

TUGAS AKHIR

**PERBANDINGAN KARAKTERISTIK BAWANG
MERAH PADA PENGERING TERTUTUP BIOMASSA
PELET KAYU KALIANDRA MERAH DENGAN
SISTEM VENTILATOR DAN *EXHAUST FAN***



**DEPARTEMEN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG**

2026

ABSTRACT

Drying shallots is an effective method to extend shelf life and maintain product quality. This study aimed to analyze the effect of air circulation systems using a ventilator and an exhaust fan with rotational speeds of 300 rpm, 400 rpm, and 500 rpm in a closed-rack biomass-fired dryer fueled by wood pellets on temperature distribution, relative humidity, weight reduction, moisture content, and drying efficiency. The experiment was conducted using 1.5 kg of shallots, evenly distributed on three drying racks with an initial mass of 500 g per rack. The observed parameters included drying chamber temperature, relative humidity, weight loss, moisture content, and drying efficiency. The results showed that the ventilator system produced the highest drying chamber temperature of 59°C, while the exhaust fan system reached maximum temperatures of 56°C at 300 rpm, 51°C at 400 rpm, and 47°C at 500 rpm. Increasing the exhaust fan speed reduced the drying chamber temperature because hot air was discharged more rapidly from the chamber. The 300 rpm exhaust fan provided the best drying performance with a drying efficiency of 14.72%, which was higher than that of the ventilator system (13.08%), the 400 rpm exhaust fan (12.80%), and the 500 rpm exhaust fan (12.62%). In addition, the 300 rpm variation achieved faster weight reduction and moisture removal, whereas the 500 rpm variation required the longest drying time. It can be concluded that the 300 rpm exhaust fan is the optimum operating condition for the closed-rack biomass dryer because it provides the best balance between s distribution, air circulation, and drying efficiency, resulting in a more effective reduction of shallot moisture content.

Keywords: shallots, closed-rack dryer, biomass furnace, wood pellets, exhaust fan, ventilator.

ABSTRAK

Pengeringan bawang merah merupakan salah satu upaya untuk memperpanjang umur simpan dan menjaga kualitas produk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh sistem sirkulasi udara menggunakan ventilator dan *exhaust fan* dengan variasi putaran 300 rpm, 400 rpm, dan 500 rpm pada alat pengering rak tertutup berbasis tungku biomassa berbahan bakar pelet kayu terhadap distribusi temperatur, kelembapan, penurunan massa, kadar air, serta efisiensi pengeringan bawang merah. Pengujian dilakukan menggunakan bawang merah sebanyak 1,5 kg yang dibagi merata pada tiga rak pengering dengan massa awal masing-masing 500 gram. Parameter yang diamati meliputi temperatur ruang pengering, kelembapan relatif, penurunan massa, kadar air, dan efisiensi pengeringan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ventilator menghasilkan temperatur ruang pengering tertinggi sebesar 59°C, sedangkan *exhaust fan* menghasilkan temperatur maksimum sebesar 56°C pada 300 rpm, 51°C pada 400 rpm, dan 47°C pada 500 rpm. Peningkatan putaran *exhaust fan* menyebabkan temperatur ruang pengering menurun karena udara panas lebih cepat keluar dari ruang pengering. Sistem *exhaust fan* 300 rpm memberikan kinerja pengeringan terbaik dengan efisiensi sebesar 14,72%, lebih tinggi dibandingkan sistem ventilator (13,08%), *exhaust fan* 400 rpm (12,80%), dan *exhaust fan* 500 rpm (12,62%). Selain itu, variasi 300 rpm mampu mempercepat penurunan massa dan kadar air bawang merah, sedangkan putaran 500 rpm menghasilkan waktu pengeringan paling lama. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penggunaan *exhaust fan* dengan putaran 300 rpm merupakan kondisi operasi yang paling optimal pada pengering rak tertutup berbasis tungku biomassa karena memberikan keseimbangan antara distribusi panas, sirkulasi udara, dan efisiensi pengeringan sehingga proses penurunan kadar air bawang merah berlangsung lebih efektif.

Kata kunci: bawang merah, pengering rak tertutup, tungku biomassa, pelet kayu, *exhaust fan*, ventilator.