan diselenggarakan oleh penyelenggara program, disertai dukungan oleh pengurus RT dan diikuti oleh warga dan penggerak PKK setempat. Materi yang diberikan meliputi :

- Motivasi kewirausahaan
- Langkah-langkah dalam berwirausaha

Dengan pelatihan dasar ini, masyarakat mempunyai wawasan untuk berkecimpung dalam dunia wirausaha, serta masyarakat paham apa itu wirausaha dan bagaimana menjalankannya.



Gambar 7. Pelatihan dasar motivasi



Gambar 8. Pelatihan dasar manajemen usaha

Pelatihan Teknis (Technic Training)

Sebagai tindak lanjut dari pelatihan dasar yang telah diselenggarakan sebelumnya, pelatihan ini memberikan pengetahuan teknis tentang budidaya jamur tiram. Pelatihan teknis ini menitikberatkan pada kemampuan masyarakat untuk membudidayakan jamur. Dengan pelatihan ini warga diberikan pembekalan teknis. Materi yang diberikan meliputi :

- Pengetahuan tentang jamur tiram (karakteristik)
- Budidaya jamur tiram
- Pengelolaan hasil budidaya

Pelatihan teknik ini diselenggarakan di Balai RT 4 Desa Keputih Tegal Timur yang diikuti oleh ±10 peserta. Pelaksanaan kegiatan diselenggarakan oleh penyelenggara program, disertai dukungan oleh pengurus RT dan diikuti oleh penggerak PKK setempat.



Gambar 9. Pelatihan teknik pengelolaan hasil



Gambar 10. Pelatihan teknik budidaya jamur

Pembangunan Kumbung Jamur

a. Kumbung Pertama

Kumbung Jamur adalah sebuah rumah untuk menumbuh dan mengembangkan jamur dari mulai baglog hingga menjadi jamur siap panen. Kumbung jamur ini terbuat dari bambu dan kayu. Pembuatan kumbung jamur ini memakan waktu selama 1 minggu. Kumbung jamur yang pertama ini mempunyai daya tampung sebanyak 700 baglog dengan ukuran 3 x 4 m². Pada desa keputih tegal timur ini terdapat 2 RT, sehingga akan dibangun sebanyak 2 kumbung, dimana kami baru saja menyelesaikan pembuatan kumbung yang pertama yaitu di RT 004.

b. Kumbung Kedua

Pembuatan kumbung jamur kedua yaitu terletak pada RT 003 dengan luas kumbung 2 x 4.5 m dan kapasitas baglog 600 buah. Pembangunan kumbung jamur kedua dibangun oleh 2 orang pekerja dari RT 004 dan 1 orang dari tim untuk melakukan pengawasan. Pembuatan kumbung jamur kedua ini memerlukan waktu selama 3 hari. Kumbung kedua ini dibuat sedikit berbeda pada desain dalam kumbung, yaitu dengan diberikannya sekat atau pembatas yang bertujuan untuk menahan air agar tetap tertampung, sehingga kondisi kumbung akan selalu menjadi lembab.



Gambar 11. Penataan rak kumbung 1



Gambar 12. Gotong royong Pembuatan kumbung 1

Penggunaan THC

Cara kerja alat ini adalah dengan membaca suhu dan kelembaban kemudian menampilkan data numerik pada layar LCD. Pada alat ini dilengkapi dengan 6 lampu indikator, 2 warna hijau, 2 warna kuning dan 2 warna merah. Dimana jika suhu kurang dari 26° celcius maka lampu kuning akan menyala, jika suhu berada diantara 26°C – 30°C maka lampu hijau akan menyala, sedangkan jika suhu melebihi dari 30°C maka lampu merah akan menyala. Demikian untuk kelembaban, jika kelembaban kurang dari 70% maka lampu merah akan menyala, jika kelembaban berada diantara 70% - 80% maka lampu hijau akan menyala, sedangkan jika kelembaban melebihi dari 80% maka lampu kuning akan menyala. Masing – masing lampu indikator memiliki pesan, lampu hijau berarti aman (tidak perlu penanganan) , lampu kuning berarti cukup (bersiaga), dan lampu merah berarti tidak aman (butuh penanganan).



Gambar 13. Alat THC

Proses Pembudidayaan

Setelah 2 kumbung selesai dibangun, maka langkah selanjutnya adalah melakukan pemesanan baglog. Meskipun dalam hal ini baglog telah dipesan 2 minggu sebelum pembangunan baglog, dengan tujuan supaya saat kumbung selesai dibangun maka baglog langsung dapat diantar oleh penyuplai. Karena baglog harus dipesan 30 hari sebelum baglog itu dapat diantar, karena baglog tersebut harus ditunggu hingga miseliumnya tumbuh agar dapat dijamin bahwa baglog dapat tumbuh. 1 minggu setelah kumbung kedua selesai dibangun, baglog diantar oleh penyuplai dari daerah Pacet.

Dengan selesainya diberikan pelatihan teknis, maka selanjutnya adalah proses pembudidayaan. Proses pembudidayaan dalam hal ini masyarakat telah dibentuk menjadi 2 kelompok, sehingga mereka dapat melakukan piket secara bergilir pagi dan sore. Setiap pagi kelompok 1 melakukan penyiraman dan pengecekan apakah ada jamur yang sudah dapat dipanen atau terdapat jamur yang rusak. Alat THC sebagai penunjang sehingga masyarakat dapat dengan mudah mengetahui kondisi terkini dari kumbung mengenai informasi suhu dan kelembaban ruangan kumbung.



Gambar 14. Suasana kumbung

Optimasi pada Proses Produksi

Metoda matematis dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan yang menggunakan lebih dari dua peubah atau lebih. Penggunaan metoda simpleks adalah salah satu metoda yang memberikan optimasi pada solusi dari sebuah permasalahan.

Solusi yang optimal dicapai melalui beberapa tahapan. Tahap awal adalah mengumpulkan data. Setelah data diperoleh, kemudian didefinisikan fungsi kendala, yang menjadi batasan dalam permasalahan tersebut.

Pada budidaya jamur tiram ini terdapat dua kumbung, dimana ujicoba yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Kumbung I :
Pada kumbung I tidak diberikan THC, pada pelaksanaan budidaya jamur
2. Kumbung II :
Pada kumbung II diberikan THC dari awal budidaya

Data-data yang diperlukan pada proses optimasi adalah :

Proses budidaya jamur memerlukan dua jenis tindakan yakni :perawatan dan penyiraman. Data yang diperoleh menyatakan bahwa dalam 1 bulan pada Kumbung I dilakukan 10 kali penyiraman dan 10 kali perawatan. Sedangkan pada Kumbung II dilakukan 30 kali penyiraman dan 10 kali perawatan. Sedangkan dalam proses budidaya ini frekuensi kunjungan yang dapat dilakukan oleh warga, penyiraman sebanyak 60 kali kunjungan dan perawatan sebanyak 40 kali kunjungan.

Proses budidaya berlangsung antara 2-4 minggu, saat misselium pada baglog berkembang menjadi jamur tiram. Setelah itu, masa panen pada kumbung I dapat menghasilkan 40 g jamur, sedangkan pada kumbung II menghasilkan 80 g jamur dalam kurun waktu kurang lebih 1 bulan.

Optimasi didapatkan dengan memodelkan secara matematis. Penentuan peubah dan parameter yang digunakan dalam proses produksi budidaya adalah sebagai berikut :

Perhitungan waktu budidaya diperlukan untuk mengantisipasi kapan saatnya pembelian bahan baku, baglog jamur. Hal ini karena pemesanan baglog membutuhkan waktu, sehingga berapa bulan masing-masing kumbung berproduksi dalam sekali panen perlu diperhatikan agar produktivitas jamur terjaga. Langkah-langkah perhitungan optimasi dengan metoda simpleks adalah :

- Mengetahui perkiraan berapa bulan yang dibutuh masing-masing kumbung berproduksi dalam sekali panen. Misal:
 X_1 : berapa bulan yang dibutuhkan oleh kumbung I dalam sekali panen jamur
 X_2 : berapa bulan yang dibutuhkan oleh kumbung II dalam sekali panen jamur
- Dalam sekali waktu panen , fungsi tujuan dinyatakan $Z= 40X_1+80 X_2$.
- Fungsi kendala yang dibentuk adalah :
 $X_1+X_2 \leq 4$
 $X_1+3X_2 \leq 6$
 $X_1 \geq 0, X_2 \geq 0,$

Dengan metoda simpleks diperoleh, waktu yang dibutuhkan untuk panen pada kumbung I adalah 3 bulan dan kumbung II selama 1 bulan, dan hasil panen jamur tiram sekitar 200 gram

Strategi produksi untuk mengantisipasi kebutuhan sesuai permintaan

Penggunaan alat HTC pada budidaya jamur tiram adalah sebuah upaya untuk menjaga keseimbangan antara pemasok bahan baku (baglog) dengan kebutuhan yang diinginkan oleh masyarakat. Jenis produksi make to order sesuai yang dibutuhkan, karena jamur termasuk bahan pangan yang tidak dapat bertahan lama. Efektifitas proses produksi dapat mengurangi tenggang waktu produksi. Disinilah dibutuhkan penjadwalan yang tepat, yang dipengaruhi oleh :

- jumlah kebutuhan

- kapasitas produksi
- sumberdaya



Gambar 15. Suasana kumbung 2



Gambar 16. Jamur mulai tampak

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dari kerja kami, berikut kami jabarkan kesimpulan dan saran :

1. Pembuatan alat THC berfungsi untuk mengetahui kondisi suhu dan kelembaban pada kumbung jamur secara terkini.
2. Alat THC mempermudah kerja masyarakat dalam membudidayakan jamur tiram.
3. Pelatihan dasar membantu masyarakat untuk memunculkan jiwa wirausaha dan membangun kemampuan manajerial yang baik
4. Pelatihan teknis memberikan wawasan kepada warga dalam membudidayakan jamur tiram

5. REFERENSI

Trubus Exo,” Jamur Tiram Dua Alam : Dataran Rendah dan Dataran Tinggi”, 2010.

ITS Surabaya.Vol 1,No 1,1-6, “Perancangan Sistem Pengendalian Suhu Kumbung Jamur dengan Logika Fuzzy ” , Higuitta, Mahendra Ega., Hendra Cordova, 2013.

Penebar Swadaya,” Untung Besar Usaha Bibit Jamur Tiram ”, Sri Sumarsih, 2010

ITS Surabaya, “.Pengaturan Temperatur dan Kelembaban untuk Ruang Budidaya Jamur Tiram Menggunakan Mikrokontroler”, Putera,Happy., Gani Priandana, 2009

PENS Surabaya,” Desain Alat Sistem Kontrol Suhu dan Kelembaban untuk Optimasi Proses Tempe pada Skala Industri Rumah Tangga”, Setyawan, Andi., Ratna Adil., dan Legowo Sulistjono,2010