

## **PERANCANGAN SISTEM PENDINGIN EVAPORATIF UNTUK RAK MEDIA TUMBUH JAMUR TIRAM PADA FASE PENUMBUHAN BUAH**

Oleh

Hedi Suryadi

14/363448/TK/41568

Diajukan kepada Departemen Teknik Nuklir dan Teknik Fisika Fakultas Teknik  
Universitas Gadjah Mada pada tanggal 8 Oktober 2018  
untuk memenuhi sebagian persyaratan untuk memperoleh derajat  
Sarjana S-1 Program Studi Teknik Fisika

### **INTISARI**

Umumnya, jamur hanya tumbuh di kawasan pegunungan yang bersuhu dingin. Kondisi lahan ini terbatas di Indonesia karena terletak di kawasan tropis. Untuk dapat dibudidayakan di dataran rendah, dibutuhkan sistem pendinginan pada rentang suhu 20 - 22 °C dan kelembaban relatif 85 - 90 % pada fase penumbuhan buah. Kebanyakan metode yang digunakan berupa *sprayer* atau pengkabutan air dari keran belum optimal untuk pertumbuhan jamur tiram karena hanya dapat memberikan kondisi kumbung pada rentang suhu 25 - 27 °C walaupun kelembaban sudah terpenuhi karena suhu air berkisar pada rentang 27 – 27,5 °C. Metode *evaporative cooling* yang pernah dicobakan hanya menurunkan suhu pada rentang 26 - 28 °C bergantung kondisi kelembaban relatif.

Perancangan sistem pendinginan evaporatif menggunakan beberapa kombinasi metode lain untuk memperoleh rancangan yang mendekati kriteria kondisi suhu dan kelembaban yang optimal untuk pertumbuhan dan efisiensi biaya ketika diaplikasikan pada skala besar. Hasil rancangan sistem yang menggunakan software SketchUp Pro 2018 direalisasikan dengan konstruksi sistem. Konstruksi sistem menggunakan material *cocomesh* yang dialirkan air tanpa campuran es batu dari pemipaan dan pompa dalam bak penampung dengan variasi kecepatan aliran udara dapat menurunkan suhu air hingga 23 °C dari 27,5 °C dalam waktu 1 jam dan 22 °C dalam 2 jam.

Tingkat efektivitas rancangan sistem pendingin evaporatif yang tertinggi yaitu 39,92 % dan terendah 8,11 %. Analisis regresi dengan tingkat kepercayaan 95 % menunjukkan bahwa variasi suhu air menggunakan campuran es batu 2 kg, 4 kg dan 6 kg berpengaruh besar pada perubahan kondisi suhu dan kelembaban pada bagian dalam rak sistem. Sebaliknya, variasi kecepatan aliran angin tidak berpengaruh signifikan pada perubahan suhu dan kelembabannya.

**Kata kunci:** jamur tiram, pendingin evaporatif, suhu, kecepatan angin

Pembimbing Utama : Dr. Eng. Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M. Sc.

Pembimbing Pendamping : Andri Prima Nugroho, STP., M. Sc., Ph.D.

## **DESIGN OF EVAPORATIVE COOLING SYSTEM FOR GROWTH RACK OF OYSTER MUSHROOM AT THE FRUIT GROWING PHASE**

by

Hedi Suryadi

14/363448/TK/41568

Submitted to the Departement of Nuclear Engineering and Engineering Physics  
Faculty of Engineering Universitas Gadjah Mada on October 8th, 2018  
in partial fulfillment of the requirement for the Degree of  
Bachelor of Engineering in Engineering Physics

### **ABSTRACT**

Generally, mushroom only grows on high land areas with colder temperature. On the other side, this land availability is limited in Indonesia due to tropical geographic. In order to be grown on low land areas, cooling system is needed to reach the optimum temperature ranges around 20 – 22 °C and relative humidity around 85 – 90 % at fruiting body phase. Most method that have been used like mist sprayer from water tap around 27 - 27.5 °C are still nonoptimal yet for its growth because of resulted room conditioning around 25 – 27 °C although the relative humidity fulfilled. Evaporative cooling method that have been tested only decrease the temperature to 26 – 28 °C depends on the relative humidity.

The design of evaporative cooling system used some combinations of other methods to obtain design that approaching the criteria for optimal temperature and humidity conditions for growth and cost efficiency when applied on a large scale. The result of system design by SketchUp Pro 2018 was realized by system construction. The construction of the system used cocomesh material wetted by flowed water without mixture of ice cubes from piping and pump inside the water supply tank with varied airflow speed could decrease the water temperature from 27.5 °C to 23 °C in an hour and reached 22 °C in two hours.

The highest effectiveness of evaporative cooling system design was 39.92 % dan the lowest was 8.11 %. Regression analysis with 95 % confidence level show that temperature of water mixed varied ice rock 2 kg, 4 kg and 6 kg influenced the changes of temperature and humidity inside the growing rack. On the other side, varied airflow velocity was not really effecting the changes of its temperature and humidity.

**Keywords:** oyster mushroom, evaporative cooling, temperature, airflow velocity.

Supervisor : Dr. Eng. Mohammad Kholid Ridwan, S.T., M. Sc.

Co-supevisor : Andri Prima Nugroho, STP., M. Sc., Ph.D.