



## PENGERINGAN JAHE MENGGUNAKAN PENERING RAK *DESICCANT*

**Suherman Suherman, Abdullah Busairi, Slamet Priyanto, Rosalin Martya Wardhani,  
Thias Hamas Assaffah**

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Semarang  
Jl. Prof. Sudarto SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia, Telp : 024-7460058  
\*) E-mail: [suherman@undip.ac.id](mailto:suherman@undip.ac.id)

### Abstrak

*Pengering rak berbahan bakar LPG dan dilengkapi dengan sistem dehumidifikasi udara pengering menggunakan silika gel telah berhasil dirancang. Pengering ini diujicobakan untuk mengeringkan irisan Jahe. Jahe merupakan salah satu produk biofarmaka andalan ekspor. Standar mutu SNI simplisia jahe mengharuskan antara lain kadar air maksimum 10% dan minyak atsiri minimum 1,5%. Penelitian dilakukan dengan mengkaji pengaruh perbedaan suhu (40; 50; 60 °C), ketebalan irisan jahe (3; 5; 7 mm), dan perbedaan massa desiccant (200; 400; 600 g) terhadap kurva pengeringan jahe serta kualitas produk simplisia jahe. Hasil eksperimen menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu, semakin banyak massa desiccant, dan semakin tipis irisan jahe maka semakin cepat laju pengeringan. Dalam waktu 240 menit, produk bisa kering dengan kadar air sisa di jahe di bawah 10%, sedangkan kadar minyak atsiri bisa mencapai 3%.*

**Kata kunci:** pengeringan, desiccant, jahe, simplisia, minyak atsiri

### PENDAHULUAN

Jahe merupakan salah satu produk biofarmaka andalan ekspor, yang juga termasuk dalam Fokus Komoditas Program PPHP Tahun 2010 s.d. 2014 (Kementerian Pertanian, 2012). Salah satu produsen jahe terbesar di Indonesia adalah Klaster Biofarmaka Karanganyar Jawa Tengah. Klaster ini memproduksi berbagai produk biofarmaka sebagai bahan baku jamu tradisional (Sidajateng, 2012). Konsumsi jahe sebagai bahan baku jamu tradisional bersumber dari jahe segar maupun jahe yang telah dikeringkan (selanjutnya disebut simplisia jahe). Salah satu bentuk produk jahe adalah dalam bentuk simplisia. Simplisia jahe adalah jahe yang telah dikeringkan. Proses pengeringan ini bertujuan agar produk dapat disimpan dalam bentuk lebih lama dengan tidak mengurangi kandungan zat aktifnya. Beberapa parameter penting berdasarkan Standar Mutu Simplisia Jahe (SNI 01-7084-2005) adalah kadar air maksimum 10% berat dan kadar minyak atsiri minimum 1,5% berat.

Saat ini klaster menghadapi kendala utama yakni memerlukan teknologi dan inovasi mesin pengering. Seringkali klaster tidak mampu mencapai permintaan pasar akibat ketidakmampuan meningkatkan kapasitas produksi. Hal ini dikarenakan lambat dan gagalnya tahap proses pengeringan produk. Selain itu, akibat metoda pengeringan produk yang masih konvensional, yakni dijemur di lantai, kualitas produk rendah dan tingkat kekeringan produk tidak seragam. Metoda konvensional ini juga sangat tergantung pada kondisi cuaca sekitar. Akibatnya, pengeringan tidak dapat dilanjutkan selama waktu matahari sudah tenggelam atau cuaca buruk atau hujan (Boughali, dkk, 2009). Untuk mengatasi masalah ini maka pengeringan dapat dilakukan dengan menggunakan pengering mekanik.

Pengering mekanik adalah pengering yang sumber energi panasnya berasal dari hasil pembakaran bahan bakar ataupun listrik. Laju pengeringan dengan cara mekanik lebih besar dibandingkan pengeringan dengan cara dijemur. Pengering mekanik juga dapat menghasilkan produk dengan kualitas tinggi, tidak tergantung pada cuaca, serta operasinya mudah dikontrol (Sharma dkk., 2009). Selanjutnya, penambahan sistem dehumidifikasi udara pengering akan meningkatkan laju pengeringan karena udara akan lebih kering akibat kontak dengan desiccant. Sehingga, proses pengeringan dapat berjalan pada suhu lebih rendah serta dapat mengurangi konsumsi bahan bakar (Scovazzo dkk, 2013). Pengeringan suhu rendah ini cocok untuk bahan pangan seperti jahe (Julianti et al., 2010).

Oleh karena itu, dalam penelitian ini, telah dikembangkan pengering rak yang dilengkapi dengan unit dehumidifikasi udara pengering menggunakan desiccant (adsorber) menggunakan silika gel dengan sumber pans

dari hasil pembakaran gas LPG. Selanjutnya akan dipelajari pengaruh peningkatan suhu udara pengering, jumlah desiccant dan ketebalan simplisia jahe yang dikeringkan, terhadap kurva pengeringan dan kualitas produk.

## METODE PENELITIAN

### Bahan & Alat

Bahan baku Jahe diperoleh dari Pasar Banyumanik, Semarang. Sebagai desiccant digunakan silika gel. Sedangkan LPG sebagai bahan bakar alat pengeringan. Gbr 1 menunjukkan alat pengering rak desiccant yang digunakan dalam penelitian ini.



Gbr 1. Pengering rak desiccant

### Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibagi menjadi 3 tahapan, yaitu: 1) persiapan bahan baku jahe, 2) tahap pengeringan dengan *desiccant tray dryer*, dan 3) analisis kualitas produk. Pada tahap pertama, Jahe segar yang akan dikeringkan terlebih dahulu dibersihkan lalu dicuci. Kemudian dilakukan penyortiran ukuran jahe, agar jahe yang digunakan selama pengeringan seragam. Untuk variabel kondisi bahan dengan pengirisan, jahe yang sudah bersih kemudian diiris melintang menggunakan pisau sesuai dengan variabel. Kemudian timbang jahe yang akan dikeringkan. Pada tahap kedua silika gel ditimbang sesuai variabel dan dimasukkan pada alat pengering. Suhu diatur sesuai variabel, setelah suhu mencapai yang diinginkan, masukkan jahe sesuai variabel yang sudah ditimbang sebelumnya. Setiap 10 menit sampel dikeluarkan dan ditimbang untuk mengetahui kadar air sisa pada bahan sampai kadar air mencapai maksimum 10%. Tahap selanjutnya adalah analisis kualitas produk.

### Analisa Kualitas Produk

Analisis kualitas produk meliputi analisis kadar air dan minyak atsiri. Analisis kadar air menggunakan metoda Gravimetri (Yonanda, R.J., 2011). Analisis kadar minyak atsiri menggunakan metoda Soxhlet (Harborne, 1987).

Prosedur analisa kadar minyak sebagai berikut. Mengeringkan labu ekstraksi dalam oven pada suhu 105 s.d. 110°C lalu didinginkan. Sampel ditimbang 10 gram lalu dihaluskan. Lalu bungkus bahan dengan kertas saring dan diikat dengan benang dan dimasukkan dalam tabung soxhlet. Memasukkan 150 ml n-hexane dalam labu alas bulat. Melakukan ekstraksi selama 1 jam. Diusahakan jumlah tetes sekitar 150 tetes per menit. Suhu yang tertera pada thermostat yaitu 100°C. Setelah ekstraksi selesai, sampel yang ada di dalam soklet diambil. Lalu mengeringkan sampel dalam oven pada suhu 110°C selama beberapa saat dan setelah kering lalu didinginkan dan ditimbang. Setelah itu ambil labu ekstraksi dan sisa solvent, kemudian dilakukan pemisahan menggunakan destilasi pendingin leibig, dan kemudian akan didapatkan residu berupa minyak dan distilat berupa n-hexane. Selanjutnya, kadar minyak atsiri dihitung dengan rumus:

$$\% \text{Minyak} = \frac{W_3 - W_2}{W_1} \times 100\%$$

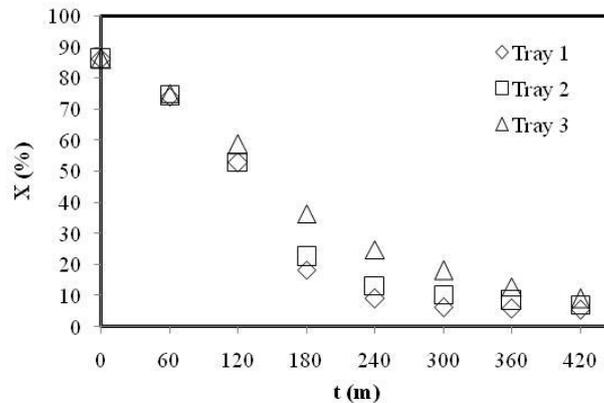
dimana  $W_1$ : Berat awal bahan;  $W_2$ : Berat beaker glass penampung minyak, dan  $W_3$ : Berat beaker glass serta minyak.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Tipikal Kurva Pengeringan

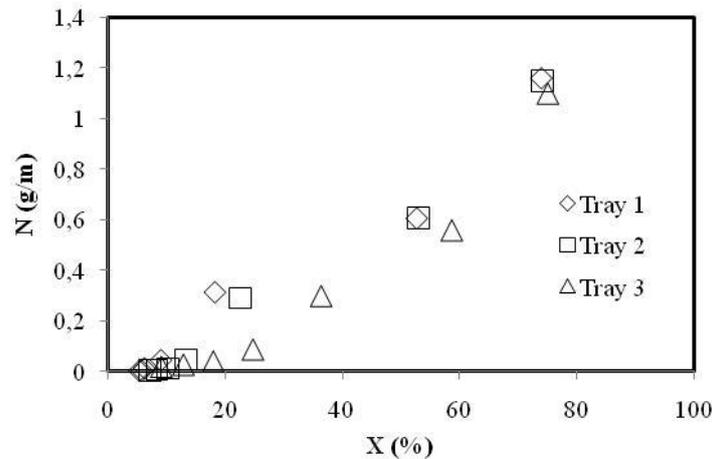
Gbr 2 menunjukkan gradien penurunan kadar air jahe tidak memiliki nilai konstan. Pada awal proses pengeringan kadar air jahe mengalami penurunan secara cepat, selanjutnya penurunan kadar air ini terus semakin landai. Hal ini dikarenakan dengan berjalannya waktu pengeringan, maka uap air yang diuapkan berasal dari

bagian yang lebih dalam jahe, sehingga proses penguapan air semakin lebih sulit. Tren hasil eksperimen ini sesuai dengan hasil penelitian pengeringan jahe oleh peneliti lain yakni Phoungchandang, dkk, (2011), dan Prasad, dkk, (2005).



Gbr 2. Kurva kadar air jahe versus waktu pengeringan (Massa bahan tiap rak 150 g, suhu 50 °C, tebal irisan jahe 5 mm, dan berat silika gel 400 g)

Gbr 3 memperlihatkan bahwa dalam proses pengeringan jahe tidak ditemukan laju pengeringan konstan. Hal ini menunjukkan bahwa laju pengeringan jahe sepenuhnya dipengaruhi oleh laju difusi internal dalam jahe. Hal ini umum terjadi untuk produk pangan dan pertanian dimana pada umumnya tidak memiliki laju pengeringan konstan. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian lainnya yakni Phoungchandang, dkk, (2011), dan Prasad, dkk, (2005). Selain itu, hal ini menunjukkan juga bahwa moisture yang di jahe adalah moisture terikat.

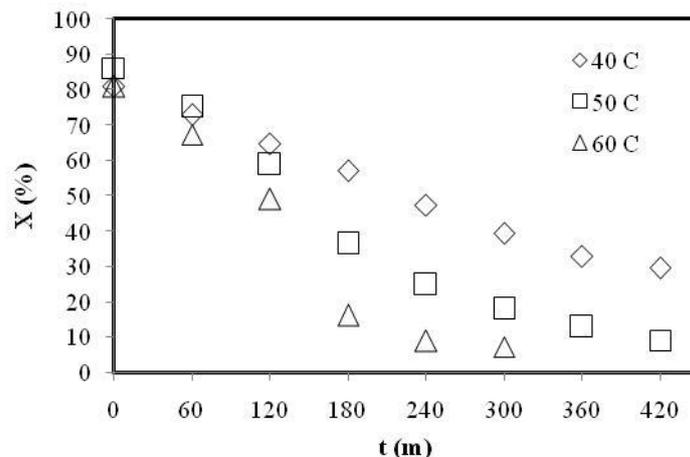


Gbr 3. Kurva laju pengeringan versus kadar air jahe (Massa bahan tiap rak 150 g, suhu 50 °C, tebal irisan jahe 5 mm, dan berat silika gel 400 g)

Selain itu, berdasarkan hasil Gbr 2 dan Gbr 3, menunjukkan bahwa pengaruh letak rak terhadap proses pengeringan tidak signifikan. Hal ini menunjukkan bahwa distribusi udara pengering di setiap rak hampir seragam. Dan ini menunjukkan pula bahwa rancangan hidrodinamika udara pengering pada alat pengering sudah cukup baik.

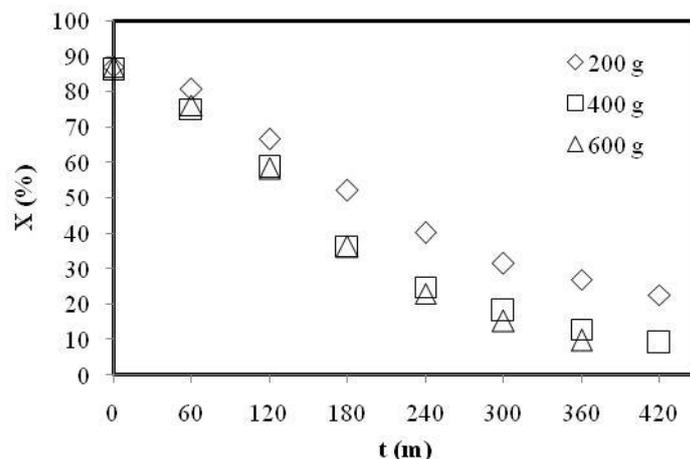
#### Pengaruh Suhu Terhadap Kurva Pengeringan

Gbr 4. menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu udara pengeirng maka laju pengeringan akan semakin tinggi. Hal ini dikarenakan dengan semakin tinggi suhu maka energi yang diberikan untuk memutus ikatan uap air di dalam jahe, akan semakin besar, sehingga jumlah uap air yang dilepaskan semakin besar. Selain itu, peningkatan suhu juga akan meningkatkan konstanta difusi uap air di dalam bahan, sehingga laju pengeringan semakin tinggi dan produk semakin kering. Selain itu, dengan meningkatnya suhu maka relativ humiditi udara pengering pun semakin rendah, sehingga kadar uap air kesetimbangan bahan pun semakin rendah. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian lainnya yakni Phoungchandang, dkk, (2011), dan Prasad, dkk, (2005).



Gbr 4. Pengaruh suhu udara pengeringan terhadap kurva pengeringan jahe (Massa bahan 150 g, tebal irisan jahe 5 mm, dan berat silika gel 400 g)

#### Pengaruh Jumlah Silika Gel Terhadap Kurva Pengeringan

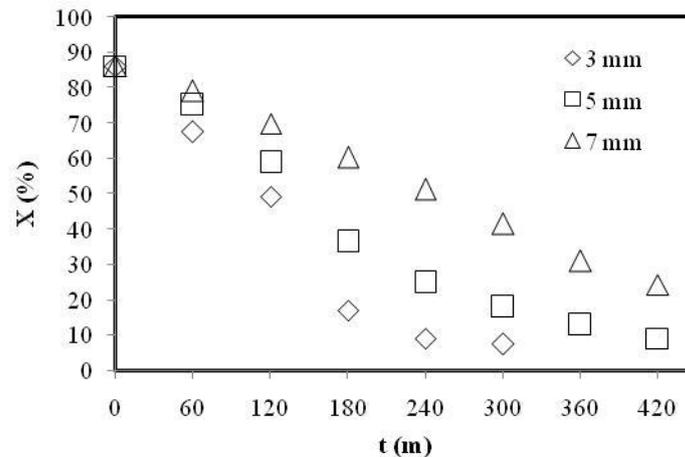


Gbr 5. Pengaruh jumlah silika gel terhadap kurva pengeringan jahe (Massa bahan 150 g, suhu 50°C, dan tebal irisan jahe 5 mm)

Gbr 5 memperlihatkan semakin banyak massa silika gel maka laju pengeringan semakin tinggi. Dengan semakin bertambahnya jumlah silika gel, maka humiditi udara akan semakin rendah. Dengan semakin rendah humiditi udara, maka beda konsentrasi uap air di permukaan jahe dengan udara sekitar akan semakin besar, sehingga meningkatkan driving force dan selanjutnya akan meningkatkan laju pengeringan. Menurunnya humiditi udara ini juga secara otomatis akan menurunkan relative humiditi udara pengering. Dengan semakin menurunnya relativ humiditi udara pengering, maka kadar uap air kesetimbangan bahan pun akan semakin rendah, dengan kata lain, produk semakin kering. Namun demikian, bila dibandingkan dengan pengaruh suhu udara pengering, maka pengaruh penambahan desiccant ini lebih rendah.

#### Pengaruh Ketebalan Jahe Terhadap Kurva Pengeringan

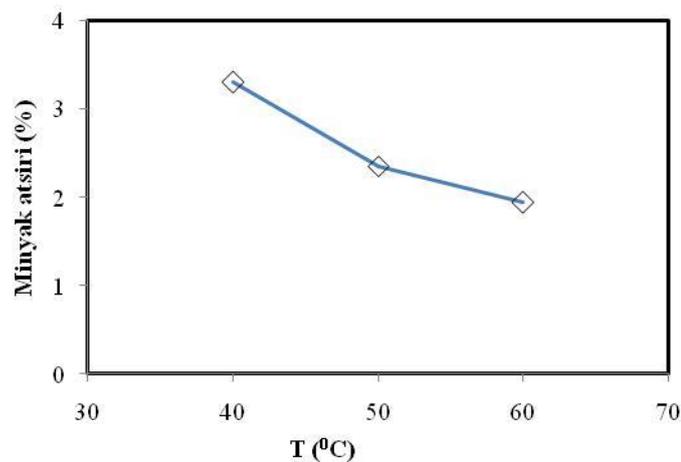
Gbr 6. memperlihatkan pengaruh ketebalan jahe terhadap kurva pengeringan. Dengan semakin tebal jahe maka laju pengeringan akan semakin rendah, sehingga kadar uap air sisa di bahan semakin banyak. Hal ini dikarenakan hambatan uap air dari pusat bahan ke permukaan bahan akan semakin besar, sehingga menurunkan laju difusi uap air di bahan. Hal ini juga sesuai dengan hasil Feng Gao (2010), bahwa semakin tebal sampel yang dikeringkan maka kebutuhan energi thermal semakin besar dan waktu pengeringan yang semakin lama.



Gbr 6. Pengaruh tebal jahe terhadap kurva pengeringan jahe (Massa bahan 150 g, suhu 50°C, dan jumlah silika gel 400 g)

### Kadar Minyak Atsiri

Gbr 7. Memperlihatkan pengaruh suhu udara pengeringan terhadap kadar minyak atsiri dai jahe yang dihasilkan. Semakin tinggi suhu udara pengeringan, maka kadar minyak atsiri semakin rendah. Hal ini dikarenakan sifat minyak atsiri yang volatil. Selain itu, secara keseluruhan kualitas produk memenuhi standar SNI yakni kadar minyak atsiri minimum 1,5%.



Gbr 7. Pengaruh suhu pengeringan terhadap kadar minyak atsiri

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa semakin tinggi suhu, semakin banyak massa desiccant, dan semakin tipis irisan jahe maka semakin cepat laju pengeringan. Kualitas produk memenuhi standar SNI yakni kadar air bisa mencapai dibawah 10% dan kadar minyak atsiri diatas 1,5%.

### UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini didanai oleh DIPA Fakultas Teknik Universitas Diponegoro TA 2014.

### DAFTAR PUSTAKA

- Boughali, S., Benmoussa, H., Bouchemia, B., Menouche, D., Bouguettaia, H., Bechki, D., (2009) *Crop drying by indirect active hybrid solar – Electrical dryer in the eastern Algerian Septentrional Sahara*. *Solar Energy*. 2009. 83: p. 2223-2232.
- Julianti, Elisa., Ridwansyah., dan Nurminah, Mimi. 2010. *Pengeringan Kemoreaksi dengan Kapur Api (CaO) untuk Mencegah Kehilangan Minyak Atsiri pada Jahe*. *J. Teknol. Dan Industri Pangan*, Vol. XXI No. 1.
- Kementrian Pertanian. (2012). *Percepatan Pelaksanaan dan Peningkatan Manajemen Program Peningkatkan Nilai Tambah, Daya Saing, Industri Hilir, Pemasaran, dan Ekspor Hasil Pertanian TA. 2012*. Departemen Pertanian.



- Phoungchandang, S., S. Nongsang, and P. Sanchai (2009), *The Development of Ginger Drying Using Tray Drying, Heat Pump–Dehumidified Drying, and Mixed-Mode Solar Drying*. *Drying Technology*. 27: p. 1123–1131.
- Prasad J.V.K. Vijay, (2005), *Experimental studies on drying of Zingiber officinale, Curcuma longa l. and Tinosporacordifolia in solar-biomass hybrid drier*, *Renewable Energy* 30 (2005) 2097–2109
- Scovazzo, Paul., Scovazzo, J. Anthony. (2013), *Isothermal dehumidification or gas drying using vacuum sweep dehumidification*. *Applied Thermal Engineering*. 50:p. 225-233
- Sharma, S., Ray, R. A., and Sharma, K., (2009), *Solar-energy drying systems: A review*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, Vol.13(6-7), pp.1185–1210.
- Sidajateng. 2012. *Klaster Biofarmaka Kab. Karanganyar*. [www.sidajateng.com/article/96150/profil-klaster-biofarmaka-karanganyar.html](http://www.sidajateng.com/article/96150/profil-klaster-biofarmaka-karanganyar.html). 1 Oktober 2013
- SNI 01-7084-2005. *Standar Mutu Simplisia Jahe*. Badan Standarisasi Nasional. Jakarta
- Yonanda, R. J., (2011). *Formulasi Ekstrak Sambiloto (Andrographis Paniculata) dan Brotowali (Tinospora Crispa) Sebagai Inhibitor A-Glukosidase dan Analisis Sidik Jari Menggunakan Teknik Kromatografi*. Departemen Kimia, Intitut Pertanian Bogor.