

## UJI MESIN PENGERING JAHE SISTEM DEHUMIDIFIER MENGUNAKAN MESIN HEAT PUMP 1 PK

Sudirman<sup>1</sup>, I Made Sudana<sup>2</sup>, I Nyoman Gede Baliarta<sup>3</sup>,  
Made Ery Arsana<sup>4</sup>, Idg Agustriputra<sup>5</sup>

<sup>1,2,3,4,5</sup>Teknik Mesin, PNB, Bukit Jimbaran, Badung, 80364  
E-mail: dirmansdr@pnb.ac.id

### *Abstract*

*Herbs must be dried at low temperatures, to avoid diminished efficacy and aroma. This paper shows the test results of a dryer dehumidifier that works at a drying temperature of 35 degrees Celsius and at a humidity of 40 percent. The machine used is a heat pump with a compressor capacity of 1 PK. To control ON/OFF of a machine used Humiditystat, while to make the temperature of dryer around 40 degrees used PID control. The result of drying for 7 hours. Fresh ginger weight reduced by 82 percent..*

**Keywords:** *dehumidifier, low temperature, humidity, PID control*

### **Abstrak**

Tumbuh-tumbuhan herbal harus dikeringkan dengan suhu yang rendah, untuk menghindari berkurang khasiat dan aromanya. Makalah ini memperlihatkan hasil uji dari mesin pengering dehumidifier yang bekerja pada suhu pengeringan 35 derajat celcius dan pada kelembaban 40 persen. Mesin yang digunakan adalah heat pump dengan kapasitas kompresor 1 PK. Untuk mengontrol *ON/OFF* mesin digunakan Humiditystat, sedangkan untuk membuat suhu ruang pengering disekitar 40 derajat digunakan PID kontrol. Hasil dari pengeringan selama 7 jam. Bobot jahe segar berkurang sebanyak 82 persen.

**Kata Kunci:** *dehumidifier, suhu rendah, kelembaban, PID Control*

## **PENDAHULUAN**

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 jahe, kacang tanah, broccoli, anggur, strawberry dan lain-lain.

Proses pengeringan dapat juga dilakukan dengan mengalirkan udara panas pada bahan dalam ruang tertutup (closed drying). Banyak keunggulan pengeringan jenis tertutup yakni bahan bersih, warna alami, kontaminasi bahan pengotor rendah dan rasa lebih baik.. Pengeringan yang terlampau cepat dapat merusak bahan, oleh karena permukaan bahan terlalu cepat kering sehingga kurang bisa diimbangi dengan kecepatan

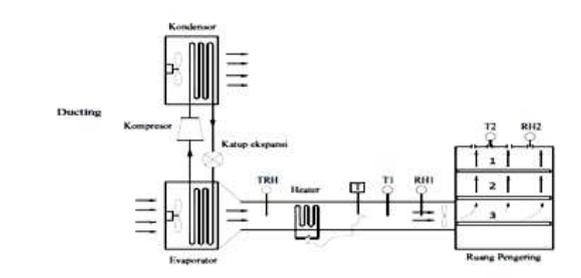
gerakan air di dalam bahan yang menuju permukaan bahan tersebut. Di sisi lain, operasional pengeringan dengan suhu yang terlalu tinggi dapat merusak bahan .

Jahe mengandung phytochemical group, (n) gingerol, zingerone, dan (n)shogaol yang berfungsi sebagai antioksidan dan anti kanker. 6-Gingerol memiliki sifat sensitive terhadap temperatur dan dapat berubah apabila dikeringkan pada temperatur tinggi dalam waktu yang lama (Balladin dkk, 1998). Banyak produk jahe kering yang kandungan gingerolnya rendah akibat proses pengeringan pada suhu tinggi (Phoungchandang dkk, 2011). Oleh karena itu pada proses pengeringan jahe diperlukan pengering dengan suhu rendah agar kandungan (n)gingerol, zingerone dan (n) shogaol tidak rusak selama proses pengeringan. Oleh karena itu diperlukan suatu mesin pengering dengan suhu pengeringan yang rendah, serta mesin dengan mempertimbangkan agar konsumsi energi yang diperlukan tidak terlalu tinggi. Supaya proses pengeringan tidak malah menambah beban biaya produksi yang tinggi

## METODE PENELITIAN

Salah satu metode pengeringan yang sudah dilakukan oleh peneliti, seperti yang dibuat oleh Handayani (2014). Suhu Udara diturunkan di evaporator, dan sekaligus kandungan uap air akan terkondensasi di evaporator. Udara kering dan dingin tersebut kemudian dinaikkan suhunya menggunakan heater, selanjutnya udara tersebut dialirkan ke ruang pengering, udara kering melewati rak pengering dan langsung dibuang keluar.

Kali ini yang kami buat, udara yang setelah melewati rak pengering, kembali dilewatkan ke evaporator untuk diturunkan kelembabannya (Gambar 2), kelembaban udara tersebut meningkat karena mengambil uap air dari bahan yang dikeringkan. Hal ini akan menyebabkan proses pengeringan bahan segar akan lebih efektif.

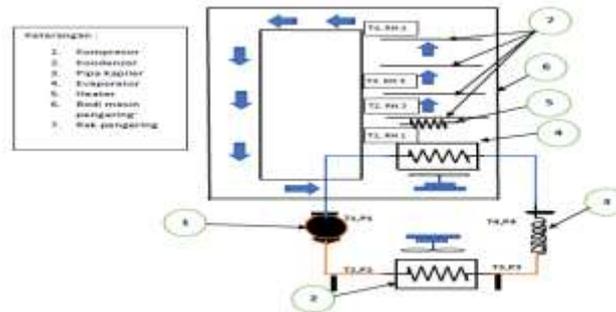


Gambar 1. Skema Mesin Pengering

Proses kontrol kompresor menggunakan Humidistat, kompresor akan mati pada kelembaban 35 %. Ketika kelembabannya meningkat menjadi 40 %, kompresor akan

kembali hidup. Sedangkan untuk pemanasnya dikontrol menggunakan PID control. Suhu udara dalam kotak pengering disetting pada suhu 35 °C. Pada suhu 35°C heater akan mati, dan akan hidup jika suhunya turun menjadi 33°C.

Mesin Pengering dengan model sirkulasi seperti pada Gambar 2.



Gambar 2. Komponen dan sirkulasi udara pengering

Dengan Spesifikasi mesin Heat Pump 1 PK, dan elemen pemanas 100 Watt

Untuk pengujian mesin dehumidifikasi, digunakan alat-alat ukur seperti dibawah ini :

1. Elitech RCW-800 Humidity Data, Untuk mendapatkan data humidity di dalam ruang pengering
2. 4-Channel Tipe K Thermocouple Data HOLD, Untuk mendapatkan data temperatur dalam ruang pengering
3. Stop wach, Untuk menentukan waktu pengambilan data. Data diambil setiap 5 menit sekali dalam waktu 7 jam.
4. Tang Ampere Kyoritsu 2046R, Untuk mengambil data ampere mesin heat pump.

Bahan yang akan dikeringkan adalah Jahe, yang sudah dibersihkan dan diiris tipis-tipis, ada 4 buah rak pengering didalam kotak pengering. Setiap rak pengering diisi jahe segar seberat 500 gram. Jadi jahe yang akan dikeringkan sebanyak 2000 gram.

Bentuk kotak pengering yang dibuat seperti Gambar No.3.

Sebelum memasukkan jahe segar kedalam rak pengering, terlebih dahulu mesin harus dihidupkan. Biarkan mesin hidup steady sampai kelembaban dalam ruangan pengering mencapai 40%. Setelah kelembaban relatif tercaipai 40% tercaipai masukkan jahe ke rak yang masing-masing beratnya 500 gram.

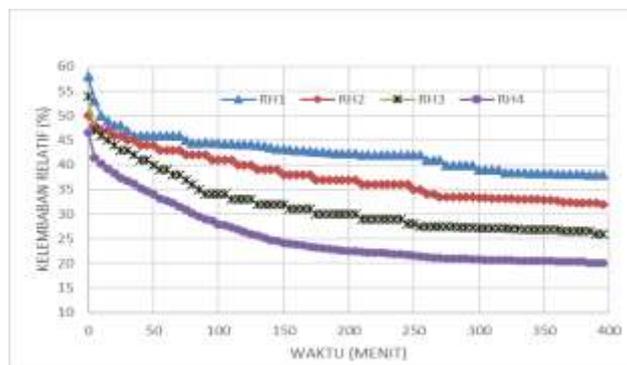


Gambar 3. Mesin Pengering Dehumidifikasi

Sebelum memasukkan jahe segar kedalam rak pengering, terlebih dahulu mesin harus dihidupkan. Biarkan mesin hidup steady sampai kelembaban dalam ruangan pengering mencapai 40%. Setelah kelembaban relatif tercapai 40% tercapai masukkan jahe ke rak yang masing-masing beratnya 500 gram.

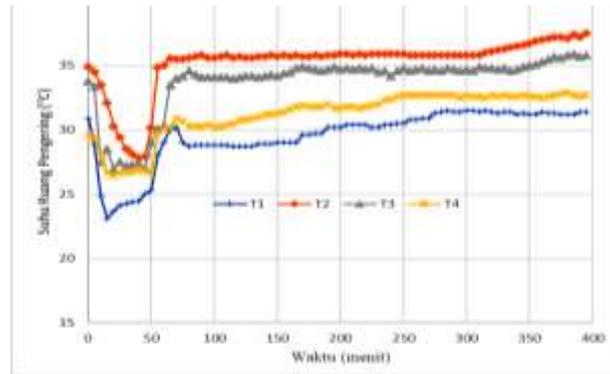
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian mesin pengering dehumidifier dilakukan selama 7 jam (Handayani, 2014) Data kelembaban relatif dan temperatur dalam ruang pengering pengujian diambil setiap 5 menit sekali. Gambar 4 memperlihatkan kelembaban relatif (RH) versus waktu pengeringan. Pada saat jahe segar dimasukkan, RH ruang yang awalnya 40 % langsung naik. Setelah beberapa menit, mulai kelembaban ruangan menurun. RH 1 adalah RH udara setelah keluar dari evaporator. Jadi udara pada titik tersebut menunjukkan RH terkecil, karena uap air udara terperangkap di koil evaporator dan dikeluarkan kota pengering dalam bentuk tetesan air. Sedangkan RH terbesar ditunjukkn pada RH4, karena titik 4 adalah titik tertinggi atau uap air dari jahe segar terakumulasi di titik 4..



Gambar 4. Grafik Kelembaban Relatif versus

Gambar 5 memperlihatkan grafik suhu dalam ruang pengeringan. T1 adalah suhu udara yang keluar dari evaporator. T2 suhu udara diatas heater yang memanaskan ruangan. Kemudian diatas rak sensor T2 adalah sensor T3. Tempat sensor T4 adalah udara setelah dilewatkan ke jahe yang dikeringkan dan menyerupai suhu T1.



Gambar 5. Grafik Suhu ruang pengeringan versus Waktu Pengeringan

Hasil jahe yang telah dikeringkan adalah seperti berikut :

Tabel 1  
 Rak dan Bera Jahe

Posisi Rak	Berat Awal (gr)	Berat Akhir
Rak 1	500	80
Rak 2	500	85
Rak 3	500	90
Rak 4	500	105

Terjadi penurunan berat bahan uji sebesar :

Tabel 2  
 Penurunan bobot jahe setelah dikeringkan

Posisi Rak	Penurunan
Rak 1	-84%
Rak 2	-83%
Rak 3	-82%
Rak 4	-79%

Penurunan yang paling besar terjadi pada rak 1, karena udara kering dan humidity rendah mengalir dari bawah. Penurunan berat rata-rata jahe yang dipanaskan dengan suhu 35°C Kelembaban relatif 40% selama 7 jam adalah 82%.

Hasil jahe yang dikeringkan seperti Gambar 6,



Gambar 6. Jahe segar dan jahe yang sudah dikeringkan

## SIMPULAN

Mesin Pengering Dehumidifier mampu mengurangi bobot jahe kering sebesar 82 %. dengan suhu pengeringan 35°C dan kelembaban relatif 40% selama 7 jam.

## DAFTAR PUSTAKA

- Balladin, D.A., Headley, O., Chang-Yen, I. dan McGaw, D.R. (1998). High pressure liquid chromatographic analysis of the main pungent principles of solar dried West Indian ginger (*Zingiber officinale Roscoe*). *Renewable Energy* 13(4): 531-536.
- Darmanto, Seno, Sriyana, Sasono, Eko Julianto, 2018, *Aplikasi Gas Buang Untuk Pengeringan Produk Pertanian* EKSERGI Jurnal Teknik Energi Vol 14 No. 1 Januari 2018; 1- 5.
- Handayani, Sri Utami, Rahmat, Seno Darmanto (2014), *Uji Unjuk Kerja Sistem Pengering Dehumidifier Untuk Pengeringan Jahe*, Agritech, Vol. 34, No. 2, Mei 2014
- Phoungchandang, S. dan Saentaweasuk, S.(2011). Effect of two stage, tray and heat pump assisted-dehumidified drying on drying characteristics and qualities of dried ginger. *Food and Bioproducts processing* 89: 429-437.