

**PENGARUH PENGERINGAN TENAGA SURYA DENGAN KOLEKTOR  
BERPENUTUP GELAS GANDA TERHADAP KUALITAS  
KELOPAK BUNGA ROSELA (*Hibiscus sabdariffa* L.)**

***THE INFLUENCE OF SOLAR ENERGY DRYER WITH THE DOUBLE  
GLASS COVERED COLLECTORS ON ROSELLA PETALS QUALITY  
(Hibiscus sabdariffa L.)***

Endang Sulistyowati<sup>1)</sup> Sumarwoto<sup>2)</sup> Tjukup Marnoto<sup>1)</sup> dan M.Syahri<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta

<sup>2)</sup> Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jln. SWK 104 Lingkar utara Condongcatur Yogyakarta 55283.  
tjukup@upnyk.ac.id.

*Rosella crop (Hibiscus sabdariffa L.) has red petals. Flower petals are widely used as ingredients in the manufacture of beverages, food sources of natural dyes and as a medicinal herb because it has protein, vitamin C, vitamin A and relatively high anthocyanin. Rosella flowers contains high water content causes the easy contamination by microbes, so the flowers become faster foul. In an effort to maintain the quality of the flowers were done drying by using a solar dryer with a double glass-enclosed collector. The observations carried out on 27-28 September 2013 shows that the highest temperature in the dryer is 48.1 °C and 31.0 °C with relative humidity in the range of 30-40%. In the circumstances it takes 2 days to dry the 2.3 kg fresh rosella flower petals with a moisture content of 90.84% to 7.47%. The results showed that the quality of the interest shown by the levels of protein, vitamin C, vitamin A and the relationships can still be maintained with damage caused by drying below 2%.*

**Key words:** dryer, Rosella, solar power

**Intisari**

Tanaman rosella (*Hibiscus sabdariffa*, L.) mempunyai kelopak bunga yang berwarna merah. Kelopak bunga tersebut banyak digunakan sebagai bahan pembuatan minuman, makanan sumber pewarna alami dan sebagai obat herbal karena mempunyai kadar protein, vitamin C, vitamin A dan antosianin yang relatif tinggi. Bunga rosella mengandung kadar air yang tinggi menyebabkan mudah terkontaminasi oleh mikroba, sehingga bunga menjadi lebih cepat busuk. Sebagai upaya untuk mempertahankan kualitas bunga telah dilakukan pengeringan dengan menggunakan pengering surya dengan kolektor berpenutup gelas ganda. Hasil pengamatan yang dilakukan pada tanggal 27-28 September 2013 menunjukkan bahwa suhu tertinggi di dalam alat pengering ini 48,1 °C dan 49.9 °C dengan kelembaban relatif pada kisaran 30-40% . Pada keadaan tersebut diperlukan waktu 2 hari untuk mengeringkan 2,3 kg kelopak bunga rosella segar dengan kadar air 90,84% menjadi 7,47 %. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas bunga yang ditunjukkan dengan kadar protein, vitamin C, vitamin A dan antosianin masih dapat dipertahankan dengan kerusakan akibat pengeringan di bawah 2%.

**Kata kunci:** pengeringan, Rosella, tenaga surya

## PENDAHULUAN

Tanaman rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) merupakan salah satu tanaman herbal, jenis semusim yang tumbuh tegak dapat mencapai ketinggian sampai 3 - 5 meter, bercabang, berbatang bulat dan berkayu. Memiliki daun tunggal, berbentuk bulat telur, pertulangan menjari berwarna merah dan letaknya berseling dan pinggirannya bergerigi. Panjang daun dapat mencapai 6-15 cm dan lebar 5-8 cm, akar yang menopang batang adalah akar tunggang. Bunga rosella bertipe tunggal, dan hanya terdapat satu kuntum bunga pada setiap tangkainya. Bunga ini mempunyai 8-12 helai kelopak yang berbulu dengan panjang 1 cm, pangkal saling berlekatan dan berwarna merah. Mahkota bunga rosella berwarna merah sampai kuning dengan warna lebih gelap dibagian tengahnya, berbentuk corong tersusun dari lima helai daun mahkota. Kelopak bunganya sangat menarik dan indah. Tangkai sari merupakan tempat melekatnya kumpulan benang sari berukuran pendek dan tebal. Putik berbentuk tabung dan berwarna kuning atau merah. Bunga akan muncul saat tanaman berumur 2,5 – 3 bulan setelah ditanam (Mardiah, *et.al.*, 2009).

Bunga rosella menarik, dengan memiliki warna kelopak bunga merah yang rasanya sangat asam. Sari bunga rosella banyak ditambahkan sebagai senyawa aditif di dalam bahan makanan, baik untuk penambah rasa maupun sebagai pewarna bahkan dapat berfungsi sebagai obat herbal. Meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap kesehatan, menjadikan bunga rosella sebagai salah satu alternatif pengganti bahan kimia yang dapat merugikan kesehatan manusia.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Prenesti *et al.* (2007) menunjukkan bahwa kandungan polyphenol dalam teh rosella dapat berfungsi sebagai antioksidan. Sedangkan menurut Pi-Jen Tsai *et al* (2002) ekstrak bunga rosella mengandung senyawa yang meliputi gossypetin, antosianin, dan glucoside hibiscin. Antosianin merupakan pigmen alami yang memberi warna merah pada seduhan kelopak bunga Rosella, dan bersifat antioksidan. Kelopak bunga tersebut juga mengandung vitamin C, vitamin A, dan asam amino. Asam amino yang diperlukan tubuh, 18 diantaranya terdapat dalam kelopak bunga Rosela, termasuk arginin dan lignin yang berperan dalam proses peremajaan sel tubuh. Selain itu,

rosella juga mengandung kalsium. Rosella mempunyai sifat astrigen dan antiseptic, bisa digunakan sebagai obat batuk, diare dan berak berdarah. Kandungan vitamin C/asam askorbat yang tinggi membantu tubuh membangun sistim imunisasi/sistem pertahanan melawan berbagai penyakit.

Menurut Sudarmayanti dan Yunus (2011), komposisi kimia kelopak Rosella adalah sebagai berikut: Setiap 100 g kelopak rosella mengandung 44 Kalori, 86,2% H<sub>2</sub>O, 1,6 g protein, 0,1 g lemak, 11,1 g karbohidrat, 2,5 g serat, 1,0 g abu, 160 mg Ca, 60 mg P, 3,8 mg Fe, 285 mg setara beta carotin, 0,04 mg thiamine, 0,6 mg riboflavin, 0,5 mg niacin, dan 14 mg asam ascorbic 7,6% moisture, 24,0% protein, 22,3% lemak, 15,3% serat, 23,8% N-free extract, 7,0% abu, 0,3% Ca, 0,6% P, dan 0,4% S. Lebih lanjut Depkes RI No 1065/35.15/05 menyatakan dalam 100 g kelopak rosella mengandung 260-280 mg vitamin C, vitamin B1 dan B2 kandungan lainnya berupa kalsium 486 mg, omega 3, magnesium, beta karotene serta asam amino esensial seperti lysine dan arginine.

Kadar air yang tinggi di dalam kelopak bunga rosella menyebabkan mudah rusak (busuk), sehingga perlu dilakukan penurunan kadar air segera dengan cara pengeringan. Lordbroken (2009) menyatakan ada dua cara pengeringan yang bisa dilakukan, yaitu menjemur di bawah sinar matahari atau secara mekanis dengan menggunakan oven bertenaga listrik. Di daerah pedesaan di Indonesia, pada umumnya pengeringan hasil pertanian dilakukan dengan cara pengeringan menggunakan sinar matahari. Kendala yang sering muncul, pengeringan dengan cara ini sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan membutuhkan waktu yang lama. Untuk mendapatkan produk kering dengan kandungan air sekitar 5% diperlukan waktu sekitar 3-5 hari di bawah sinar matahari penuh tanpa diselingi mendung. Akan tetapi apabila cuaca mendung atau hujan, proses pengeringan menjadi tidak sempurna dan menjadi lebih lama dapat mencapai 7 hari atau lebih (Widyanto dan Nelistya, 2008). Proses pengeringan dengan sinar matahari juga tidak higienis karena ditempatkan pada tempat terbuka yang menyebabkan kelopak bunga akan terkontaminasi virus, jamur atau bakteri penyebab penyakit. Hal tersebut dapat berdampak negatif terhadap mutu produk kering yang dihasilkan sehingga harganya menjadi rendah dan dapat turun secara signifikan.

Pengeringan mekanis merupakan metode alternatif lain dalam pengeringan kelopak bunga rosella. Dalam menggunakan pengeringan secara mekanis, tinggi-rendahnya suhu harus mendapat perhatian, karena penggunaan suhu yang terlalu rendah atau tinggi dapat menyebabkan kandungan bahan organik yang terdapat dalam kelopak rosella menjadi berkurang. Mardiah (2009) menyatakan, salah satu alat pengering mekanis yang dapat digunakan adalah menggunakan oven listrik. Cara pengeringan ini membutuhkan waktu yang relatif cepat tetapi memerlukan biaya yang besar dan penggunaan suhu tidak melebihi 60-70°C.

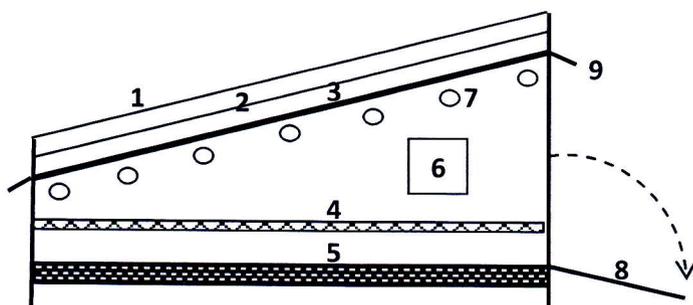
Untuk mengatasi hal tersebut, pada penelitian ini digunakan tenaga surya yang merupakan energi yang selalu terbarukan dan murah, dilengkapi dengan teknologi kolektor. Pengeringan dengan kolektor telah banyak dilakukan tetapi masih terdapat kelemahan-kelemahan. Pada umumnya pengeringan menggunakan kolektor dari bahan gelas dan kolektor tersebut ditempatkan secara terpisah sehingga memerlukan tempat yang lebih luas dan kurang efisien dalam penyerapan panas matahari. Dalam penelitian ini, digunakan alat pengering dengan tenaga surya menggunakan plat gelas ganda yang dilengkapi plat hitam dengan pengering type cabinet. Kolektor diletakkan di dalam ruang pengering sehingga diharapkan menjadi lebih praktis dan dapat meningkatkan efisiensi penyerapan.

## METODE PENELITIAN

Bahan : Bunga rosella diperoleh dari lahan pertanaman KP4 (Kebun Pengembangan Pendidikan, Penelitian, dan Percobaan) UGM di Kalitirto, Brebah, Sleman. Dalam setiap 100 g kelopak bunga rosella mengandung komposisi kimia sbb.: kadar air 90,84%, abu 0,59%, protein 0,96%, lemak 0,06%, karbohidrat 6,65%, kadar serat 1,49%, vitamin C 18,39 mg.

Rangkaian alat pengering yang digunakan adalah seperti ditunjukkan pada Gambar 1. Alat Pengering surya dilengkapi dengan kolektor berpenutup gelas ganda dibuat dengan ukuran: panjang 120 cm, lebar 80 cm, tinggi bagian belakang 75 cm, tinggi bagian depan 65 cm, letak rak dari bawah 20 cm. Pintu bagian belakang lebar 25 cm dengan jarak dari bawah 15 cm. Pengering ini terdiri atas: 1). Kolektor sinar surya, yaitu terdiri atas plat hitam bergelombang (*black body*) untuk mengkonversi sinar surya menjadi energi panas. Untuk mengisolasi

panas tersebut diberi penutup transparan (gelas) ganda. 2). Ruang pengering berventilasi udara di atas dan di bawah rak pengering. Pengering ini tergolong tipe tidak langsung sirkulasi alami, dengan bentuk seperti pengering kabinet.



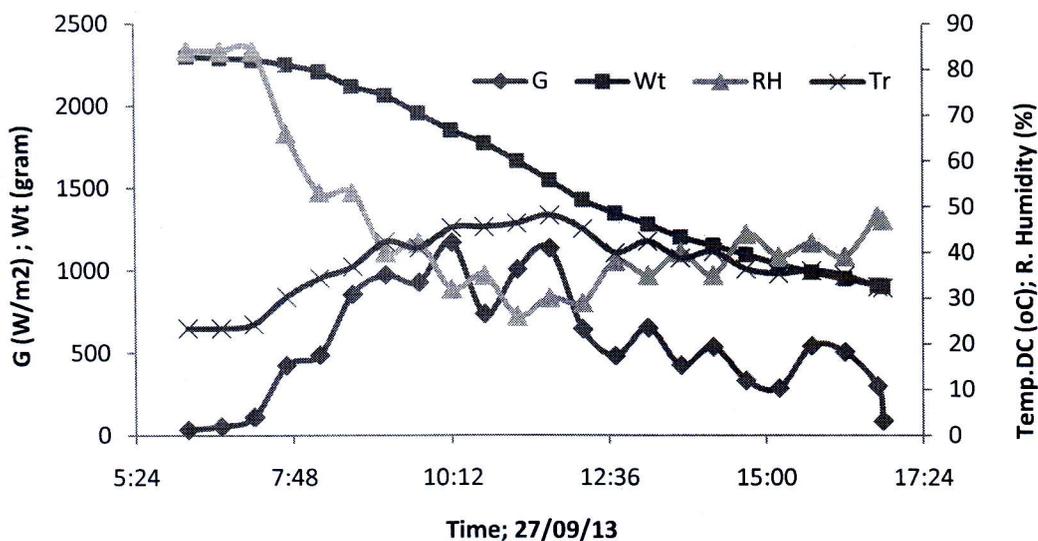
- Keterangan Gambar
1. Gelas plat datar 1
  2. Gelas plat datar 2
  3. Seng hitam gelombang
  4. Rak bahan
  5. Pasir penyimpan panas
  6. Ruang pengering
  7. Ventilasi
  8. Pintu pemasukan rak
  9. Caping

Gambar 1. Rangkaian alat percobaan

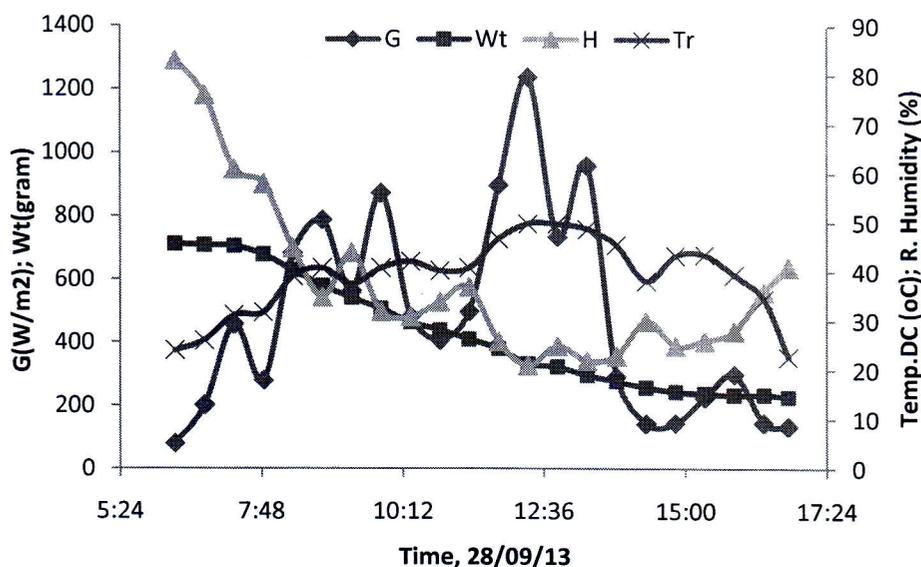
Alat pengering dengan tenaga surya dirancang dengan menggunakan plat gelas yang dilengkapi dengan plat hitam (*black body*), sehingga perubahan energy radiasi matahari menjadi energy kalor lebih besar (Marnoto, *et al.*, 2012). Panas yang timbul pada plat hitam, dipakai untuk memanaskan udara dan bahan yang dikeringkan di dalam ruang pengering. Udara yang panas dengan kelembaban yang rendah dibanding bahan menyebabkan air yang terkandung di dalam bahan akan mendifusi ke permukaan bahan selanjutnya akan menguap secara konveksi natural. Bunga rosella sebanyak 2,3 kg dimasukkan kedalam alat pengering, Pengerinngan dilakukan mulai dari saat matahari terbit sampai dengan matahari terbenam. Setiap 5 menit sampel ditimbang dan dicatat nilai Intensitas sinar (G) penurunan bobot bahan (Wt) suhu ruang pengering (Tr) dan relatif humidity udara di dalam ruang pengering (RH). Apabila bobot bahan belum konstan pengeringan dilanjutkan pada hari berikutnya dengan perlakuan yang sama. Bahan dianggap sudah kering apabila kadar air sudah kurang dari 10 %, selanjutnya dianalisis kadar karbohidrat proximat ( air, protein, lemak, serat dan abu) kadar vitamin A, vitamin C dan anthocyanin.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil pengamatan Intensitas sinar (G) penurunan bobot bahan (Wt), suhu ruang pengering (Tr) dan relatif humidity udara di dalam ruang pengering (RH) terhadap waktu disajikan pada gambar 2 dan gambar 3. Pengamatan dilakukan selama 2 hari pada pukul 06.<sup>00</sup> WIB sampai dengan pukul 17.<sup>00</sup> WIB pada tanggal 27 September 2013 dan 28 September 2013 berlokasi di Lapangan Babarsari UPN “Veteran” Yogyakarta. Secara umum keadaan cuaca selama dua hari tersebut tidak bagus. Dari hasil pengamatan intensitas sinar terlihat, keadaan cuaca selama 2 hari pengamatan tidak berbeda secara signifikan. Di samping itu terlihat bahwa panas radiasi tinggi dicapai pada sekitar pukul 10.<sup>00</sup> WIB sampai dengan 12.<sup>30</sup> WIB. Pada saat itu suhu ruang pengering juga mencapai puncak yaitu berkisar 48,1°C dan 49,9 °C. Nilai Relatif Humidity mula- mula di atas 80% dan menurun di bawah 60 % setelah pukul 07.<sup>52</sup> dan seterusnya pada kisaran 30-40%.



Gambar 2. Intensitas sinar surya, penurunan bobot bahan, relatif humiditi dan suhu ruang pengering, pada setiap waktu pengeringan, Tanggal 27/09/2013



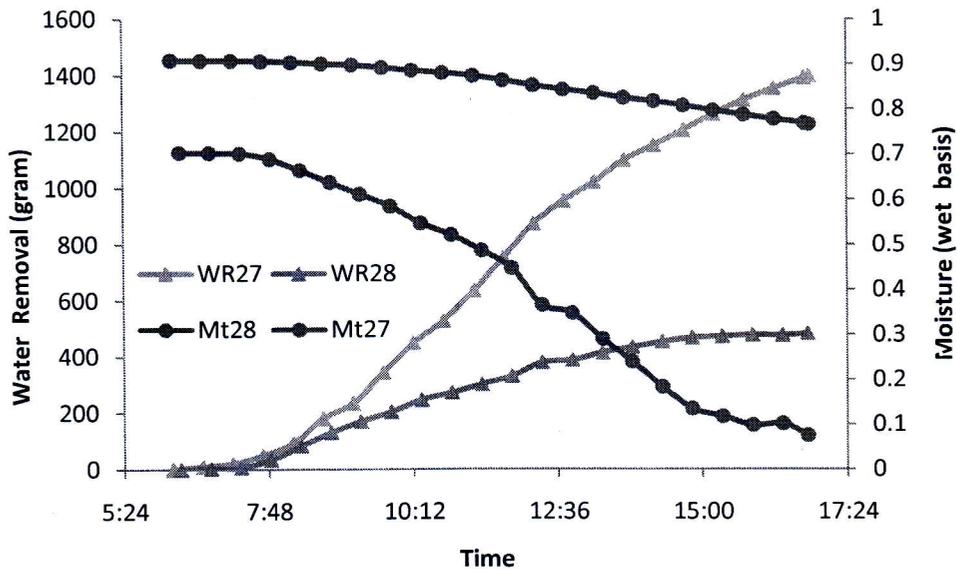
Gambar 3. Intensitas sinar surya, penurunan bobot bahan, relatif humiditi dan suhu ruang pengering, pada setiap waktu pengeringan, Tanggal 28/09/2013

Kadar air setiap waktu selama proses pengeringan ( $M_t$ ) dihitung dalam basis basah yaitu dengan membandingkan bobot air yang terkandung dalam bahan yaitu selisih antara bobot basah bahan ( $W_t$ ) dan bobot kering ( $W_k$ ) terhadap bobot basah bahan ( $W_t$ ) dengan persamaan :

$$M_t = \frac{W_t - W_k}{W_t}$$

Hasil perhitungan penurunan kadar air dan jumlah air yang teruapkan disajikan pada Gambar 4. Gambar 4 terlihat bahwa kadar air bahan mula-mula 90,84%. Pada pengeringan hari pertama sampai pukul 17.<sup>00</sup> WIB kadar air menjadi 76,67%. Pada awal hari kedua terlihat bahwa kadar air telah turun menjadi 70,42% atau terjadi penurunan kadar air sekitar 6,25% selama penyimpanan pada malam hari. Hal ini disebabkan karena nilai RH di dalam ruang pengering masih rendah. Pengeringan dilanjutkan sampai dengan pukul 17.<sup>00</sup> WIB pada hari kedua sehingga mencapai kadar air 7,63% atau telah di bawah 10%, yang merupakan syarat ambang batas untuk tumbuhnya mikrobia.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa untuk mencapai kadar air yang dipersyaratkan hanya memerlukan waktu dua hari pada kondisi cuaca yang tidak terlalu bagus, hal ini jauh lebih cepat dari pengeringan secara konvensional.



Gambar 4. Penurunan kelembaban bahan dan penghilangan air dari bahan, selama proses pengeringan tanggal: 27-28/09/2013.

Tabel 1. Komposisi kelopak bunga rosella kering, komposisi hasil simulasi bila hanya air yang teruapkan dan perubahan komposisi per 100 g.

No	Parameter	Komposisi Awal Bahan	Komposisi hasil Penelitian ini	Komposisi Hasil Simulasi bila hanya air yang teruapkan	Perubahan komposisi, %
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
1	Kadar air, %	90,84	7,67	7,67	-
2	Kadar abu, %	0,59	6,73	6,59	+ 2,12
3	kadar protein, %	0,96	9,08	9,09	- 0,11
4	Kadar lemak, %	0,06	0,546	0,56	-2,50
5	Kadar Karbohidrat, %	6,65	60,79	61,97	-1, 90
	Kadar Serat kasar, %	1,49	14,11	14,45	-2,35
6	Vitamin C, mg	18,39	150,72	152,33	-1,06
7	Vitamin A, µg	-	1134,1	-	-
8	Antosianin, ppm	-	63,39	-	-

Rosella yang telah kering selanjutnya dianalisa kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, serat kasar, vitamin C, Vitamin A dan Antosianin. Hasil analisa disajikan pada Tabel 1 kolom 4. Untuk melihat kinerja alat ini terhadap komposisi bahan, dilakukan simulasi dengan menganggap apabila hanya air yang teruapkan sehingga bisa diprediksi kerusakan bahan selama pengeringan. Hasil

perhitungan simulasi dan perubahan komposisi disajikan pada Tabel 1 kolom (5) dan (6).

Dari hasil simulasi tersebut menunjukkan terjadi kenaikan kadar abu sekitar 2 %. Sedangkan penurunan kadar protein dan vitamin C juga masih relatif kecil di bawah 2 %. Kadar vitamin A dan antocianin masih tinggi masing-masing 1131 µg dan 63,39 ppm. Hal ini disebabkan karena waktu pengeringan yang relatif cepat yaitu dua hari dan suhu pengering yang relatif rendah di bawah 50 °C, sehingga kerusakan bahan menjadi lebih bisa diminimalisir. Pada umumnya senyawa organik seperti protein, vitamin C, vitamin A dan Antocianin akan rusak karena waktu pemanasan yang lama pada suhu pemanasan di atas 50 °C. Suhu ruang pengering yang jauh di bawah 100 °C sebagai kondisi penguapan air, dan kelembaban relatif yang rendah, menyebabkan kecepatan pengeringan lebih ditentukan oleh kecepatan transfer massa uap air dari bahan ke udara pengering.

## **KESIMPULAN**

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan alat pengering tenaga surya dengan kolektor berpenutup gelas ganda diperlukan waktu 2 hari untuk menurunkan kadar air kelopak bunga rosella dari 90,23% menjadi 7,67%. Kualitas kelopak bunga rosella yang ditunjukkan sebagai kadar air, protein, vitamin C, vitamin A dan antocianin relatif dapat dipertahankan, dengan kerusakan di bawah 2%.

## **UCAPAN TERIMAKASIH**

Terimakasih disampaikan kepada dirjen dikti kementrian pendidikan dan kebudayaan, yang telah membiayai penelitian ini melalui program Simlitabmas, DP2M, skim Desentralisasi Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi dengan bidang unggulan energi baru dan terbarukan. Terimakasih juga disampaikan kepada ketua dan staf LPPM UPN "Veteran" Yogyakarta serta mahasiswa yang telah membantu pelaksanaan penelitian ini.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Lordbroken, 2009. *Rosella*. <http://lordbroken.wordpress.com>. [25 Desember 2009].
- Mardiah, Hasibuan, Rahayu, dan Ashadi, 2009. *Budidaya dan Pengolahan Rosela Si Merah Segudang Manfaat*. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- Marnoto, T., M. Syahri, E. Sulistyowati dan Sumarwoto, 2012. *Perancangan Pengering Surya dengan Kolektor Plat Ganda untuk Pengeringan Produk-produk Pertanian*, Proposal Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi, UPN "Veteran" Yogyakarta.
- Pi-Jen Tsai, John McIntosh, Philip Pearce, Blake Camden, Brian R. Jordan, 2002. Anthocyanin and antioxidant capacity in Roselle (*Hibiscus sabdariffa* L.) extract, *Food Research International* 35: 351–35
- Prenesti E., S. Berto, P. G. Daniele and S. Toso, 2007. Antioxidant power quantification of decoction and cold infusions of *Hibiscus sabdariffa* flowers. *Food Chemistry* 100: 433–438.
- Widyanto, P. S. dan A. Nelistya, 2008. *Rosella Aneka Olahan, Khasiat dan Ramuan*. Penebar Swadaya. Jakarta