

**PERANCANGAN DAN PENGUJIAN *SOLAR PORTABLE DRYER*  
PADA PENGERINGAN TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*  
Roxb)**

---

**DESIGN AND EFFECTIVENESS TEST OF SOLAR PORTABLE  
DRYER IN CURCUMA (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) DRYING  
PROCESS**

**SKRIPSI**

Diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat-syarat guna  
memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pangan



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PANGAN  
UNIVERSITAS KATOLIK SOEGIJAPRANATA  
SEMARANG**

**2015**

**PERANCANGAN DAN PENGUJIAN *SOLAR PORTABLE DRYER*  
PADA PENGERINGAN TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza*  
Roxb)**

---

**DESIGN AND EFFECTIVENESS TEST OF SOLAR PORTABLE  
DRYER IN CURCUMA (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) DRYING  
PROCESS**

Oleh :

**Berta Widyarani**

**NIM : 11.70.0046**

**Program Studi : Teknologi Pangan**

Skripsi ini telah disetujui dan dipertahankan  
di hadapan sidang penguji pada tanggal 13 Agustus 2015

Semarang, 13 Agustus 2015  
Fakultas Teknologi Pertanian  
Universitas Katolik Soegijapranata

**Pembimbing I**

**Dekan**

**Dr. V. Kristina Ananingsih ST, MSc**

**Dr. V. Kristina Ananingsih ST, MSc**

**Pembimbing II**



**Kartika Puspa Dwiana, STP, MSi**

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi yang berjudul “PERANCARANGAN *SOLAR PORTABLE DRYER* PADA PENGERINGAN TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)” ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari ternyata terbukti bahwa skripsi ini sebagian atau seluruhnya merupakan hasil plagiasi, maka saya rela untuk dibatalkan dengan segala akibat hukumnya sesuai peraturan yang berlaku pada Universitas Katolik Soegijapranata dan/atau peraturan perundang-undangan yang berlaku.

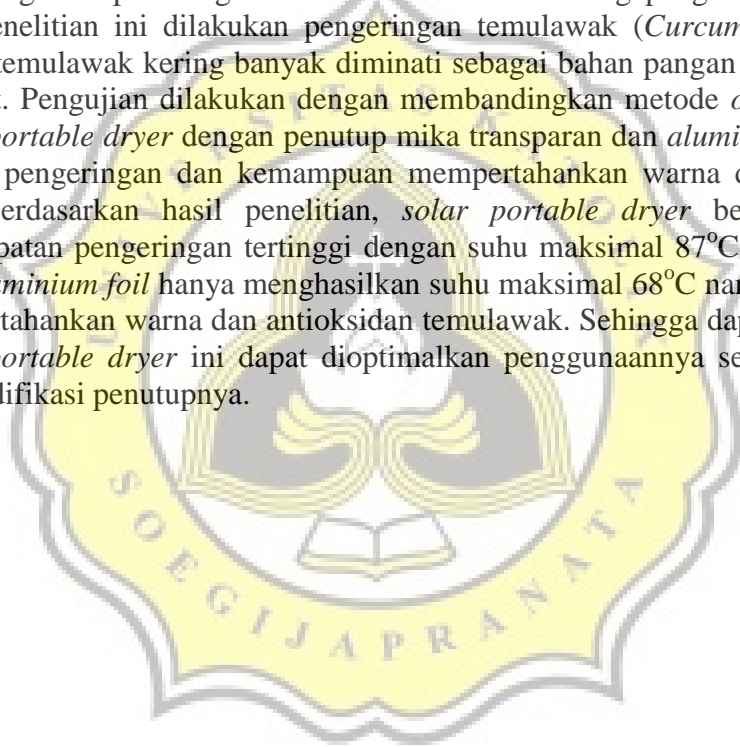


Semarang, 13 Agustus 2015

Berta Widarani  
11.70.0046

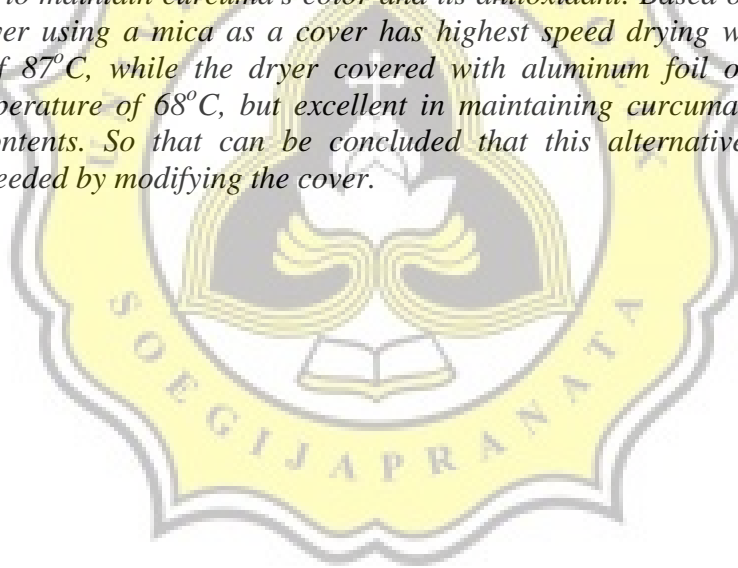
## RINGKASAN

Pengeringan merupakan salah satu cara untuk memperpanjang umur simpan. Metode pengeringan yang sering digunakan yaitu pengeringan konvensional (*open sun drying*). Walaupun murah dan mudah, namun teknologi ini dinilai belum cukup efektif dalam mengeringkan makanan dalam segi lama waktu dan kebersihan makanan. Alat pengering yang sudah ada tergolong kompleks dan mahal sehingga tidak dapat digunakan secara aplikatif untuk usaha kecil-menengah. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan *solar portable dryer* (*solar portable dryer*) agar dapat digunakan secara aplikatif pada pengeringan pangan. *Solar portable dryer* merupakan modifikasi dari *Solar Tunnel Dryer* (STD) dan *Brace Solar Dryer*. Alat ini terbuat dari dinding kayu yang dilapisi *aluminium foil* bagian dalamnya, *tray* paranet, area hitam pada seluruh permukaan alas, dan *heat accumulator* yang terbuat dari plat aluminium yang dicat hitam yang mampu menghasilkan suhu di dalam ruang pengeringan maksimal 87°C. Pada penelitian ini dilakukan pengeringan temulawak (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) karena temulawak kering banyak diminati sebagai bahan pangan fungsional atau campuran obat. Pengujian dilakukan dengan membandingkan metode *open sun drying* dengan *solar portable dryer* dengan penutup mika transparan dan *aluminium foil* dalam hal kecepatan pengeringan dan kemampuan mempertahankan warna dan antioksidan temulawak. Berdasarkan hasil penelitian, *solar portable dryer* berpenutup mika memiliki kecepatan pengeringan tertinggi dengan suhu maksimal 87°C, alat pengering berpenutup *aluminium foil* hanya menghasilkan suhu maksimal 68°C namun paling baik dalam mempertahankan warna dan antioksidan temulawak. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *solar portable dryer* ini dapat dioptimalkan penggunaannya sesuai kebutuhan dengan memodifikasi penutupnya.



## SUMMARY

*The drying process is one way to extend the shelf life. Drying method that is often used is the conventional drying method (open sun drying). Although it is inexpensive and simple, this kind of technology considered not sufficiently effective in terms of the duration of the drying process and will not meet the requirement of food hygiene. Dryer that commonly used by large manufacturer is way too complex and expensive so that cannot be applied by small-medium industry. The purpose of this study was to produce an alternative dryer using the energy of sunlight so that can be applicative used on food drying process. This alternative dryer is a modification of the Solar Tunnel Dryer (STD) and Brace Solar Dryer. This device made of wood which its walls are covered with aluminum foil on the inside, tray made of paranet, black areas on the entire surface of the base, and a heat accumulator made of black painted aluminum plate that is capable of producing the temperature inside the drying chamber a maximum of 87°C. In this research, drying curcuma (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb) was performed, because a lot of dried curcuma found in the market as fungsional food. Examination done by comparing the open sun drying method with Solar Portable Dryer using a transparent mica cover, compared to the other dryer using aluminum foil in terms of drying speed and the ability to maintain curcuma's color and its antioxidant. Based on this research, alternative dryer using a mica as a cover has highest speed drying with a maximum temperature of 87°C, while the dryer covered with aluminum foil only produces a maximum temperature of 68°C, but excellent in maintaining curcuma's color and its antioxidant contents. So that can be concluded that this alternative dryer can be optimized as needed by modifying the cover.*



## KATA PENGANTAR

Puji syukur Penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkatNya Penulis mampu menyelesaikan laporan skripsi dengan judul “PERANCARANGAN ALAT PENERING MAKANAN ALTERNATIF DENGAN ENERGI CAHAYA MATAHARI PADA PENERINGAN TEMULAWAK (*Curcuma xanthorrhiza* Roxb)” Laporan skripsi ini disusun dalam rangka pemenuhan syarat untuk mendapat gelar Sarjana Teknologi Pangan di Universitas Katolik Soegijapranata Semarang.

Keberhasilan pembuatan skripsi ini tentunya tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Untuk itu Penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

- Tuhan Yesus Kristus, yang memberikan hikmat dan penyertaan-Nya dalam pembuatan skripsi.
- Ibu Dr. Victoria Kristina Ananingsih, ST, MSc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Program Studi Teknologi Pangan Universitas Katolik Soegijapranata dan Dosen Pembimbing I yang telah bersedia memberikan ilmu, waktu, tenaga, pikiran serta dengan sabar membimbing Penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini.
- Ibu Kartika Puspa Dwiana, STP, MSi selaku Pembimbing II yang telah memberikan ilmu, waktu, tenaga, dan pikiran serta dengan sabar dalam membimbing Penulis menyelesaikan laporan skripsi ini.
- Ibu Penulis, Endang Rahayu Astuti, yang memberi dukungan dan doa sehingga Penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi.
- Leonardus Krisna Wastu Pinandito yang memberi doa, waktu, tenaga, pikiran, menjadi sahabat dan teman diskusi, serta mendukung Penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
- Mas Sholeh, Mas Lylyx, dan Mas Pri selaku laboran Teknologi Pangan Unika Soegijapranata yang telah memberi dukungan dan bantuan selama melakukan penelitian.
- Paulina Gandhes, Cinthya Danastri, Irnanda Arif, Veronika Christa, dan Rian Maulana yang telah memberi dukungan dan bantuan dalam pembuatan laporan skripsi.

- Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu yang telah membantu selama pembuatan skripsi.

Penulis juga menyadari bahwa dalam penyusunan laporan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, Penulis memohon maaf bila selama pembuatan skripsi terdapat banyak kesalahan dan kekurangan. Penulis juga mengharapkan berbagai saran yang bersifat membangun sehingga dapat membantu mengembangkan skripsi ini pada penelitian selanjutnya. Akhir kata, Penulis berharap skripsi ini dapat berguna dan menjadi inspirasi bagi pembaca dalam mengaplikasikan ilmu dalam bidang Teknologi Pangan dan sejenisnya.



Semarang, 13 Agustus 2015

Berta Widyarani

## DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....	i
RINGKASAN.....	ii
SUMMARY .....	iii
KATA PENGANTAR.....	iiv
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
1. PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tinjauan Pustaka .....	2
1.2.1. Radiasi Matahari .....	2
1.2.2. <i>Stainless Steel</i> .....	3
1.2.3. Aluminium .....	4
1.2.4. <i>Sun Drying</i> .....	5
1.2.5. <i>Solar-Brace Dryer</i> .....	5
1.2.6. Temulawak.....	7
1.2.7. Antioksidan .....	7
1.2.8. Pengeringan.....	9
1.3. Tujuan Penelitian.....	10
2. MATERI METODE.....	11
2.1. Waktu dan Tempat Penelitian .....	11
2.2. Materi .....	11
2.2.1. Alat.....	11
2.2.2. Bahan .....	11
2.3. Metode.....	11
2.3.1. Perancangan <i>Solar portable dryer</i> .....	11
2.3.2. Uji Coba Alat Berdasarkan Analisa Suhu.....	13
2.3.2.1. Penentuan Plat Pengumpul Panas .....	13
2.3.2.2. Pengecatan Hitam pada Plat Pengumpul Panas sebagai <i>Heat Accumulator</i> .....	14
2.3.2.3. Luasan Area Hitam .....	14
2.3.2.4. Pelapisan Dinding dengan <i>Aluminium foil</i> .....	14
2.3.3. Pengeringan Bahan .....	15
2.3.4. Analisa Karakteristik Temulawak.....	15
3. HASIL PENELITIAN.....	17
3.1. Profil <i>Solar portable dryer</i> .....	17
3.1.1. Suhu di dalam Alat Pengering dengan Plat Pengumpul Panas yang Berbeda .....	17
3.1.2. Pengecatan Aluminium dengan Warna Hitam Sebagai <i>Heat Accumulator</i> .....	18
3.1.3. Suhu di dalam Alat Pengering dengan Luasan Area Hitam yang Berbeda .....	19
3.1.4. Suhu di dalam Alat Pengering dengan atau Tanpa Pelapisan <i>Aluminium foil</i> pada Dinding Bagian Dalam.....	21
3.1.5. Desain <i>Solar portable dryer</i> .....	23
3.2. Karakteristik Pengeringan Temulawak .....	24

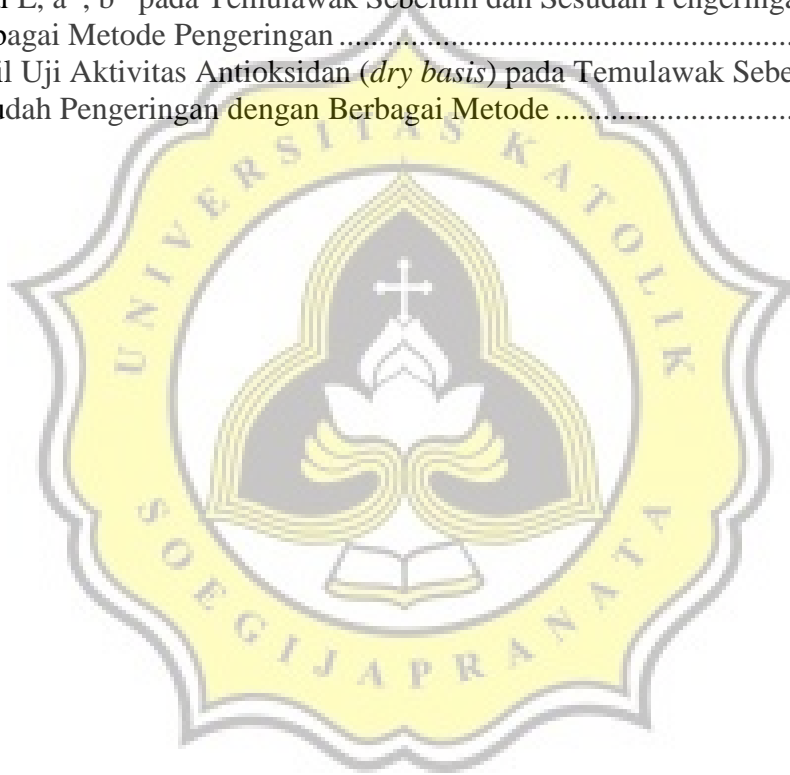


3.2.1. Suhu Pengeringan .....	24
3.2.2. Kadar Air Temulawak Selama Pengeringan .....	26
3.2.3. Warna Temulawak .....	30
3.2.4. Aktivitas Antioksidan Temulawak.....	32
4. PEMBAHASAN .....	33
4.1. Desain <i>Solar portable dryer</i> .....	33
4.2. Plat Pengumpul Panas .....	34
4.3. Pengaruh Pengecatan Aluminium dengan Warna Hitam Terhadap Akumulasi Suhu di dalam Alat Pengering .....	36
4.4. Pengaruh Luasan Area Hitam Terhadap Peningkatan Suhu di dalam <i>Solar portable dryer</i> .....	36
4.5. Pengaruh Pelapisan <i>Aluminium foil</i> pada Dinding Bagian Dalam Terhadap Peningkatan Suhu di Dalam <i>Solar portable dryer</i> .....	37
4.6. Suhu Pengeringan .....	38
4.7. Kadar Air .....	40
4.8. Aktivitas Antioksidan .....	41
4.9. Warna.....	43
5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	44
5.1. Kesimpulan.....	44
5.2. Saran .....	44
6. DAFTAR PUSTAKA .....	45
7. LAMPIRAN.....	49



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Suhu di dalam <i>Solar portable dryer</i> dengan Plat yang Berbeda.....	17
Tabel 2. Suhu di dalam Alat Pengering dengan Aluminium dengan dan Tanpa Pengecatan Hitam. ....	18
Tabel 3. Suhu di dalam Alat Pengering dengan Luasan Area Hitam yang Berbeda .....	20
Tabel 4. Suhu di dalam Alat Pengering dengan atau Tanpa Pelapisan <i>Aluminium foil</i> pada Dinding Bagian Dalam .....	21
Tabel 5. Suhu Selama Pengeringan Temulawak dengan <i>Open sun drying</i> (Kontrol) dan <i>Solar portable dryer</i> dengan Penutup yang Berbeda .....	24
Tabel 6. Kadar Air Selama Proses Pengeringan dengan Berbagai Variabel.....	26
Tabel 7. Nilai L, a*, b* pada Temulawak Sebelum dan Sesudah Pengeringan dengan Berbagai Metode Pengeringan .....	30
Tabel 8. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan ( <i>dry basis</i> ) pada Temulawak Sebelum dan Sesudah Pengeringan dengan Berbagai Metode .....	32



## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. <i>Solar Tunnel Dryer</i> (STD) (Ananingsih & Darmadi, 2008) .....	6
Gambar 2. <i>Brace Solar Dryer</i> (Weiss, 2009) .....	7
Gambar 3. <i>Solar Portable Dryer</i> Tampak Samping Kiri .....	12
Gambar 4. <i>Solar Portable Dryer</i> Tampak Atas.....	12
Gambar 5. Potongan <i>Solar Portable Dryer</i> .....	13
Gambar 6. Suhu Kontrol dan Suhu di dalam Alat Pengering ( <i>Solar Portable Dryer</i> ) dengan Plat Pengumpul Panas yang Berbeda .....	18
Gambar 7. Suhu Kontrol dan Suhu di Dalam Alat Pengering dengan Aluminium Hitam dan Aluminium Polos Tanpa Pengecatan .....	19
Gambar 8. Suhu Kontrol dan Suhu di dalam <i>Solar portable dryer</i> dengan Luasan Area Hitam yang Berbeda.....	21
Gambar 9. Suhu Kontrol dan Suhu di Dalam Alat Pengering yang Diberi Perlakuan Dinding Dilapisi dengan <i>Aluminium foil</i> dan yang Tidak Dilapisi <i>Aluminium foil</i> .....	22
Gambar 10. <i>Solar portable dryer</i> .....	23
Gambar 11. Kondisi Pengeringan dari Kiri-Kanan : <i>Solar Portable Dryer</i> berpenutup aluminium foil, <i>Solar Portable Dryer</i> berpenutup mika, <i>Open Sun Drying</i> 24	
Gambar 12. Grafik Suhu Selama Pengeringan Temulawak dengan <i>Open sun drying</i> (kontrol) dan Alat Pengering dengan Penutup yang Berbeda.....	26
Gambar 13. Grafik Kadar Air Selama Pengeringan .....	28
Gambar 14. Kadar Air Temulawak dengan Metode <i>Open sun drying</i> .....	28
Gambar 15. Kadar Air Temulawak dengan <i>Solar portable dryer</i> Berpenutup Mika.....	29
Gambar 16. Kadar Air Temulawak dengan <i>Solar portable dryer</i> Berpenutup <i>Aluminium foil</i> .....	29
Gambar 17. <i>Solar Portable Dryer</i> Penutup Mika .....	30
Gambar 18. <i>Solar Portable Dryer</i> Penutup Aluminium Foil .....	30
Gambar 19. <i>Open Sun Drying</i> .....	30
Gambar 20. Nilai a* dan b* Warna Temulawak Sebelum dan Sesudah Pengeringan dengan Berbagai Metode Pengeringan .....	31
Gambar 21. Aktvitas Antioksidan dalam Beberapa Sampel Hasil Pengeringan.....	32