
EFEKTIVITAS ALAT PENDINGER DEHIDRATOR TENAGA LISTRIK SEBAGAI ALTERNATIF PENDINGERAN HASIL PERTANIAN SERAH WANGI

Bambang Sugiarto¹⁾, Indah Mariska Aulia Putri²⁾*, Isnaini Nur Azizah³⁾,
Tunjung Wahyu Widayati⁴⁾

¹²³⁴⁾Faculty of Industrial Engineering UPN Veteran Yogyakarta

Email : bambang_tekim@upnyk.ac.id, indahmariskaaulia@gmail.com*
isnaininurazizah07@gmail.com, tunjung@upnyk.ac.id

ABSTRACT

Most drying processes in Indonesia still utilize heat from direct sunlight. However, this method is deemed less effective because it is very dependent on the intensity of sunlight (weather) and the time required tends to be long. A drying tool is needed as an alternative that can be used to save drying time. This research aims to determine the efficiency of electrically powered drying equipment using citronella as an agricultural product that is abundant and easy to find. The variables used in this research are material weight with variations of 10, 15, 20, 25, 30 grams and drying time with variations of 10, 15, 20, 25, 30 minutes. The test methods used were air content testing, drying rate testing, mass flow rate testing and drying equipment efficiency testing. The results of the tests that have been carried out, obtained optimal results for the citronella material, namely with a weight variation of 10 grams over a period of 5 hours with the lowest water content of 2%. The efficiency of the electric power dryer was obtained at 65.62%.

Keywords: *Drying, Citronella, Efficiency.*

ABSTRAK

Proses pengeringan di Indonesia kebanyakan masih memanfaatkan panas dari sinar matahari secara langsung. Namun, metode ini dirasa kurang efektif karena sangat bergantung pada intensitas cahaya matahari (cuaca) dan waktu yang dibutuhkan cenderung lama. Alat pengeringan dibutuhkan sebagai alternatif yang dapat dimanfaatkan untuk menghemat waktu pengeringan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efisiensi alat pengeringan bertenaga listrik dengan menggunakan serih wangi sebagai bahan hasil pertanian yang melimpah dan mudah ditemui. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu berat bahan dengan variasi 10, 15, 20, 25, 30 gram dan lama waktu pengeringan dengan variasi 10, 15, 20, 25, 30 menit. Metode pengujian yang dilakukan, yaitu pengujian kadar air, pengujian laju pengeringan, pengujian laju aliran massa dan pengujian efisiensi alat pengering. Hasil dari pengujian yang telah dilakukan, didapatkan hasil yang optimal pada bahan serih wangi, yaitu dengan variasi berat 10 gram lama waktu 5 jam dengan kadar air terendah sebesar 2%. Efisiensi alat pengering tenaga listrik didapatkan sebesar 65,62%.

Kata Kunci: Pengeringan, Serih wangi, Efisiensi.

PENDAHULUAN

Pengeringan merupakan suatu upaya untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam suatu bahan dengan menggunakan energi panas. Proses pengeringan dilakukan agar kadar air mengalami keseimbangan dengan lingkungan sekitar. Hal ini dilakukan untuk menonaktifkan potensi-potensi seperti jamur, serangga, maupun mikroorganisme yang dapat menyebabkan kerusakan atau pembusukan dalam suatu bahan.

Indonesia sangat terkenal sebagai negara dengan kekayaan rempah-rempah dan tanaman herbalnya. Salah satu diantaranya adalah tanaman sereh wangi. Sereh wangi adalah tanaman atsiri yang potensial, hal ini dikarenakan tanaan sereh wangi memiliki kandungan yang bias dimanfaatkan dalam berbagai hal. Seperti obat-obatan, makanan, parfum, aromaterapi, kosmetik, dan lain lain. (Septifany, 2020)

Dalam proses pengeringan tanaman sereh wangi diperlukan cuaca yang baik agar kualitas produk baik. Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai pengeringan tanaman sereh wangi untuk kemudian ditentukan koefisien pengeringannya agar dapat menentukan waktu yang dibutuhkan dalam mencapai kadar air tertentu.

METODE

Proses Preparasi Zeolit

Preparasi zeolite dilakukan dengan cara aktivasi menggunakan larutan NaOH 0,1 N. Zeolite direndam selama 24 jam kemudian zeolite dicuci hingga mencapai kondisi netral sebelum dikeringkan menggunakan oven pada suhu 100°C.

Proses Pengeringan

Proses pengeringan merupakan salah satu tahapan pasca panen yang sangat kritis karena dapat mempengaruhi kualitas suatu produk pertanian. Pengeringan termasuk proses sederhana untuk mengurangi kadar air yang terkandung dalam suatu bahan sampai pada tingkat tertentu dengan menggunakan energi panas. Hasil dari proses pengeringan adalah bahan kering yang mempunyai kadar air yang lebih rendah.

Pada penelitian ini, proses pengeringan dilakukan dengan didasarkan pada variasi waktu dan suhu 50°C hingga berat sereh wangi mencapai kondisi konstan. Secara fisik, ditandai adanya perubahan warna sereh wangi yang semula hijau menjadi hijau pucat atau bahkan coklat.

Pengujian Kadar Air

Kadar air atau moisture content adalah jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan. Kadar air dari padatan akan mengalami penurunan selama proses pengeringan berlangsung, yang kemudian akan menurunkan densitasnya. Pada penelitian ini dilakukan penimbangan secara manual dengan timbangan analitik

untuk memperoleh penurunan berat bahan. Kadar air yang terkandung dalam bahan bisa dihitung dengan basis basah dan basis kering (Treyball, 1983).

Kadar air basis kering (%):

$$KA_{bk} = ((M1 - M2) / M1) \times 100\% \quad (1)$$

Kadar air basis basah (%)

$$KA_{bb} = ((M0 - M2) / M0) \times 100\% \quad (2)$$

Dimana:

M1 = Massa bahan pada menit ke i (gram)

M2 = Massa bahan kering (gram)

M0 = Massa bahan mula-mula

KA_{bk} = Kadar Air basis kering (%)

KA_{bb} = Kadar Air basis basah (%)

Laju Pengeringan

Laju pengeringan merupakan jumlah air yang diuapkan dalam satu satuan waktu yang dinyatakan dengan persamaan di bawah ini :

$$L_p = ((K_{abb} - K_{abk}) / t) \times 100 \quad (3)$$

Dimana :

L_p = laju pengeringan (g.cm⁻².menit⁻¹)

K_{abb} = Kadar air bahan basah (gram)

K_{abk} = Kadar air bahan kering (gram)

t = waktu (menit)

Kecepatan Alir Udara

Kecepatan aliran udara diukur menggunakan anemometer. Kecepatan aliran udara dapat mempengaruhi cepat lambatnya suatu proses pengeringan. Pada penelitian ini akan diukur kecepatan aliran udara yang dihasilkan oleh blower.

Pengujian Perpindahan Panas

Perpindahan panas konveksi merupakan perpindahan panas yang terjadi akibat adanya perbedaan temperatur yang menyebabkan gerakan acak antarmolekul dan bulk motion of fluid. Laju perpindahan panas konveksi yang terjadi akan semakin besar seiring dengan meningkatnya pergerakan fluida. Persamaan yang memenuhi untuk menghitung perpindahan panas konveksi adalah sebagai berikut :

$$Q_{conv} = h \times A \times \Delta T \quad (4)$$

Dimana :

h = Koefisien perpindahan panas konveksi (W.m⁻².K⁻¹)

A = Luas permukaan bahan (cm²)

ΔT = Perubahan Temperatur (K)

Bilangan Tak Berdimensi

a. Bilangan Reynolds

Bilangan Reynolds adalah bilangan tak berdimensi untuk menentukan pola aliran laminar, transisi, atau turbulen. Bilangan Reynolds untuk aliran eksternal di atas plat datar dirumuskan sebagai berikut :

$$Re = \frac{\rho \times v \times d}{\mu} \quad (5)$$

Dimana :

Re = Bilangan Reynold

V = Kecepatan fluida (m.s⁻¹)

d = Dimensi karakteristik/diameter pipa (m)

ρ = densitas fluida (kg.m⁻³)

μ = Viskositas dinamik fluida (N.s.m⁻³)

Bilangan Reynolds (Re) menunjukkan aliran laminar bila nilai Re < 2300. Aliran turbulen terjadi apabila nilai Re > 4000. Sedangkan apabila nilai Re berada diantara 2300-4000 adalah dinamakan bilangan Reynolds kritis.

b. Bilangan Prandtl

Bilangan Prandtl merupakan bilangan tak berdimensi yang menentukan sifat-sifat fluida saja dan hubungan antara distribusi suhu dan distribusi kecepatan.

$$Pr = (C_p \times \mu) / k \quad (6)$$

Dimana :

Pr = Bilangan Prandtl

C_p = Kalor spesifik fluida pada tekanan tetap (kJ.kg⁻¹.K⁻¹)

k = Konduktivitas Panas Fluida (W.m⁻¹. K⁻¹)

μ = Viskositas (kg.s⁻¹.m⁻¹)

c. Bilangan Nusselt

Bilangan Nusselt menyatakan perbandingan antara perpindahan kalor konveksi pada suatu lapisan fluida dibandingkan dengan perpindahan kalor konduksi pada lapisan fluida tersebut.

$$\begin{aligned} Nu &= (h \times d) / k \quad \text{atau} \\ Nu &= 0,332 Re^{1/2} Pr^{1/3} \end{aligned} \quad (7)$$

Dimana :

Nu = Bilangan Nusselt

\bar{h} = Koefisien Perpindahan Panas Konveksi (W .m⁻². K⁻¹)

k = Konduktivitas Panas Fluida (W .m⁻¹.K⁻¹)

d = diameter (m)

Effisiensi Alat

$$\eta = \frac{Q_{out}}{Q_{in}} \times 100\% \quad (8)$$

Dimana :

η = Effisiensi Pengeringan (%)

Q_{out} = Kalor yang dilepas oleh dehidrator

Q_{in} = Konsumsi kalor dehidrator

(Mc.Cabe., dkk, 1993)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Kadar air atau *moisture content* adalah jumlah air yang terkandung dalam suatu bahan. Kadar air yang terkandung dalam bahan bisa dihitung dengan basis basah dan basis kering (Treyball, 1983).

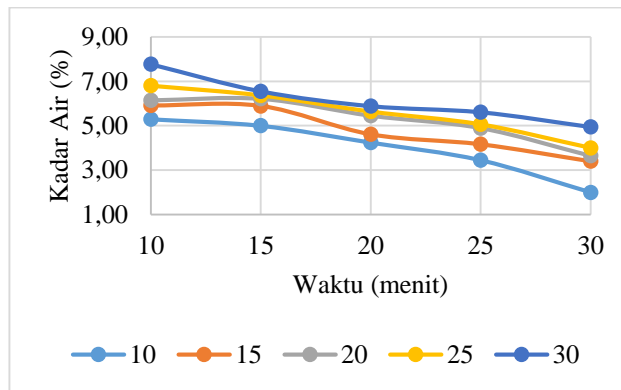
Hasil pengeringan sereh wangi dengan variasi berat 10, 15, 20, 25, dan 30 gram pada suhu 50°C menunjukkan bahwa semakin lama waktu pengeringan berlangsung maka kadar air dalam bahan akan semakin turun. Hal ini disebabkan oleh bertambahnya kandungan air yang mengalami penguapan seiring dengan lamanya waktu pengeringan berlangsung. Kadar air paling rendah dimiliki sereh wangi setelah dikeringkan yaitu sebesar 2% pada variasi berat 10 gram dengan durasi waktu pengeringan selama 30 menit.

Laju Pengeringan

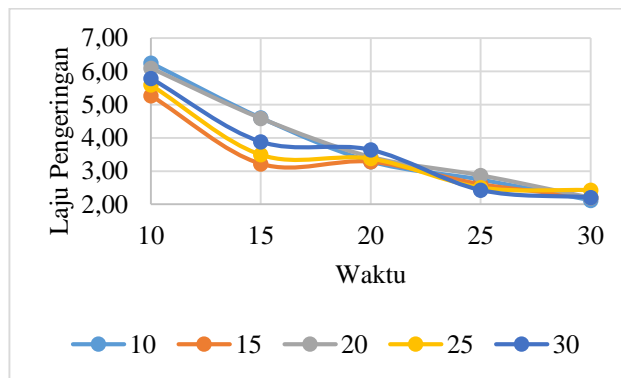
Laju pengeringan yang terjadi selama proses pengeringan cenderung semakin menurun, seperti yang ditunjukkan oleh gambar (b). Pada tahap awal laju pengeringan, terlihat bahwa bahan mengalami laju penurunan yang cukup ekstrim. Hal ini dikarenakan pada awal proses pengeringan berlangsung, kadar air yang terkandung dalam bahan masih tinggi, sehingga proses penguapan mudah terjadi.

Kondisi Optimal

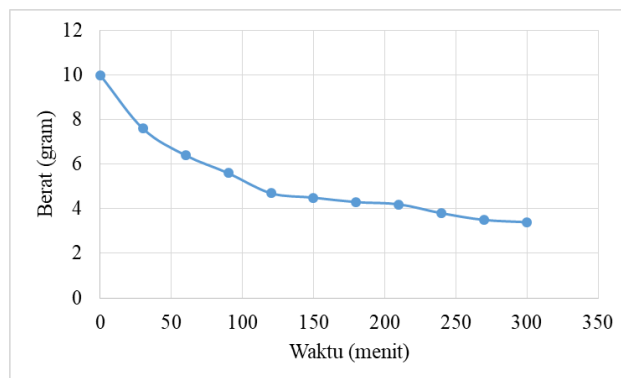
Pada gambar (c) pengeringan sereh dilakukan dengan berat sampel bahan 10 gram dengan waktu pengujian sampel setiap 15 menit. Dari gambar 3.3 terlihat bahwa semakin lama waktu pengeringan, maka berat sereh wangi semakin berkurang. Proses pengeringan terdiri dari dua periode yaitu periode konstan dan periode menurun. Pada gambar 3.3 menunjukkan bahwa periode menurun terjadi pada waktu pengeringan sampai dengan waktu 300 menit (5 jam). Sedangkan periode konstan dimulai dari waktu 300 menit.



Gambar (a) Grafik hubungan waktu pengeringan dengan kandungan kadar air sereh wangi dalam berbagai variasi berat



Gambar (b) Grafik hubungan waktu pengeringan dengan laju pengeringan sereh wangi dalam berbagai variasi berat



Gambar (c) Grafik hubungan berat sereh wangi dengan waktu pengeringan pada kondisi optimal

Perpindahan Panas

Kecepatan udara pada tray ke-4 sebesar 5,43 m/s pada suhu 50 °C. Nilai perpindahan panas yang terjadi dalam proses pengeringan ini yaitu sebesar 2623,808 W.

Efektivitas Dehidrator Listrik

Dalam penelitian ini diperoleh nilai efisiensi pengeringan sebesar 65,62%. Nilai efisiensi ini masih tergolong rendah, hal ini disebabkan oleh energi yang seharusnya diberikan untuk kinerja alat justru terbuang secara percuma. Hal ini berkaitan langsung dengan sistem perancangan alat yang. Selain itu, faktor suhu yang digunakan selama proses pengeringan juga mempengaruhi efisiensi alat.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, didapatkan kondisi optimal pengeringan sereh wangi pada variasi berat 10 gram dengan lama waktu pengeringan 5 jam dengan siklus pengambilan sampel dalam rentang waktu 30 menit. Kemudian diperoleh Efisiensi alat sebesar 65,62%.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tim Laboratorium Pengembangan Sistem Proses dan Produk UPN Veteran Yogyakarta, dan semua pihak yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2010). Budidaya Serai Wangi. Jawa Barat : Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik.
- Cengel, Yunus A. (1998). Heat Transfer, A Practical Approach. New York: Mc.Graw-Hill Book Company.
- Mc.Cabe, Warren L. (1993). Unit Operation of Chemical Engineering, 3rd ed., Tokyo : Mc Graw Hil Book Company, Inc.
- Nugraha, Aswardi & Asep Nana Rukmana. (2017). Pengembangan Teknologi Tepat Guna Untuk Industri Penyulingan Minyak Sereh Wangi Skala Kecil Dan Menengah. Jurnal Sains dan Teknologi, 6(2). Jawa Barat : Universitas Islam Bandung.
- Santoso, B. M, (2007). Sereh Wangi Bertanam dan Penyulingan. Yogyakarta : Penerbit Kanisius 29-34.
- Septifany, Nugraha & Dewi Shofi. (2020). Perancangan Produk Tepat Guna dengan menggunakan Konsep Kansei Engineering. Jawa Barat : Universitas Islam Bandung.
- Treyball, R. E. (1983). Mass Transfer Operation 3rd edition. New York : McGraw-Hill Book Company.
- Yusmarni, dkk. (2018). Kelayakan Ekonomi Dan Respon Petani Terhadap Budidaya Dan Pengolahan Serai Wangi Di Nagari Simawang Kabupaten Tanah Datar.Sosial Ekonomi Pertanian, 7-8.

- Fadsy, dkk. (2019). Karakteristik Pengeringan Serai Dapur (*Cymbopogon citratus* L.) Menggunakan Tray Dryer Berdasarkan Proses Blancing yang Berbeda. Halaman 590.
- Putra, Raka Noveriyan. (2017). Pengaruh Temperatur Dan Kecepatan Udara Pada Proses Pengeringan.
- World Health Organization (WHO). (2020, Desember 1). When and how to use masks. <https://www.who.int/emergencies/diseases/novel-coronavirus-2019/advice-for-public/when-and-how-to-use-masks>
- Wijiati, Budi Utomo Kukuh Widodo. (2019, 27 Juni). Studi Eksperimen Perpindahan Panas Konveksi Paksa Pada Berkas Pin Fin Berpenampang Circular Dengan Susunan Aligned. Diakses pada 1 Mei 202, dari <https://ejurnal.its.ac.id/index.php/teknik/article/view/42376>