



Sistem Pengendalian Suhu dan Kelembaban Kumbung Jamur Tiram secara Realtime Menggunakan ESP8266

Arafat*), Desy Ika Puspitasari, dan Wagino

Fakultas Teknologi Informasi - Program Studi Teknik Informatika – Universitas Islam Kalimantan
MAB Banjarmasin

Email korespondensi : aaruniska@gmail.com

Submitted 10 Desember 2018, *accepted* 10 Januari 2019

ABSTRACT–Oyster Mushroom is one of the high-value consumption mushrooms. The development of mushroom experienced rapid growth marked by the increasing number of farmers breeding mushroom is directly proportional to number of mushroom food business. The process of mushroom cultivation in mushroom's greenhouse depends on physical factors such as temperature, humidity, light, pH of planting medium, and air aeration. Watering activity is done if the condition and humidity of mushroom's greenhouse was dry, three times a day at the morning, afternoon and evening. If the conditions of temperature and humidity fluctuate in the current seasons, it is not enough to be sprayed. High temperature and humidity fluctuations disturbed harvest. The results of this research are realtime temperature and humidity control system, esp8266 12-F and DHT22 sensor to read humidity value that can do watering and keep humidity greenhouse. The best humidity limit is 65% and maximum is 80%. If the humidity condition reaches 65%, then esp8266 will activate the relay to turn on the DC pump machine and nozzle spray. If humidity reached 80%, then esp8266 will turn off the DC pump. 80% humidity limit setting to avoid mushrooms from getting too wet. Humidity conditions monitored with android smartphone in realtime.

KEYWORD : esp8266, humidity, oyster mushroom, realtime, temperature control

I. PENDAHULUAN

Sumber alam yang berlimpah serta kondisi alam Indonesia yang menunjang menjadikan Negara Indonesia memiliki peluang yang besar bagi kemajuan agroindustri. Salah satu produk pertanian Indonesia adalah jamur tiram (*Pleurotus SP*), adalah salah satu jamur konsumsi yang bernilai tinggi (Susilawati, 2011).

Kumbung adalah rumah khusus dibangun untuk digunakan sebagai tempat membudidayakan jamur konsumsi dan berfungsi melindungi media tanam jamur (baglog) dari air hujan dan sinar matahari langsung serta kemungkinan masuknya

kontaminan spora jamur lain yang tidak diharapkan. Kondisi di dalam kumbung jamur dapat di atur menggunakan bahan dan konstruksi tertentu sehingga menyerupai keadaan asli di lingkungan tumbuh jamur (Rifai, 2012).

Dalam proses budidaya jamur pada kumbung sangat tergantung pada factor fisik seperti suhu, kelembaban, cahaya, pH media tanam, dan aerasi, udara. Pada jamur tiram dapat dihasilkan tubuh buah secara optimum pada rentang suhu 26-28 °C, kelembaban udara 80-90% dan pH media tanam yang agak masam antara 5-6 (Susilawati & Raharjo, 2010).

Para petani jamur mengalami hambatan

dalam melakukan pengendalian suhu kumbung jamur sehari-hari. Upaya yang biasa dilakukan dinilai kurang praktis, yakni menggunakan *sprayer* yang disemprotkan pada kumbung jamur setiap pagi dan sore hari. Selain itu, kelemahan lain yang terjadi dengan metode seperti itu, yaitu jika kondisi suhu dan kelembaban berfluktuasi sepanjang hari seperti yang biasa terjadi pada pergantian musim saat ini, maka tidak cukup hanya disemprot dengan *sprayer* tiap pagi dan sore hari, fluktuasi suhu dan kelembaban menjadi sangat tinggi dan ini menyebabkan hasil panen terganggu.

Penelitian yang dilakukan (Higuitta & Cordova, 2013) menghasilkan sistem pengendalian suhu dan kumbung jamur dengan logika fuzzy. Metode yang digunakan adalah pemodelan matematis ARX untuk membuat fungsi pengendalian suhu terhadap kelembaban. Hasil output dari kontrol logika fuzzy adalah nilai otomatis tuning dari Kp, Ki, Kd. Dari hasil *fitting* data *real plant* dengan data estimasi menggunakan pemodelan ARX, diperoleh angka 66,69% dan 54,49% untuk hasil *fitting* data *real plant* dengan data validasi.

Budiawan, *et al.* (2010) melakukan penelitian pengaturan suhu dan kelembaban pada miniature kumbung guna meningkatkan produktifitas jamur tiram. Metodenya yaitu dengan pengaturan pada tegangan input dari *sprayer* dan *blower* menggunakan *Basic Switching*, yang mana kontrol tersebut dilakukan melalui pengaturan *Pulse Width Modulation* (PWM), dibangkitkan oleh mikrokontroler. Sensor suhu dan kelembaban memberikan masukan pada mikrokontroler sehingga besarnya *duty cycle* PWM dapat di atur melalui OCR mikrokontroler untuk *men-drive* dari *sprayer* dan *blower*. Pengaturan suhu dan kelembaban menggunakan *sprayer*, *blower* dan sensor SHT10 dapat dilakukan dengan baik. Melalui pengaturan ini didapat hasil penurunan suhu dan kelembaban dari suhu 30°C dan kelembaban 74% ke suhu 29.8°C dan

kelembaban 90.8% dapat dilakukan selama 9 menit.

Penelitian pengendali suhu dan kelembaban kumbung jamur sudah banyak dilakukan, diantaranya menggunakan metode kontrol logika fuzzy (Higuitta & Cordova, 2013), mendinginkan ruangan dengan karung goni basah (Putranto & Yamin, 2012).

Penelitian ini bertujuan membangun sebuah sistem (alat) untuk mengatur suhu dan kelembaban kumbung secara *realtime* sehingga dapat membantu para petani jamur agar lebih efisien lagi dalam memonitor suhu dan kelembaban kumbung menggunakan teknologi *Internet Of Things* (IoT).

IoT merupakan sebuah konsep yang bertujuan untuk memperluas manfaat dari konektivitas internet yang tersambung secara terus-menerus berguna untuk memonitor serta mengendalikan suhu dan kelembaban kumbung jamur (Arafat, 2016). Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu ESP8266 12-F.

ESP8266 adalah sebuah chip yang sudah lengkap dimana didalamnya sudah termasuk *processor*, memori dan juga akses ke GPIO. Hal ini menyebabkan ESP8266 dapat secara langsung menggantikan Arduino dan ditambah lagi dengan kemampuannya untuk mensupport koneksi wifi secara langsung. ESP8266 12-F berbasis *wi-fi* sebagai sensor suhu dan untuk memonitor kelembabannya dengan DHT22.

DHT22 adalah sensor digital yang dapat mengukur suhu dan kelembaban udara di sekitarnya. Sensor ini sangat mudah digunakan bersama dengan Arduino. Memiliki tingkat stabilitas yang sangat baik serta fitur kalibrasi yang sangat akurat.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian eksperimen, bertujuan mengoptimalkan kelembaban pada kumbung jamur, sehingga

panen yang dihasilkan oleh para petani jamur bisa maksimal.

2.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian di kumbung Zeeba jamur tiram yang beralamat di jalan Golf RT 13 RW 03 Kel. Syamsuddin Noor Banjarbaru.

2.2 Metode Pengumpulan Data

Proses pengumpulan data dilakukan dengan 2 cara yaitu :

1. Pengumpulan data primer, dengan melakukan *survey* sesuai dengan kebutuhan dan kondisi yang ada.
2. Pengumpulan data sekunder, dikumpulkan dengan mengamati data, membaca dan mempelajari dan mengutip dari buku literatur.
 - a. Studi Kepustakaan
Studi kepustakaan dilakukan dengan mencari referensi dari beberapa buku yang berhubungan dengan jamur tiram, arduino dan esp8266. Selain itu melakukan *browsing* melalui *search engine* di *internet*.

b. Wawancara

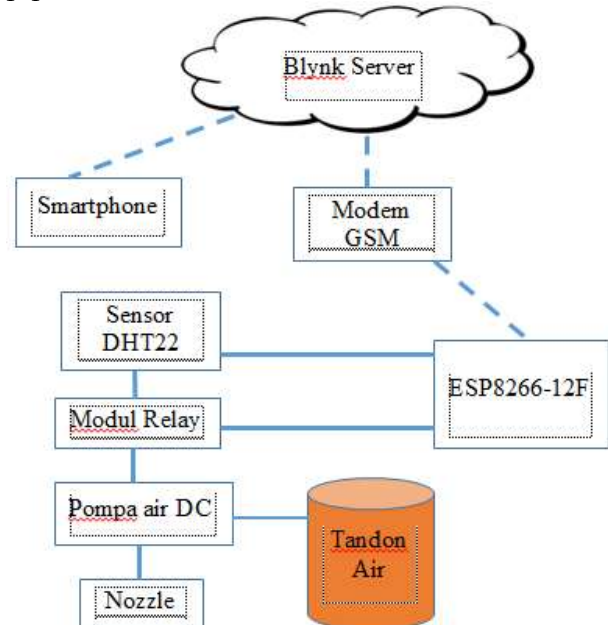
Teknik wawancara dilakukan untuk mengetahui suhu dan kelembaban yang optimal agar menghasilkan panen yang baik. Selain itu, wawancara juga dilakukan kepada beberapa petani jamur. Dengan metode wawancara, tim peneliti dapat mengetahui respon atau tanggapan bagaimana cara memenuhi iklim suhu dan kelembaban yang tepat untuk budidaya jamur tiram.

c. Teknik Observasi

Teknik observasi atau pengamatan langsung merupakan teknik pengumpulan data dengan cara melihat, mengamati langsung ke kumbung jamur sehingga tim peneliti mendapatkan ide atau pemikiran yang lebih efisien dan memudahkan proses pengolahan data.

2.3 Alat dan Bahan

Dalam perencanaan dan pembuatan sistem pengendalian suhu dan kelembaban kumbung jamur tiram secara realtime menggunakan esp8266. Mengacu pada kelembaban dan suhu esp8266 ini dalam pengerjaannya dibutuhkan perancangan perangkat keras, meliputi pembuatan model pemasangan sensor DHT22, peletakan esp8266, Relay, penempatan pompa, pipa dan nozzle.



Gambar 1 Rancangan Sistem Pengatur Suhu dan Kelembaban Kumbung Jamur

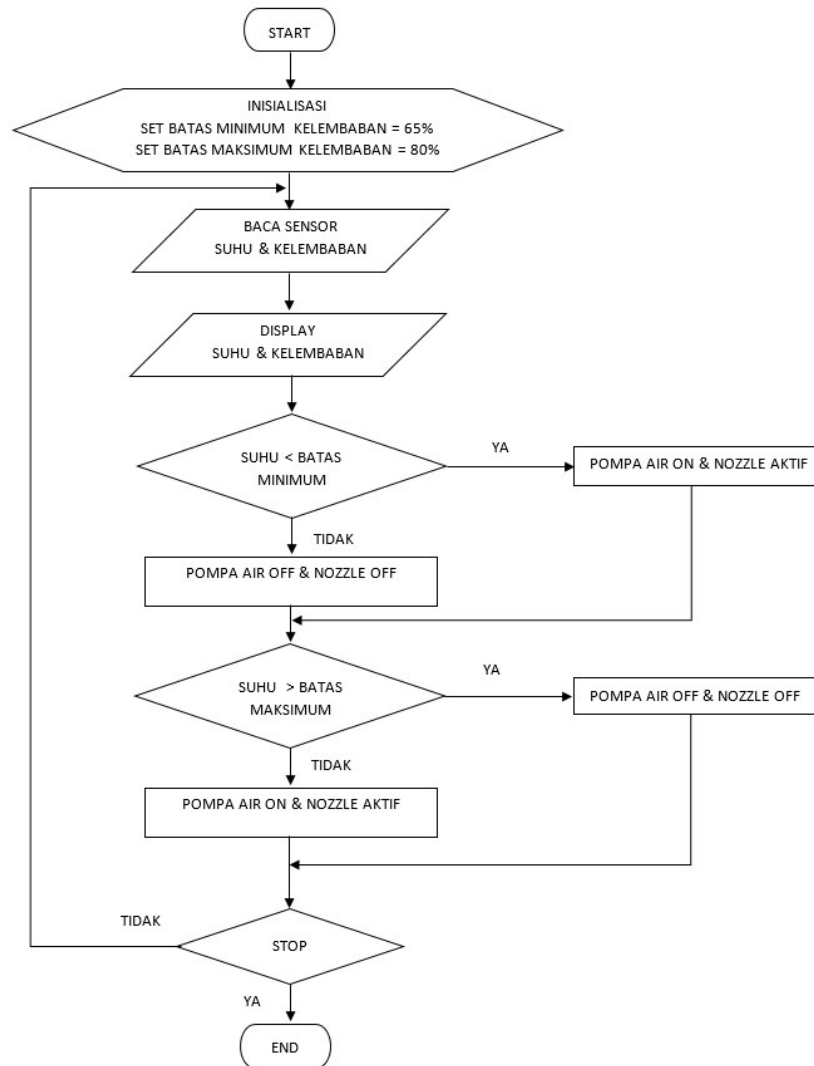
Bahan yang digunakan meliputi:

- a. Perangkat Keras (*Hardware*) yaitu ESP8266-12F, Modem Huawei, DHT 11, Channel Relay, Pompa Air DC, Selang PE, dan Nozzle 0.2 mm
- b. Perangkat Lunak (*Software*) yang digunakan untuk pembuatan sistem :
 1. Arduino IDE 1.6.6 digunakan untuk membuat program yang akan ESP8266 12-F
 2. Nodemcu flasher master digunakan untuk mem-flash firmware esp8266 12-F.
 3. Blynk digunakan untuk memonitoring suhu dan kelembaban kumbung jamur.

Alat ini akan bekerja jika kondisi kelembaban kumbung mencapai batas minimum yang telah ditentukan, maka

otomatis alat akan menyalakan pompa DC bertekanan tinggi untuk mengalirkan air ke nozzle. Semburan air pada nozzle yang digunakan adalah 0,2 mm sehingga air yang

dihasilkan berupa butiran embun. Jika kondisi kelembaban kumbung telah mencapai batas maksimum, pompa DC akan mati.

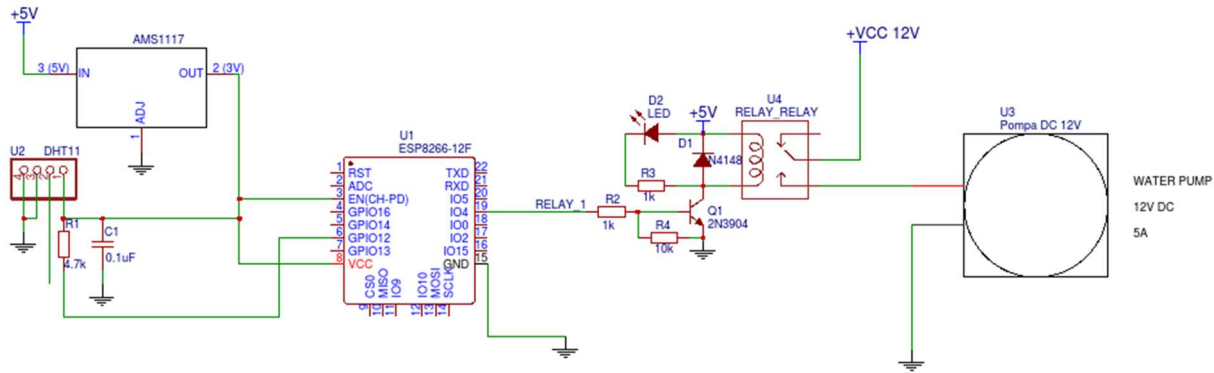


Gambar 2 Flowchart pengendali suhu dan kelembaban

Keterangan gambar 2 :

Power on dan mengaktifkan esp8266 12-F dan sensor DHT11. Sensor DHT11 akan sensing suhu dan kelembaban di dalam kumbung jamur. Suhu dan kelembaban pada

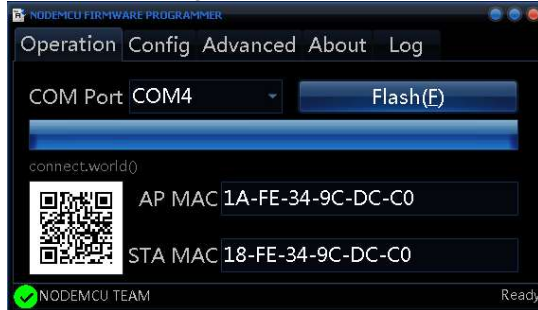
kumbung akan ditampilkan pada aplikasi *blynk*. Jika kelembaban < 65%, pompa DC akan menyala dan memberikan pengkabutan dari nozzle, jika kelembaban > 80%, pompa DC akan mati.



Gambar 3 Skematik Alat Pengendali Suhu Dan Kelembaban Kumbung

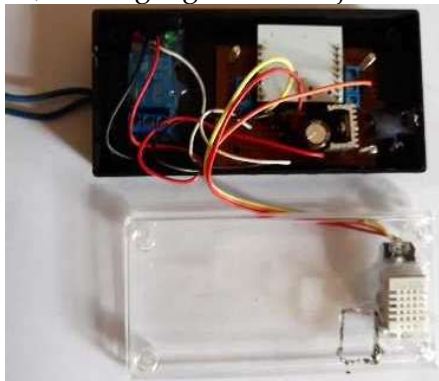
2.4 Implementasi Sistem Flashing Firmware Esp8266 -12F

Sebelum menggunakan Esp8266 12-F, perlu dilakukan flashing terlebih dahulu.



Gambar 4 Proses Flashing Firmware Sukses

Esp8266 12-F hanya dapat bekerja pada tegangan 3.3V, maka tegangan input harus diturunkan terlebih dahulu dengan regulator AMS1117, dari tegangan 5V menjadi 3.3V.



Gambar 5 Hasil Perakitan Alat Pengendali Suhu Dan Kelembaban

2.5 Pemasangan Nozzle dan Pompa DC

Nozzle berfungsi untuk memberikan pengkabutan pada kumbung jamur tiram, ukuran diameter yang digunakan adalah 0,2 mm. Dengan ukuran tersebut akan menghasilkan butiran embun yang halus, sehingga tidak akan menyebabkan bercak-bercak hitam pada jamur tiram.



Gambar 6 Nozzle diikat dengan Kabel Tis



Gambar 7 Memasang Nozzle kedalam Tee Auto Lock

Jika semua sudah terpasang, saatnya mencoba nozzle dengan pompa DC untuk mengetahui apakah semua nozzle berfungsi dengan baik.



Gambar 8 Memasang Selang Input



Gambar 9 Tampilan Suhu dan Kelembaban Pada Aplikasi Blynk

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pengujian Sensor DHT22

Tabel 1 Hasil Pengujian Sensor DHT 22

Jam	Suhu		Kelembaban	
	1	2	1	2
07.00	27.8 ⁰	26 ⁰	85 %	84 %
09.00	29.3 ⁰	28 ⁰	80 %	79 %
11.00	30 ⁰	29 ⁰	78 %	77.5 %
13.00	32 ⁰	31.5 ⁰	65.5 %	64 %
17.00	31	30	60 %	59.5 %
18.00	29	28	70 %	68%
22.00	27.2	26	91.2	90%

Keterangan :

1 : DHT22

2 :Hygrothermo

Pada pengujian sensor DHT22 ini dilakukan dengan cara mengukur suhu dan kelembaban pada kumbung jamur. Pengukuran dilakukan berdasarkan waktu yang sudah ditentukan. Hasil pengukuran dari sensor DHT22 dibandingkan dengan *hygrometer* yang dijual di pasaran sebagai alat ukur pembanding. Alat ukur pembanding yang digunakan adalah *hygrometer* dan *thermometer* yang masih berbentuk analog.

3.2 Pengujian Modul Relay

Rangkaian relay yang digunakan berjumlah 1 buah. Rangkaian relay digunakan untuk mengontrol alat pengatur kelembaban. Data yang diambil adalah data berupa tegangan output dari aktif atau tidaknya relay. Jika kondisi kelembaban < 65 relay akan aktif dan jika kelembaban > 80 relay akan off.

Tabel 2 Hasil Pengujian Rangkaian Relay

Kelembaban	Masukan Logika Relay	Tegangan out pada beban
> 80	Low (0)	0 Volt AC
< 60	High (1)	220 Volt AC

3.3 Pengujian Keseluruhan

Pengujian keseluruhan alat pengatur suhu dan kelembaban pada kumbung jamur tiram ini dilakukan dengan cara melakukan pengkabutan dengan nozzle dalam kumbung jamur. Hal ini bertujuan agar kelembaban di dalam kumbung jamur semakin tinggi, dan suhu semakin rendah. Jika kelembaban di dalam kumbung jamur bernilai kurang dari 65% alat pembuat kabut akan aktif. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan alat yang telah dibuat ini berjalan sesuai yang diharapkan. Selain itu dilakukan pengamatan untuk mengetahui berapa lama kerja dari alat pengendali untuk mencapai nilai kelembaban yang sudah ditentukan.

Dari hasil pengujian, batas minimum dan maksimum yang dipilih adalah 65% dan 80%.

Hal ini untuk mengurangi kerja dari alat pengendali suhu dan kelembaban kumbung jamur, sedangkan untuk mengurangi kadar air pada jamur tiram jika terlalu sering di berikan pengkabutan maka kadar air pada jamur tiram bisa terlalu banyak. Tentunya akan mengurangi nilai jual jamur tiram itu sendiri dan akan menyebabkan jamur tiram akan mudah berubah warna.

Tabel 3 Pengamatan Perubahan Kelembaban

Kelembaban Minimum	Kelembaban Maksimum	Waktu menaik kelembaban	Selang waktu alat bekerja
65%	80%	7 menit	90 menit
70%	80%	5 menit	55 menit
75%	80%	3 menit	35 menit

IV. KESIMPULAN

Cara kerja dari alat ini adalah dengan membaca nilai kelembaban pada kumbung jamur tiram dengan menggunakan sensor DHT11, jika kondisi kelembaban kumbung mencapai 65%, maka esp8266 akan mengaktifkan relay untuk menyalakan mesin pompa DC dan *nozzle* menyemprotkan embun. Jika kelembaban kumbung jamur sudah mencapai 80%, maka esp8266 akan mematikan pompa DC. Pengaturan batas kelembaban 80% untuk menghindari agar jamur tidak terlalu basah. Kondisi suhu dan kelembaban kumbung jamur dapat dimonitori dengan *smartphone* android secara *realtime*. Batas minimum kelembaban yang terbaik adalah 65% dan batas maksimum 80%.

V. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada DRPM SIMLITABMAS Kementerian RISTEK DIKTI yang telah memberikan dana untuk penelitian anggaran tahun 2017, sehingga penelitian ini dapat

tercapai dan berjalan lancar. Terima kasih juga kepada rekan-rekan dosen atas motivasi selama penelitian hingga selesai. Terima kasih Terima kasih pula kepada semua teman dan keluarga, serta kepada semua pihak yang terlibat dalam penelitian ini baik secara langsung ataupun tidak langsung yang tidak dapat penulis ucapkan satu persatu.

VI. DAFTAR PUSTAKA

- Arafat, A. 2016. Sistem Pengamanan Pintu Rumah Berbasis Internet Of Things (IoT) Dengan ESP8266. *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik "Technologia,"*. 7(4), pp. 262–268.
- Budiawan, F., Jaya, A., and Irianto, I. 2010. *Pengaturan Suhu dan Kelembaban Pada Miniatur Kumbung untuk Meningkatkan Produktifitas Jamur Tiram*. Surabaya: Politeknik Elektronika Negeri Surabaya.
- Higuitta, M. E., and Cordova, H. 2013. Perancangan Sistem Pengendalian Suhu Kumbung Jamur dengan Logika Fuzzy. *Jurnal Teknik Pomits*. 2(2), pp. 1–6.
- Putranto, M.A., and Yamin, M. 2012. Pengendalian Suhu Ruang pada Budidaya Jamur Tiram dengan Karung Goni Basah. *JTEP Jurnal Keteknikan Pertanian*, 26(2), pp.137–142.
- Rifai, T. 2012. Kelembapan Terhadap Jamur (Studi kasus: Menentukan Material Yang Baru Untuk Rumah Jamur / Kumbung Jamur). Retrieved October 2, 2017, available in <http://theorifai.blogspot.co.id/2012/07/kelembapan-terhadap-jamur-studi-kasus.html>
- Susilawati, S. 2011. Budidaya Jamur Tiram. Retrieved November 7, 2017, from <http://sumsel.litbang.pertanian.go.id/index.php/component/content/article/53-it-1/183-jamur-tiram>
- Susilawati, S., and Raharjo, B. 2010. *Budidaya Jamur Tiram (Pleurotus ostreatus var florida) yang Ramah Lingkungan*. BPTP Sumatera Selatan. Palembang. Retrieved from <http://www.forclime.org/merang/50-STE-FINAL.pdf>