

MONITORING PENGENDALI SUHU OTOMATIS PADA OVEN PENERING JAMUR BERBASIS NODE MCU ESP8266

Andi Sholechat; Dr. Muhammad Kusban, S.T., M.T

**Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah
Surakarta, Indonesia**

Abstrak

Jamur Kuping mulai dikenal luas oleh masyarakat Indonesia sebagai suatu komoditi pangan. Rasa yang enak dan gizi yang tinggi membuat jamur ini diminati banyak orang. Namun kadar air yang tinggi membuat jamur ini tidak dapat bertahan lama. Salah satu cara efektif memperpanjang masa simpan yaitu dengan cara pengeringan. Pengeringan akan menghilangkan kadar air berlebih sehingga masa simpan akan meningkat. Pada usaha pengeringan jamur, faktor utama yang harus diperhatikan adalah kondisi kelembapan, suhu panas dan kendala yang sering dialami oleh pelaku usaha ini yaitu kurangnya peralatan pemantau kelembapan dan suhu panas dalam ruangan oven. Pada tugas akhir ini akan dirancang sistem yang dapat memantau kelembapan dan suhu panas dalam oven pengeringan melalui platform IoT Blynk. Alat ini menggunakan komponen Node MCU ESP8266 sebagai mikrokontroler dan modul wifi. Selain itu menggunakan sensor DHT11 untuk memonitor suhu dan kelembapan serta LCD (Liquid Crystal Digital). Alat ini diharapkan dapat membantu pelaku usaha pengeringan jamur agar dapat memantau kondisi kelembapan dan suhu lebih mudah supaya menghasilkan jamur kering yang berkualitas unggul.

Kata kunci: Arduino, IoT, Kelembapan, Microcontroller, Monitoring, Oven pengering jamur, Suhu

Abstract

Auricularia auricula is one of the group of fungal jelly that enters the basidiomycota class and has a unique texture of jelly. The fungi that enter this class are generally microscopic or are easily seen with the naked eye. The mycelium is divided and distinguishable into two kinds: the primary mycelium (the mycelium with its nucleus in one cell, generally derived from the development of basilla spores) and the secondary mycelium (the mycelium of two core make, the mycelium being a result of conjugating the two primary micels or the unity of the two basids). *Auricularia auricula* we generally know as ear fungus. They are called ear mushrooms because the

fruit has a human ear shape. Air humidity is the amount of moisture it contains in the air and changes with the temperature rising. While air temperature is a state of heat or cold somewhere at a given time that is affected by a lot of the sun's heat. A key factor in the drying of the mushroom is the humidity conditions, the heat and often the problem of those who overtake the supply of moisture and thermal equipment in the oven. In the final work a system that can monitor moisture and heat in dry ovens via a platform Blynk. The device uses a Node MCU ESP8266 component as a microcontroller and a wifi module. In addition, dht11 sensors are used to monitor temperature and humidity and LCD (liquid crystal digital). It is hoped that this will help those in the drying business to monitor humidity and temperature conditions better so as to produce high-quality, dry mold.

Keywords: Arduino, Humidity, IoT, Microcontroller, Mushroom dryer, Monitoring, Temperature

1. PENDAHULUAN

Jamur Kuping merupakan salah sejenis jamur kayu dari kelas heterobasidiomycetes dan disebut jamur pelapuk kayu atau kuping kayu (Onyango et al., 2011) Jamur kuping memiliki beberapa manfaat untuk mencegah kanker, bakteri, virus, dan parasit (Chang & Buswell, 2008), antidiabetik, antihipertensi, anti-inflamasi, anti-kanker (Wu et al., 2010). Dengan berbagai manfaat yang ada, jamur kuping menjadi salah satu komoditi yang diminati masyarakat Indonesia. Namun, karena kandungan air yang lumayan tinggi menyebabkan jamur ini mudah menurun kualitasnya dan masa simpannya tidak begitu lama. Alternatif yang dapat digunakan yaitu dengan melakukan pengeringan yaitu mengurangi kadar air dengan cara memberi energi panas (Rahayoe, 2017).

Pengeringan terbagi menjadi dua yaitu konvensional dan modern. Pengeringan konvensional dibantu oleh sinar matahari dalam rentang waktu 4-5 hari. Kekurangan dari Teknik pengeringan ini adalah membutuhkan waktu dan tempat yang cukup. Sedangkan pengeringan modern dapat dibantu mesin sehingga waktu proses lebih cepat dan tidak membutuhkan banyak tempat serta mengurangi ketergantungan terhadap cuaca (Utomo, 1993).

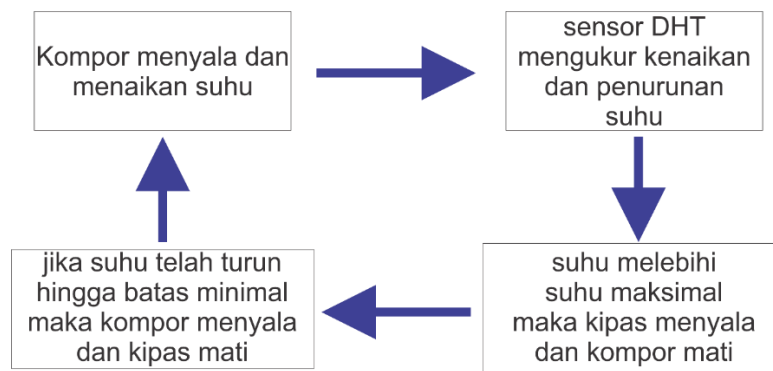
Alternatif paling mudah ialah menggunakan oven. Namun oven konvensional perlu selalu diperhatikan temperatur dan kelembapan di dalamnya. Hal ini akan membuat proses pengeringan kurang maksimal. Mikrokontroler sebagai suatu terobosan teknologi dapat digunakan pada suatu aplikasi pengontrol (Agfianto E.P, 2002). Penggunaan mikrokontroler

dapat Penggunaan Mikrokontroler dapat menggantikan manusia untuk melakukan fungsi kontrol yang terstruktur pada mesin. Beberapa perangkat juga mendukung adanya sistem IoT (Internet of Things) yang menghubungkan beberapa perangkat terpisah dalam satu server untuk keperluan kontrol dan monitoring jarak jauh.

2. METODE

2.1 Metode

Dalam proses pengeringan jamur, aspek yang perlu diperhatikan adalah kestabilan suhu dan kelembapan. Suhu optimal yaitu antara 32-37 derajat celcius sedangkan untuk kelembapan cukup dengan membuang uap air dari dalam lemari pemanas. Metode pengeringan dengan lemari pengering seperti dijelaskan pada Gambar 2.1.

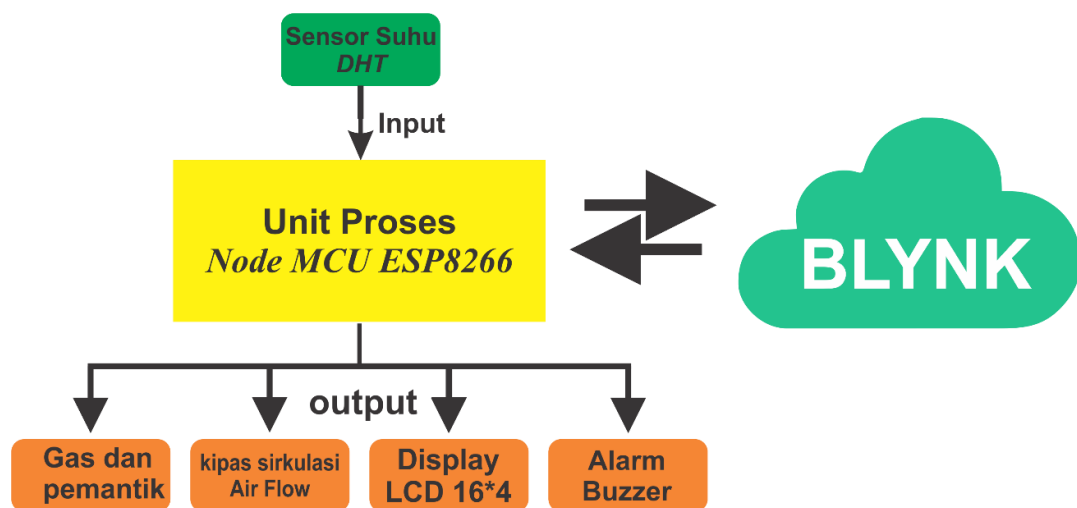


Gambar 2.1 Diagram blok lemari pengering jamur

Metode Sistem pengeringan pada oven dilakukan menggunakan kompor gas yang dihubungkan dengan pipa besi untuk mensirkulasikan udara panas secara merata. Panas yang tersebar didalam lemari besi akan meningkatkan suhu dan menghilangkan kadar air pada jamur Suhu ruang pengering dikendalikan dengan kompor dan sensor suhu DHT11. DHT11 akan mengukur suhu dan kelembapan ruang pengering. Jika dideteksi suhu melebihi batas maksimal, maka program akan memutus keluaran gas dan kompor akan berhenti menyala. Saat suhu turun dan mencapai suhu minimal yang ditentukan, katup valve gas akan dibuka kembali bersama dengan pemantik sehingga api kembali menyala. Selain memeriksa suhu, sensor DHT11 juga akan memeriksa tingkat kelembapan ruang. Saat kelembapan melebihi ketentuan maksimal, kipas akan dinyalakan sampai tingkat kelembapan kembali normal untuk membuang uap air sehingga uap tidak menumpuk didalam ruang pengering. Prototipe ini menggunakan mikrokontroler jenis *Node MCU ESP8266* yang mendukung fitur IoT. Fitur ini memungkinkan untuk melakukan

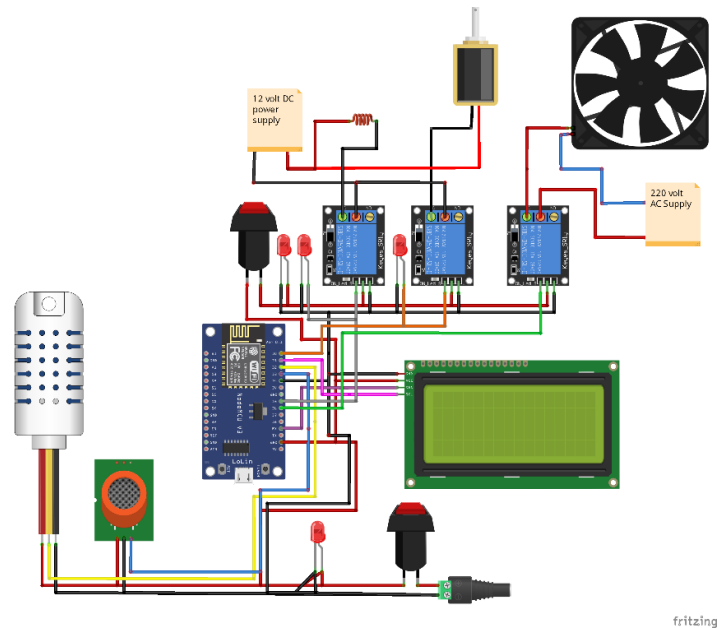
pemantauan dan pengaturan menggunakan gadget dan dapat dilakukan dari jarak jauh. Data *Real-Time* dapat juga dilihat pada lcd mesin yang menampilkan suhu dan kelembaban pada ruangan oven serta dapat juga dipantau dengan sistem IoT menggunakan aplikasi Blynk. Kelebihan menggunakan mesin pengering modern yaitu dapat dilakukan dalam waktu dan tempat yang terbatas. Selain itu jika menggunakan IoT, maka penanganan yang diperlukan tidak sesulit seperti penanganan tanpa system Iot. Namun, kekurangan dari pengeringan modern ini terletak pada biaya. Untuk membuat sistem pengering modern diperlukan dana dan juga biaya operasional yang tidak sedikit. Namun, tentu saja efisiensi yang didapat dari penggunaan mesin akan jauh lebih besar daripada menggunakan metode konvensional.

2.2 Perancangan Perangkat Keras



Gambar 2.2 Diagram Blok

Komponen utama dari pengering tersusun dari empat bagian yaitu input, output, mikrokontroler, dan gadget. Bagian input terdiri dari sensor suhu DHT 11 sebagai sensor suhu dan sensor gas MQ-2 untuk mendeteksi gas yang bocor. Pembacaan data berupa suhu dan kelembaban diproses oleh *Node MCU ESP8266* yang terhubung dengan server Blynk. Dengan menggunakan server Blynk, data dari perangkat kontrol dan gadget dapat saling terhubung. Server blynk terhubung dengan gadget operator untuk melakukan *monitoring* dan *controlling* variabel terukur berupa suhu dan kelembaban. Data yang telah diproses dikeluarkan berupa data *high-low* untuk mengontrol actuator berupa pemantik, katup gas, LCD, dan *Buzzer*.



Gambar 2.3 Skema Wiring Hardware

Gambar 2.3 adalah diagram wiring dari mesin penengring jamur. Perangkat Input berupa DHT 11 dan sensor MQ-2 yang terhubung dengan *controller Node MCU ESP8266*. Output berupa data *High-Low* dihubungkan pada *relay* untuk mengaktifkan atau menonaktifkan *actuator*. *Actuator* yang terhubung *relay* adalah kipas, pemantik kompor, dan katup solenoid gas. *Actuator* lain yaitu layar LCD untuk menampilkan data *realtime* pada mesin dan *buzzer* sebagai alarm jika terjadi penyimpangan berupa kebocoran gas.

Langkah-langkah perancangan *Hardware*

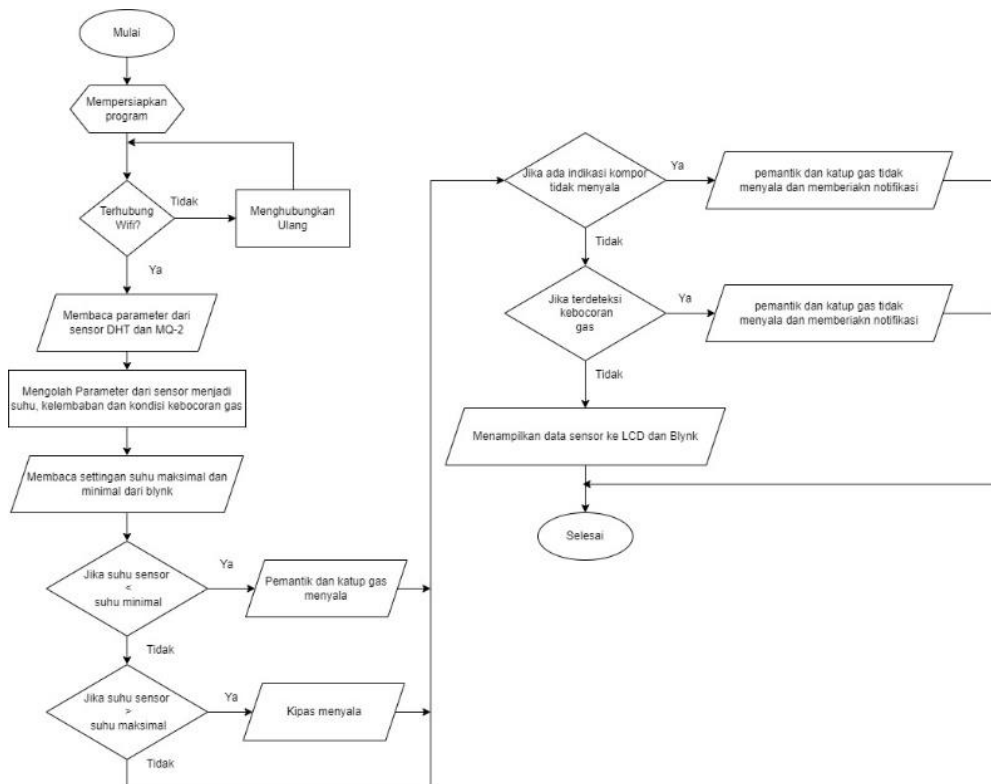
- 1) Memastikan semua komponen yang akan digunakan dapat berfungsi dengan baik dan tidak ada kendala.
- 2) Menghubungkan catu daya ke masing-masing komponen.
- 3) Menghubungkan konektor input berupa sensor DHT 11 dan MQ-2
- 4) Menghubungkan konektor output berupa aktuator kipas pemantik, dan katup gas.
- 5) Menentukan variabel batas maksimal dan batas minimal suhu kerja.
- 6) Mengecek fungsi masing-masing komponen setelah terpasang

2.3 Perancangan Perangkat Lunak

Langkah perancangan Monitoring Pengendali Suhu Pada Oven Jamur sebagai berikut:

- 1) memastikan semua komponen yang diperlukan terhubung.
- 2) menambahkan library pada *software Arduino IDE*.
- 3) Penulisan *script*.
- 4) menguji input nilai pada serial monitor.

- 5) menguji output pada alat simulasi.
- 6) Memastikan berjalan dengan lancar.
- 7) Mensimulasikan dengan prototipe aslinya.
- 8) Memastikan jika program berjalan dengan baik.



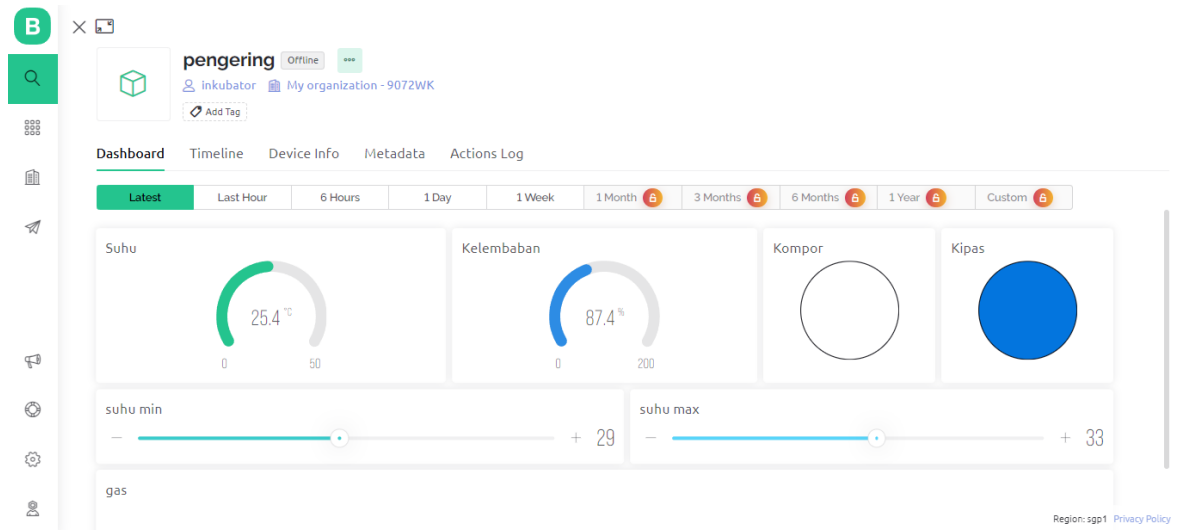
Gambar 2.4 diagram Alir program

Program dimulai dengan menghubungkan alat dengan gadget pengguna melalui server Blynk. Setelah terhubung alat akan mengirimkan data secara *real-time* menuju gadget. Kemudian fungsi-fungsi alat akan berjalan sesuai dengan *flowchart* pada Gambar 2.4. suhu alat akan dibaca, jika lebih kecil dari suhu minimal maka pemantik dan kipas akan ON hingga suhu alat mencapai suhu maksimal. Setelah suhu maksimal tercapai, kipas dan pemantik mati dan kipas menyala sehingga suhu turun hingga batas minimal dan uap air akan hilang. Kondisi lain yaitu jika kompor tidak menyala dan gas menyebar sehingga terdeteksi oleh sensor MQ-2, maka semua actuator akan *LOW* dan *buzzer* menyala. Semua data pembacaan akan ditampilkan melalui layar LCD dan gadget operator secara *real-time*.



Gambar 2.5 Hasil jadi alat

Gambar diatas adalah hasil jadi dari mesin pengering jamur. Bagian utama adalah lemari besi dengan rak yang terpasang kompor gas dan kipas. Kompor dan gas terhubung dengan kontroler *Node MCU ESP8266* untuk mengontrol dan memonitor suhu terkini laser.



Gambar 2.6 tampilan Blynk pada PC

Gambar 2.6 adalah tampilan Blynk pada PC yang terhubung dengan lemari pengering jamur. Ada beberapa *dashboard* yang menampilkan kondisi dan nilai pada sensor dan aktuator. Selain sebagai *monitoring* kondisi, terdapat pengatur parameter suhu maksimal dan suhu minimal dari mesin pengering.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut adalah table hasil pengujian lemari pengering jamur dengan waktu pengujian selama 10 jam

3.1 Kondisi Kipas dan Kompor

Kondisi	Kipas	Kompor	Notifikasi	Kondisi
Suhu Sensor $\leq$ Suhu Settingan minimal	Tidak Menyala	Menyala	Tidak Ada	Suhu Sensor $\leq$ Suhu Settingan
Suhu Sensor $\geq$ Suhu Settingan maksimal	Menyala	Tidak Menyala	Tidak Ada	Suhu Sensor $\geq$ Suhu Settingan
Suhu Sensor $\leq$ (Suhu Settingan – 5)	Tidak Menyala	Tidak Menyala	Ada ("kompor tidak menyala")	Suhu Sensor $\leq$ (Suhu Settingan – 5)
Sensor Gas Mendeteksi Kebocoran	Tidak Menyala	Tidak Menyala	Ada ("terjadi kebocoran gas")	Sensor Gas Mendeteksi Kebocoran

Tabel 3.1 kondisi kipas dan kompor

Table diatas adalah hasil uji alat pengering. Pengujian dilakukan dengan mengatu mesin pada empat kondisi. Kondisi pertama Ketika suhu ruang mesin lebih rendah dari suhu minimal, maka kompor akan menyala untuk menaikkan suhu ruang. Kondisi kedua jika suhu ruang mesin melebihi suhu maksimal, maka kompor mati dan kipas menyala untuk membuang panas dan uap air berlebih. Kondisi ketiga Ketika suhu ruang dibawah suhu minimal namun tidak terjadi kenaikan suhu, maka sistem akan mengirimkan notifikasi "kompor tidak menyala". Kondisi keempat yaitu Ketika sensor gas MQ-2 mendeteksi gas LPG dalam konsentrasi tertentu yang mengindikasikan bahwa gas tidak terbakar, maka system akan mengirimkan notifikasi "terjadi kebocoran gas".

3.2 Suhu Pengujian

Lama Pengujian	Suhu Oven (°C)	Kelembaban Oven (%)
----------------	-------------------	---------------------

0 Jam	34,00	71,50
5 Jam	36,10	51,60
10 Jam	37,70	48,90

Tabel 3.2 suhu pengujian

Table 3.2 berisi data kenaikan suhu dalam rentang waktu lima jam. Waktu pertama setelah dinyalakan suhu ruang sebesar 34 derajat celcius dengan kelembapan sebesar 71,50%. Setelah lima jam suhu ruang mesin tercatat sebesar 36,10 derajat celcius dan kelembapan sebesar 51,60 %. Setelah sepuluh jam suhu menjadi 37,70 derajat celcius dengan kelembapan 48,90 %. Suhu ruang pengering meningkat seiring waktu berjalan dengan Tingkat kelembapan yang semakin rendah. Hal ini akan membuat Tingkat kandungan air dalam jamur akan berkurang dan pengeringan akan lebih cepat.

4. PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Lemari pengering jamur dapat mengurangi kadar air pada proses pengeringan jamur kuping. Konsep pengeringan menggunakan proses pemanasan dan pengurangan kelembapan mempercepat pengeringan disbanding konsep pengeringan konvensional yang menggunakan matahari. Penggunaan lemari pengering dapat membantu para petani jamur dalam proses pengeringan. Lemari pengering bekerja dengan suhu yang terjaga kestabilannya dengan Tingkat kelembapan rendah. Penggunaan lemari pengering memberi manfaat yaitu efektifitas waktu dan tempat dalam proses pengeringan jamur kuping.

4.2 Saran

Alat ini masih dapat dikembangkan lagi dengan menggunakan komponen komponen yang lebih baik dan dapat digunakan dalam industri yang lebih besar dengan memperbesar kapasitas oven yang dipakai dengan suport dari komponen alat yang lebih mumpuni.

DAFTAR PUSTAKA

- Jalil, "Sistem Kontrol Deteksi Level Air Pada Media Tanam Hidroponik Berbasis Arduino Uno," J. It Media Inf. Stmik Handayani Makassar, Vol. 8, No. 2, 2018
- Onyango, B. O., Palapala, V. A., Arama, P. F., Wagai, S. O., & Gichimu, B. M., "Suitability of selected supplemented substrates for cultivation of kenyan native wood ear mushrooms (*Auricularia auricula*". American Journal of Food Technology., 2011.

- Chang, S. T., & Buswell, J. A.,” Development of the world mushroom industry: Applied mushroom biology and international mushroom organizations”., In International Journal of Medicinal Mushrooms., 2008.
- Wu, Q., Tan, Z., Liu, H., Gao, L., Wu, S., Luo, J., Zhang, W., Zhao, T., Yu, J., & Xu, X.
 “Chemical characterization of *Auricularia auricula* polysaccharides and its pharmacological effect on heart antioxidant enzyme activities and left ventricular function in aged mice”. International Journal of Biological Macromolecules. , 2010.
- Rahayoe,S., “Teknik Pengeringan”. UGM. 2017
- Utomo, B.S.B,S. Wibowo. A. Poernomo dan S.Nasran.”Dendeng Ikan,Studi cara pengeringan dan daya awetnya”, Laporan Penelitian Teknologi.23:9-16. 1983
- Agfianto, E.P., “Belajar Mikrokontroler AT89S51/52/53 (Teori dan Aplikasi)”, java Media, Yogyakarta. , 2002