

Pengeringan jamur dengan *dehumidifier*

N. Suarnadwipa⁽¹⁾ dan Hendra W⁽²⁾

^{(1),(2)} *Jurusan Teknik Mesin Universitas Udayana, Kampus Bukit Jimbaran Bali*

Abstrak

Pengeringan dengan tujuan pengawetan pada industri pangan dilakukan dengan cara konvensional seperti menjemur dan sistem oven. Metode pengawetan lainnya dapat dilakukan dengan dehumidifier. Proses dehumidifikasi dapat menggunakan sistem refrigerasi. Pengeringan dengan dehumidifier ini dapat dilakukan dengan pengamatan pada laju pengeringan pada material uji jamur, kemudian hasilnya akan dibandingkan dengan metode konvensional. Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem pengeringan dengan dehumidifier lebih baik dari pada sistem konvensional dimana didapat kadar air cukup rendah dan kualitas tekstur tetap segar.

Kata kunci: Pengeringan, laju pengeringan, jamur, kadar air, dehumidifier

Abstract

Drying process for food preservation in the food industry can be conducted by the conventional methods such as sun-drying and oven system. The other preservation method can be conducted by dehumidifier in which for this method it uses the refrigeration system. For this drying process with dehumidifier, in this paper it was observed the drying rate of the mushroom product and then it would be compared with the conventional method. As a result, it can be concluded that the drying process with dehumidifier was better than the conventional system, in which it was reached the lower water content and the fresher texture quality.

Keywords: Drying, drying rate, mushroom, water contain, dehumidifier

1. Pendahuluan

Dalam dunia industri, sistem pengeringan memiliki peranan yang sangat penting. Sistem pengeringan dalam aplikasinya dapat dilakukan dengan cara yang berbeda-beda, tergantung pada kebutuhan dimana sistem tersebut diterapkan. Pada industri pangan proses pengeringan digunakan untuk pengawetan makanan yaitu dengan cara mengurangi kadar air sampai batas tertentu pada makanan tersebut untuk disimpan dalam beberapa waktu. Makanan yang dimaksud biasanya berupa sayuran atau buah-buahan yang banyak mengandung air, seperti jamur, *brocoli*, anggur, *strawbery*, pisang dan lain-lain.

Pada industri pengolahan jamur, jamur setelah pasca panen harus melewati masa pengawetan terlebih dahulu sebelum di pasarkan ke pasaran, sebab jamur sendiri merupakan produk tani yang tidak terlalu tahan lama. Proses pengawetannya sendiri dilakukan dengan banyak cara dari cara yang konvensional sampai cara yang modern yaitu: mulai dari menjemur, sistem oven, sistem pengasapan, sistem vakum, sistem refrigerasi dan dengan zat-zat kimia. Namun dengan cara-cara di atas tentunya memiliki keunggulan dan kerugian masing-masing. Seperti halnya pada pengeringan dengan sistem penjemuran akan bermasalah pada kondisi cuaca, pada sistem pengasapan pengasapan membuat jamur berbau asap, pada sistem pengeringan dengan oven akan mengakibatkan produk cenderung menjadi matang dan struktur bentuk permukaannya akan berubah, ataupun bahan kimia yang tentunya tidak baik bagi kesehatan. Produk jamur yang diharapkan

adalah produk yang bentuk visualnya masih tetap mendekati semula dalam kondisi yang masih mentah.

Untuk menghasilkan produk pengeringan jamur sesuai yang diharapkan seperti bentuk tekstur tidak berubah, mendekati kondisi awalnya dan tahan lama, maka dilakukan penelitian pengeringan jamur dengan *dehumidifier*. Proses dehumidifikasi ini dapat dilakukan dengan menggunakan sistem refrigerasi [1]. Sistem refrigerasi selain menurunkan temperatur ruangan, juga terjadi penurunan kadar air pada udara dalam ruangan yang disebut proses dehumidifikasi. Dengan prinsip ini, maka perpindahan masa pada jamur ke udara dapat berlangsung. Sebagai pembanding, juga dilakukan penelitian pengeringan jamur dengan cara konvensional yaitu penjemuran dengan radiasi matahari dan pengeringan dengan konveksi udara bebas dalam ruangan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis laju pengeringan pada material uji jamur dengan *dehumidifier* yaitu dengan menggunakan sistem refrigerasi dan membandingkannya dengan sistem pengeringan konvensional.

2. Dasar Teori

2.1. Jamur

Jamur adalah organisme yang selnya berinti, dapat membentuk *spora*, tidak berklorofil, dan berupa benang-benang tunggal atau benang-benang yang bercabang dengan dinding dari *selulosa* atau *khitin* atau keduanya. Dari sekian banyak jenis dan nama jamur, secara umum jamur dikelompokkan

dalam dua kategori, yaitu jamur kayu dan jamur bukan kayu. Jamur kayu adalah jenis jamur yang tumbuh pada pohon kayu yang telah mati. Sedangkan jamur bukan kayu adalah jamur yang dapat tumbuh dan hidup pada media lain, seperti serbuk gergaji, jerami, ampas tahu, enceng gondok, sabut kelapa, dan lain-lain.

Dari sekian banyak jenis jamur, menurut nilai konsumsinya, jamur dibagi menjadi dua yaitu jamur beracun dan jamur konsumsi. Dari ribuan jenis jamur yang telah diidentifikasi, yang dapat dikonsumsi tidak lebih dari 50 jenis. Bahkan beberapa jenis jamur digolongkan ke dalam jamur beracun. Jenis jamur yang dapat dikonsumsi antara lain, jamur shiitake (*Lentinusedodes*), jamur kuping (*Auricularia sp.*), jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*), jamur kancing (*Agaricus bisporus*), dan lainnya [2].

2.2. Pengeringan

Proses pengeringan merupakan proses pemindahan sejumlah masa uap air secara simultan, dengan membutuhkan energi untuk menguapkan kandungan air yang dipindahkan dari permukaan bahan ke media pengering. Proses berpindahnya sejumlah massa uap air terjadi karena adanya perbedaan konsentrasi uap air antara suatu bahan dengan lingkungannya.

Laju perpindahan massa konveksi adalah [3]:

$$N_a = h_m \cdot A \cdot (C_{AS} - C_A \infty) \quad (1)$$

Dimana :

N_a = Laju perpindahan massa (Kmol/s)

h_m = Koefisien perpindahan massa konveksi (m/s)

A = Luas permukaan perpindahan massa (m^2)

C_{AS} = Konsentrasi molar uap air dipermukaan material (Kmol/ m^3)

$C_A \infty$ = Konsentrasi molar uap air di udara pengeringan (Kmol/ m^3)

Perhitungan laju pengeringan

$$\dot{M} = \frac{m_0 - m_t}{\Delta t} \quad (2)$$

Dimana:

\dot{M} = Laju pengeringan (kg/s)

m_0 = Massa awal jamur (kg)

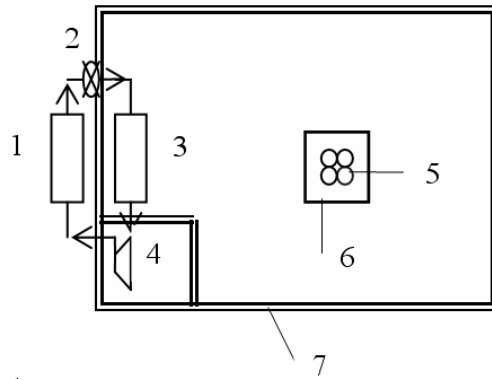
m_t = Massa akhir jamur (kg)

Δt = Selang waktu pengeringan
= $t_{awal} - t_{akhir}$ (s)

3. Metode Penelitian

3.1. Peralatan dan alat ukur yang digunakan

Sistem refrigerasi yang digunakan tipe *container* buah-buahan dan sayur-sayuran, menggunakan refrigeran R-134a, kapasitas pendinginan 13.000 Btu/h, katup ekspansi jenis *Thermostatic Expansion Valve*, penggerak sendiri. Dimensi *container refrigerator* 261(panjang)x 172 (lebar)x 154 (tinggi) (cm). Alat-alat ukur yang digunakan: timbangan digital, *termocouple* dan *stopwatch*, seperti terlihat pada Gambar 1.



Keterangan:

- 1. Kondensator
- 2. Katup ekspansi
- 3. Evaporator
- 4. Kompresor
- 5. Produk (jamur)
- 6. Timbangan digital
- 7. Container

Gambar 1. Skematik pengujian menggunakan dehumidifier (sistem refrigerasi)

3.2. Kondisi pengujian

Pengujian I dengan *dehumidifier* (sistem refrigerasi) adalah di dalam gedung. Pengujian II dengan menjemur di bawah terik matahari. Pengujian III dengan penjemuran pada udara bebas di dalam gedung. Material yang dikeringkan adalah jamur kancing (*Agaricus Bisporus*) dengan massa awal 300 gram. Penelitian selama 120 menit mulai pukul 10.00 Wita dengan temperatur udara lingkungan rata-rata 30°C.

3.3. Prosedur penelitian

Prosedur pengujian pengeringan jamur dengan sistem refrigerasi adalah mulai dari menyiapkan peralatan pengujian, menimbang massa awal jamur, memasukkan material uji ke dalam kontainer, mencatat temperatur awal ruangan dalam kontainer, menghidupkan sistem refrigerasi sesuai manual operasinya [4], *Stopwatch* diaktifkan bersamaan dengan pengoperasian sistem, mencatat massa jamur (m_1 & m_2) setiap selang waktu 10 menit selama 120 menit. Kemudian melakukan pengulangan sebanyak 1 kali dalam kondisi yang sama. Kemudian sebagai acuan pembanding, maka dilakukan juga proses pengeringan jamur dengan dua metode konvensional yaitu, dengan melakukan penjemuran dengan radiasi matahari, dan pengeringan jamur dengan menjemur di udara bebas didalam gedung untuk masa awal bahan uji yang sama, pada jam dan waktu pengujian yang sama serta jumlah pengulangan yang sama pula. Dari data yang diperoleh dari hasil penelitian, berikutnya dirata-ratakan, kemudian dihitung besar penurunan massa jamur dalam setiap selang waktu (Δt) atau laju pengeringan jamur.

4. Hasil dan Pembahasan

Pada hasil pengeringan jamur dengan *dehumidifier* pada kontainer refrigerator, dalam Gambar 2 dapat dilihat bentuk dan tekstur mendekati wujud aslinya seperti wujud baru dipanen. Warnanya

sedikit keputih-putihan dibandingkan dengan wujud awalnya yang nampak ke merah-merahan. Ini disebabkan kandungan air yang terkandung pada jamur berkurang.



Gambar 2. Hasil pengeringan jamur dengan dehumidifier (pada kontainer refrigerator)

Hasil pengeringan jamur dengan proses menjemur seperti yang terlihat pada Gambar 3. dimana tekstur dan warna nampak hitam dan mengkerut. Pengkerutan pada permukaan disebabkan pengurangan uap air di permukaan jamur cukup besar dan warna hitam seperti terbakar ini akibat radiasi langsung matahari. Kondisi ini sangat jauh dari kondisi awal ketika habis dipanen. Jadi teksturnya tidak menarik konsumen.



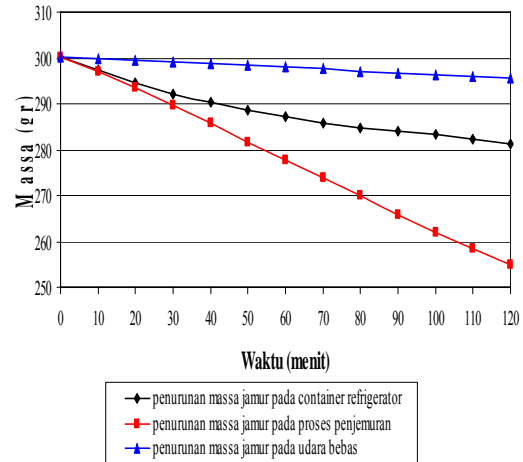
Gambar 3. Hasil pengeringan jamur dengan menjemur

Gambar 4 menampilkan hasil pengeringan jamur dengan menjemur di udara ruangan, wujud tekstur dan warna sangat mendekati wujud awalnya. Warnanya nampak kemerah-merahan. Ini membuktikan bahwa kandungan air yang terkandung masih tinggi, hanya sedikit mengalami penurunan kandungan air selama proses pengeringan.



Gambar 4. Hasil pengeringan jamur dengan menjemur di udara ruangan

Pada Gambar 5 memperlihatkan grafik hubungan antara massa jamur dengan waktu pada pengujian rata-rata. Pada pengujian dengan proses dehumidifikasi sepanjang pengujian selama 120 menit, massa jamur mengalami penurunan. Pengeringan dengan proses yang lainnya juga menunjukkan hal sama pula. Penurunan masa jamur dari yang paling tinggi ke rendah adalah pengeringan dengan proses penjemuran, kemudian pengeringan dengan dehumidifier pada kontainer refrigerator, berikutnya pengeringan dengan menjemur di udara bebas didalam ruangan.



Gambar 5. Grafik penurunan massa jamur selama 120 menit pengeringan

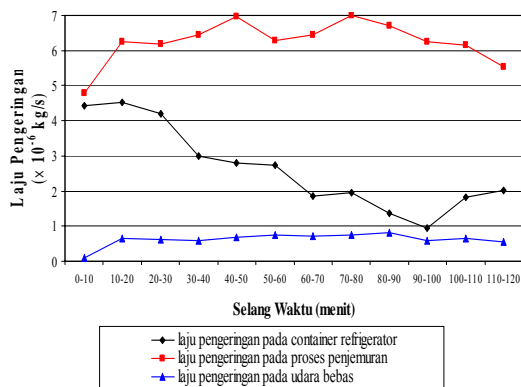
Pada pengeringan dengan penjemuran di bawah terik matahari, temperatur permukaan jamur tinggi sehingga lebih mudah air yang terkandung pada produk menguap; di samping itu konsentrasi kandungan uap air di udara rendah. Hal inilah yang menyebabkan perpindahan massa air dari produk ke udara besar.

Proses pengeringan dengan dehumidifier (alat penurunan kelembaban), uap air di udara akan tercerat pada dinding pipa evaporator, kemudian mencair dan ditampung pada talang evaporator dan kemudian disalurkan keluar melalui selang. Sehingga kandungan uap air di udara menjadi rendah dengan kata lain konsentrasi uap air di udara pada ruang kontainer rendah. Maka terjadi perpindahan massa air

pada produk ke udara dalam ruang kontainer. Namun kemampuan perpindahannya lebih rendah dibandingkan dengan pengeringan melalui penjemuran di bawah terik matahari.

Yang terakhir pada pengeringan produk dengan cara menjemur di udara bebas dalam ruang, konsentrasi uap air di udara cukup besar. Hal ini menyulitkan perpindahan massa air di produk ke udara, sehingga metode ini menghasilkan penurunan massa produk rendah. Ditinjau dari sisi pengawetan produk, metode ini adalah tidak bagus karena memudahkan produk menjadi cepat busuk.

Dari grafik laju pengeringan pada Gambar 6, terlihat bahwa laju pengeringan dengan metode penjemuran dengan radiasi matahari lebih besar jika dibandingkan dengan *dehumidifier* dan metode penjemuran di udara bebas. Hal ini disebabkan perpindahan masa air dari produk ke udara metode penjemuran dengan radiasi matahari lebih besar dibandingkan metode yang lainnya. Secara berturut-turut diikuti oleh pengeringan dengan *dehumidifier* dan penjemuran udara bebas.



Gambar 6. Grafik laju pengeringan jamur

5. Kesimpulan

1. Secara kualitas tekstur permukaan jamur hasil pengeringan dengan *dehumidifier* jauh lebih baik dibandingkan dengan metode penjemuran dengan radiasi matahari.
2. Laju pengeringan dengan *dehumidifier* lebih baik dibandingkan dengan metode penjemuran di udara bebas dalam ruang.
3. Dalam sistem pengawetan jamur dan pemasarannya (kadar air rendah dan kualitas tetap terlihat segar), maka metode pengeringan dengan *dehumidifier* lebih baik dibandingkan dengan metode lainnya.

Daftar Pustaka

- [1]. Stoecker, W. F. dan J. W. Jones, Alih bahasa Ir. Supratman Hara, 1996. *Refrigerasi dan Pengkondisian Udara*. Edisi kedua, Erlangga, Jakarta.
- [2]. Agromedia Pustaka, 2002, *Budi Daya Jamur Konsumsi*, Agromedia Pustaka, Jakarta.

- [3]. Frank P. Incopera, David P. Dewitt, 1996, *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*, Fourth Edition, John Wiley & Sons, New York.
- [4]. Nippondenso, 2000, *Manual Book Nippon Denso*, Japan.