



## PENGERINGAN BUNGA ROSELLA (*HIBISCUS SABDARIFFA*) MENGGUNAKAN PENERING RAK UDARA RESIRKULASI

Oki Yuariski, Suherman \*)

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro  
Jln. Prof. Soedarto, Tembalang, Semarang, 50239, Telp/Fax: (024)7460058

### Abstrak

*Rosella (Hibiscus Sabdariffa) merupakan salah satu tanaman hias dan termasuk tanaman herba yang bermanfaat mencegah penyakit kanker, mengendalikan tekanan darah, melancarkan peredaran darah, dan melancarkan buang air besar. Bagian tanaman ini yang bisa diproses menjadi produk yang bermanfaat tersebut adalah kelopak bunga Rosela. Tujuan penelitian ini adalah menentukan suhu udara pengering yang efektif dan tray mana yang efektif untuk mengeringkan kelopak bunga Rosela menggunakan recirculated tray dryer. Percobaan ini menggunakan suhu 40, 50, dan 60°C sebagai variabel berubahnya dan juga letak tray ke 1,2,3,4, 5 sebagai tempat untuk meletakkan kelopak bunga Rosela. Dalam percobaan ini laju pengeringan konstan (Constant Drying Rate) tidak diperoleh, yang diperoleh hanyalah falling rate. Dari hasil percobaan menunjukkan bahwa semakin besar suhu maka semakin besar laju pengeringannya, sehingga waktu untuk proses pengeringan juga lebih cepat. Untuk variabel tray, kelopak bunga Rosela yang diletakkan pada tray 4 dan 5 lebih cepat kering daripada yang diletakkan pada tray 1, 2, dan 3.*

**Kata kunci:** difusivitas, pengeringan, rosella, recirculated tray dryer

### Abstract

*Roselle (Hibiscus Sabdariffa) is one of the plants, including ornamental plants and herbs that are beneficial to prevent cancer, control blood pressure, blood circulation, and launched a bowel movement. Parts of this plant can be processed into useful products is Rosella flower petals. The purpose of this study was to determine the effective temperature and tray dryers which are effective for drying petals Rosella using recirculated tray dryer. These experiments used a temperature of 40, 50, and 60°C as well as the location of the variable change tray into 1,2,3,4, 5 as a place to put Rosella flower petals. In this experiment, the drying rate constant (Constant Drying Rate) is not obtained, the obtained rate is falling rate. From the experimental results show that the greater the temperature, the greater the drying rate, so the time for the drying process is also faster. For the variable tray, Rosella flower petals are placed on tray 4 and 5 dry faster than those placed on the tray 1, 2, and 3.*

**Keywords:** diffusivity, drying, rosella, recirculated tray dryer

### 1. Pendahuluan

Rosella (*Hibiscus sabdariffa*) adalah tanaman yang sudah banyak dikenal dan dimanfaatkan diberbagai negara termasuk di Indonesia. Bagian yang dimanfaatkan dari tanaman ini adalah bunganya yang berwarna merah. Pemanfaatan bunga rosella sebagai bahan pangan sangat beragam, antara lain sebagai teh herbal, selai, jus, penyedap rasa dll. Untuk di Indonesia bunga rosella lebih banyak dikenal sebagai bunga yang dapat digunakan sebagai bahan baku pembuatan teh herbal, atau diberberapa daerah disebut sebagai teh merah. Berbagai kandungan anti oksidan yang terdapat dalam kelopak rosella menjadikan teh yang rasal dari rosella memiliki banyak manfaat. Menurut Dep.Kes RI No. 10.65/35.15/05, setiap 100 gr rosella mengandung 260-280 mg vitamin C, vitamin D, vitamin B1 dan vitamin B2. Kandungan lainnya yaitu kalsium 486 mg, omega 3, magnesium, betta karotin dan asam amino esensial, seperti lysine dan agrinine.

Berdasarkan survey yang dilakukan pada salah satu daerah produsen kelopak bunga rosela di Desa Pucung, Kecamatan Bancak, Kabupaten Semarang, produksi kelopak bunga rosela kering mencapai 50 kg tiap kali panen. Produk ini dipasarkan di wilayah Semarang, Yogyakarta, Pekalongan dan sekitarnya dengan nilai jual Rp 150.000,00/kg. Namun daerah produsen rosela ini belum dapat memenuhi permintaan pasar yang

\*)Penulis penanggungjawab



semakin bertambah terutama dari daerah lain. Kendala yang sama juga dihadapi oleh daerah-daerah produsen rosela lainnya di Jawa Tengah.

Hambatan utama yang dihadapi produsen rosela adalah lamanya waktu proses pengeringan karena hanya mengandalkan sinar matahari. Untuk mendapatkan kelopak bunga rosela kering dengan kandungan air 5 % diperlukan waktu 5 hari. Akibatnya memerlukan tempat yang luas dan biaya operasional yang tidak ekonomis. Proses pengeringan dengan sinar matahari juga tidak higienis karena ditempatkan pada tempat terbuka yang menyebabkan kelopak bunga akan terkontaminasi virus-virus atau bakteri penyebab penyakit. Di samping itu, pada musim hujan pengeringan berlangsung sangat lambat. Pengeringan yang belum sempurna ini bahkan dapat mengakibatkan produk menjamur kemudian membusuk sehingga harga jualnya turun drastis menjadi Rp 30.000,00/kg.

Bunga rosella biasanya dipanen dengan kadar air yang tinggi (sekitar 85%). Oleh karena itu, proses pengeringan merupakan proses *treatment* setelah pemanenan yang sangat penting untuk mengurangi kadar air dan untuk meningkatkan ketahanan produk. *Recirculated Tray Dryers* merupakan teknologi pengering yang cocok digunakan untuk bahan yang sensitive terhadap panas dan bahan yang mudah berjamur.

Penelitian ini bertujuan mengeringkan kelopak bunga rosela dengan menggunakan alat *Recirculated Tray Dryer* untuk membantu petani dalam menghadapi permasalahan panen raya, sehingga produk lebih mempunyai nilai jual. Secara spesifik penelitian ini bertujuan untuk menentukan suhu udara pengering yang paling efektif dan tray mana yang efektif untuk mengeringkan kelopak bunga Rosela menggunakan *recirculated tray dryer*.

## 2. Metode Penelitian

Eksperimen penelitian dilakukan di laboratorium Teknik Kimia Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.

### 2.1 Persiapan Bahan Baku

Bunga rosella yang masih segar yang didapatkan dari daerah Mijen, Semarang. Biji rosella dibuang dan bunga dibersihkan sebelum dikeringkan. Kadar air mula-mula dan kadar air akhir pertama-tama dicari dengan menggunakan metode pengovenan pada suhu 105°C (Ruiz, 2005).

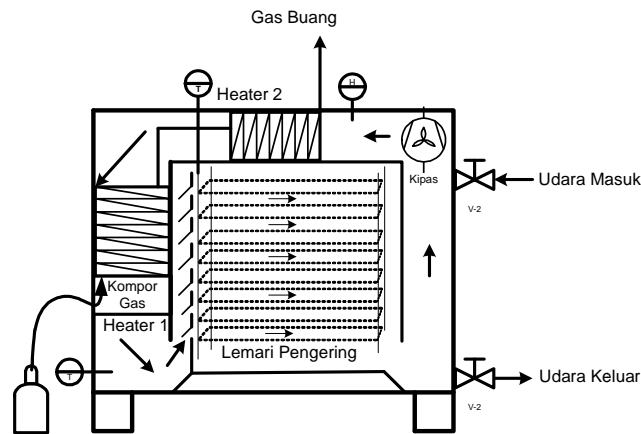
### 2.2 Prosedur Eksperimen

Alat pengering multi rak yang dirancang tersusun atas tiga bagian utama yaitu (i) unit pemanas pengering udara berbahan bakar gas LPG, (ii) pre pemanas dan resirkulator udara, dan (iii) rak multi, tempat material yang akan dikeringkan. Pada awal proses udara didalam dryer akan dipanas di pemanas utama yaitu menggunakan gas LPG sebagai bahan bakar. Antara udara pengering dengan gas pembakaran tidak terjadi pencampuran, karena udara pengering berada di dalam pipa, sedangkan gas pembakaran berada di luar pipa. Oleh karena itu udara pengering ini tetap bersih dan higienitas produk bisa tercapai.

Selanjutnya, udara panas ini akan digunakan untuk mengeringkan bahan yang ditaruh di multi rak (*tray*), yang berjumlah 5 rak. Sebagian udara akan dibuang melalui *valve* udara keluar, sedangkan sebagian lagi di sirkulasi kembali melewati heater-2, heater-1, dan kemudian kembali ke pengering rak. Untuk mengurangi panas yang hilang ke lingkungan, seluruh bagian alat dilapisi dengan isolator.

Penelitian ini akan dilaksanakan dengan variabel berubah menggunakan parameter suhu yaitu 40°C, 50°C, 60°C, letak *tray* ke 1, 2, 3, 4, 5 pada *resirculated tray dryer*. Untuk variable tetap digunakan berat rosella masing –masing *tray* yaitu 50 gram dan waktu pengambilan untuk analisa *moisture* setiap 5 menit.

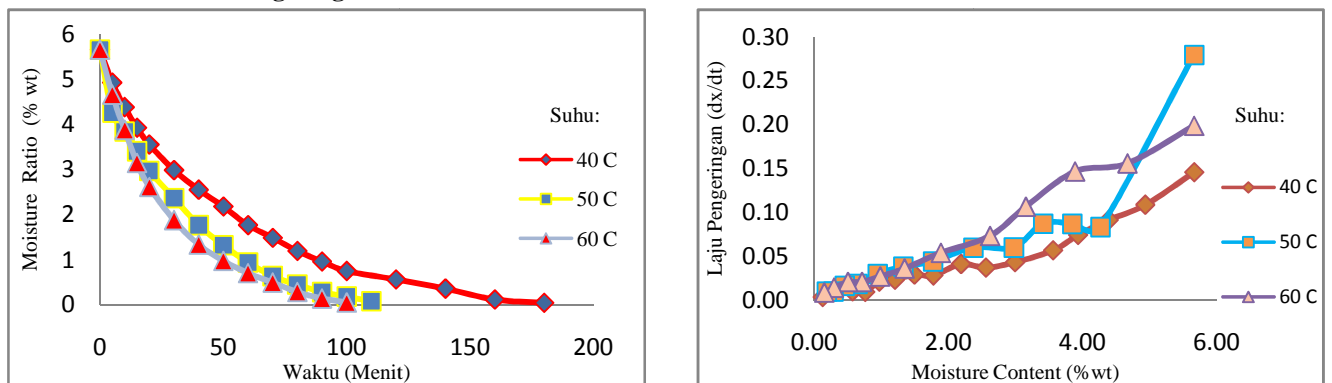
Eksperimen dilakukan sampai kadar air dalam rosella mencapai 14%. Setelah akhir operasi, hasilnya dianalisa dan dilakukan pengamatan visual. Pengamatan meliputi warna, waktu pengeringan, aroma, tekstur, dan rasa. Selain itu, selama proses pengeringan juga dilakukan pengukuran *humidity* udara pemanas didalam *tray*.



**Gambar 1.** Alat pengering rak multi dilengkapi resirkulator udara pengering (*Resirculated Tray Dryer*)

### 3. Hasil dan Pembahasan

#### 3.1 Kurva Pengeringan Rosella



**Gambar 2.** Pengaruh suhu terhadap laju pengeringan; kadar air versus waktu (kiri) dan laju pengeringan versus kadar air (kanan)

Dalam penelitian ini, laju pengeringan konstan (*Constant Drying Rate*) tidak diperoleh. Yang diperoleh hanyalah *falling rate* (hubungan antara  $x$  (moisture content) vs  $dx/dt$  (laju pengeringan) pada berbagai suhu). Hal ini terjadi karena kelopak bunga Rosella yang dikeringkan termasuk jenis tanaman agrikultur. Dimana pada umumnya pengeringan tanaman agrikultur tidak diperoleh laju pengeringan konstan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Hawlader dkk., (1991); Krokida dkk., (2003); Prabhanjan dkk., (1995).

Periode *falling rate* banyak ditemukan pada pengeringan produk biologikal. Laju pengeringan selama periode *falling rate* disebabkan karena gradien konsentrasi dari kandungan air di dalam matrix buah. Pergerakan kandungan air internal ini sebagai hasil dari beberapa mekanisme yaitu difusi cairan, aliran kapilari, aliran yang disebabkan *shrinkage*, dan gradien tekanan.

Berdasarkan gambar 2 (hubungan antara  $x$  (moisture content) vs  $dx/dt$  (laju pengeringan) pada berbagai suhu) dapat dilihat bahwa semakin tinggi suhu ( $T$ ) maka semakin besar laju pengeringan ( $dx/dt$ ), hal ini dikarenakan laju difusi (difusivitas) air semakin besar. Hal ini sesuai dengan persamaan difusivitas (Chen, 2006):

$$D = D_0 \cdot e^{-E_a/RT} \quad (1)$$

Apabila temperature udara pengering tinggi maka difusivitas akan meningkat hal ini juga akan mempengaruhi laju pengeringan. Sesuai dengan persamaan:

$$\beta = \frac{D}{\delta S}$$

$$m_v = \rho g \beta (\psi_{akhir} - \psi_0)$$

Dimana :  $m_v$  : laju pengeringan  
 $\rho$  : densitas udara pengering  
 $g$  : percepatan gravitasi  
 $\Psi_{akhir}$  : kelembaban relatif udara (akhir)  
 $\Psi_0$  : kelembaban relatif udara (awal)  
 $D$  : diffusivitas  
 $\delta_s$  : tebal bahan yang dikeringkan

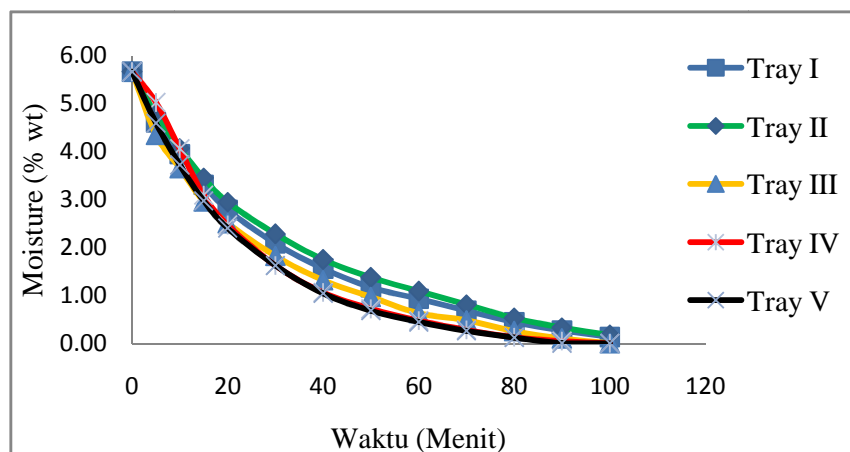
Dari persamaan diatas, apabila  $D$  (diffusivitas) meningkat maka  $\beta$  akan meningkat pula, sehingga akan mempengaruhi laju pengeringan, dimana laju pengeringan ( $m_v$ ) akan meningkat.

Untuk tekstur dan warna kelopak bunga Rosela pada suhu 40, 50, dan 60°C tidak terlalu berbeda. Setelah percobaan kelopak bunga Rosela yang semula berwarna merah berubah menjadi merah tua dan menjadi kering (tidak segar lagi) karena kadar air yang terdapat pada bunga Rosela telah diambil pada proses pengeringan.

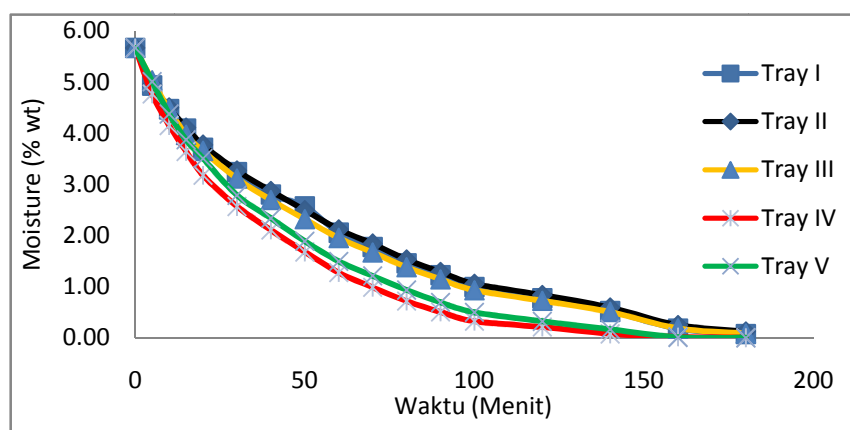
### 3.2 Pengaruh Suhu

Berdasarkan gambar 3. dan data yang diperoleh dari hasil eksperimen menunjukkan bahwa temperatur operasi alat *recirculated tray dryer* merupakan faktor yang sangat berpengaruh terhadap laju pengeringan bunga rosella dan juga total proses pengeringan yang terjadi hanya pada periode falling rate period. Hal ini mengindikasikan proses pengeringan pada rosella dipengaruhi oleh proses difusi. Diantara ketiga variable suhu yang digunakan, laju pengeringan paling cepat ditunjukkan pada saat suhu 60°C. Proses pengeringan pada suhu 60°C sudah terlihat bahwa membutuhkan waktu paling cepat, jadi secara kuantitatif pengeringan pada suhu 60°C merupakan variabel yang paling baik.

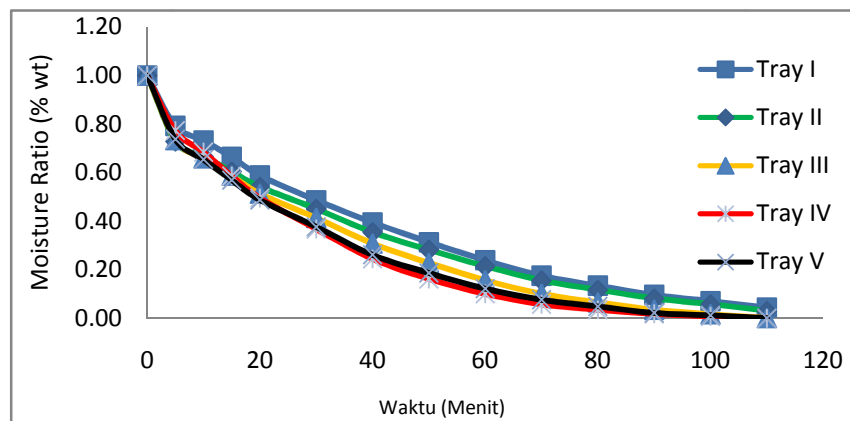
### 3.3 Pengaruh Tray



Gambar 3. Hubungan antara moisture content dengan waktu pada suhu 60°C



Gambar 4. Hubungan antara moisture content dengan waktu pada suhu 40°C



Gambar 5. Hubungan antara moisture content dengan waktu pada suhu 50°C

Gambar 3. menunjukkan bahwa ada distribusi udara pengering yang tidak merata, yang ditunjukkan dalam bentuk pengaruh antara rak terhadap kurva pengeringan. Untuk rak 1 dan 2 laju pengeringan lebih lambat dibandingkan rak 3, 4 dan 5. Untuk mencapai kadar moisture di bawah 14% pada suhu 60°C, rak 1 dan rak 2 membutuhkan waktu 100 menit. Sedangkan rak 3, 4, dan 5 hanya membutuhkan waktu 80 menit. Hal ini disebabkan karena aliran udara pengering lebih banyak mengalir ke rak 3, 4 dan 5. Pada rak 3, 4, dan 5 ada pipa masukan udara pengering yang diameternya sama. Sedangkan rak 1 dan 2 yang posisinya lebih diatas, tidak ada pipa udara masukan. Dengan kata lain, udara yang melewati rak 1 dan 2 merupakan sisa udara pengeringan dari rak 3, 4 dan 5. Oleh karena itu, laju pengeringan di rak 3, 4 dan 5 lebih tinggi dibandingkan rak 1 dan 2.

### 3.7 Analisa Kandungan Kimia

Salah satu parameter penting dari kualitas produk Rosella adalah analisa kandungan ascorbat acid atau kandungan vitamin C pada rosella. Analisa dengan menggunakan analisa GC-MS. Didapatkan hasil untuk ascorbat acid yang terdapat pada produk rosella kering sebesar 184,98 mg dalam setiap 100 gram produk.

## 4. Kesimpulan

Pengeringan rosella menggunakan *recirculated tray dryer* hanya membutuhkan waktu 100 menit untuk mengeringkan rosella sampai kadar air sebanyak 14% (sesuai keinginan pasar) sebanyak 250 gr dengan suhu 60°C. Tray ke 3, 4, 5 merupakan tray yang efektif untuk mengeringkan kelopak bunga rosella.. Kandungan *asorbat acid* yang didapatkan sebesar 184,98 mg/ 100 gr sampel untuk suhu operasi 60°C.

## 5. Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Bpk. Dr. Ing. Suherman, ST, MT selaku dosen pembimbing yang telah mencurahkan ilmu dan waktunya dalam membimbing penulis. Dan semua pihak yang telah membantu penulis dalam penelitian ini.

## 6. Daftar Pustaka

- Akpinar, E. K. 2006. Determination of Suitable Thin Layer Drying Curve Model for some Vegetables and Fruits. *Journal of Food Engineering* 73: 75-84
- Crank, J., 1975. *The Mathematics of Diffusion*. 2nd Edn., Oxford University Press, London
- Duc, LA., J.W. Han and D. H. Keum, 2011, Thin Layer Drying Characteristics Of Rapeseed (*Brassica napus L.*), *J. Stored Product Res.*, 47, 32-38
- Hawlder, M. N. A., Perera, C. O. and tian, M. 2006. Properties of Modified Atmosphere Heat Pump Dried Foods. *Journal of Food Engineering* 74: 392-401
- Janjana, S., M. Precopped, N. Lamlerta, B. Mahayotheeb, B.K. Balac, M. Nagle, and J. Müllerd, 2011, Thin-layer drying of litchi (*Litchi chinensis* Sonn.), *Food and Bioproducts Processing*, 89, 194–201
- Krokida, M. K., Karathanos, V. T., Maraulis, Z. B. and Marinos-Kouris, D. 2003. Drying Kinetics of Some Vegetables. *Journal of Food Engineering* 59: 391-403
- Radhika, IG.B., S.V. Satyanarayana and D.G. Rao, 2011, Mathematical Model on Thin Layer Drying of Finger Millet (*Eluesine coracana*), *Adv. J. of Food Sci. and Tech.*, 3(2), 127-131
- Ruiz, R. P. 2005. Gravimetric measurements of water. *Handbook of food analytical chemistry*. Edited by: Wrolstad *et al.* John Wiley and Sons, NJ, USA: 5-12.



- Saeed, I.E., Sopian, K., and Abidin, Z. Zainol. 2008 . Drying characteristics of Roselle (1): Mathematical Modeling and Drying Experiments. *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal*. Manuscript FP 08 015. Vol. X
- Shen, F, L. Peng, Y. Zhang, J. Wu, X. Zhang, G. Yang, H. Peng, H. Qi, S. Deng, 2011, Thin-layer drying kinetics and quality changes of sweet sorghum stalk for ethanol production as affected by drying temperature, *Industrial Crops and Products*, 34, 1588– 1594