

**MEMPELAJARI KARAKTERISTIK PENGERINGAN  
SAWI HIJAU (*Brassica rapa var parachinensis* L)**

**(Skripsi)**

**Oleh:**

**I Putu Kumara Jaya**



**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2018**

## **ABSTRAK**

### **MEMPELAJARI KARAKTERISTIK PENGERINGAN SAWI HIJAU (*Brassica rapa var parachinensis* L)**

**Oleh**

**I PUTU KUMARA JAYA**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik pengeringan sawi hijau dengan menggunakan alat pengering tipe rak yang meliputi perubahan kadar air dan perubahan laju pengeringan terhadap waktu pengeringan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober sampai bulan November 2016 di Laboratorium Daya dan Alat Mesin Pertanian dan Laboratorium Rekayasa dan Bioproses Pascapanen Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Sawi Hijau (*Brassica rapa var parachinensis* L) yang diperoleh dari Desa Sido Mulyo Lampung Selatan. Sedangkan alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengering tipe rak, pisau, neraca analitik, mangkok plastik, penggaris, cawan, seprangkat alat masak, Loyang, gunting, dan kertas RGB. Pada penelitian ini, karakteristik pengeringan sawi yang diamati meliputi: perubahan kadar air sawi hijau terhadap waktu pengeringan, laju pengeringan sawi hijau terhadap waktu

pengeringan. Pengujian mutu sawi hijau hasil pengeringan dibatasi hanya dilakukan terhadap penampilan fisik (perubahan warna) sawi hijau kering yang dihasilkan.

Perlakuan pada proses penelitian sawi hijau terdiri dari dua faktor yaitu Suhu pengeringan dan lama Pengeringan. Perlakuan suhu terdiri dari tiga tingkatan yaitu pada suhu 40 °C, 50 °C, 60 °C, dengan lama pengeringan 75-120 menit dilakukan sebanyak 3 kali ulangan, selanjutnya data disajikan dengan grafik.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses *Blanching* dapat mempengaruhi laju penurunan kadar air. Semakin lama proses *Blanching* maka laju penurunan kadar air akan semakin lambat. Selain *Blanching*, suhu juga berpengaruh dalam penurunan kadar air, semakin tinggi suhu maka semakin cepat waktu yang diperlukan untuk menurunkan kadar air. Bobot rata-rata sawi hijau setelah dikeringkan untuk perlakuan *Blanching* 1, 3, 5 menit suhu pengeringan 40 oC diperoleh rata rata bobot seberat 8,46 gr. Untuk perlakuan *Blanching* 1, 3, 5 menit suhu pengeringan 50 oC diperoleh rata-rata bobot seberat 7,05 gr. Untuk perlakuan *Blanching* 1, 3, 5 menit suhu pengeringan 60 oC diperoleh rata-rata bobot seberat 6,37 gr.

Kata kunci : Pengeringan, Sawi Hijau, Alat Pengering Tipe Rak.

## **ABSTRACT**

### **LEARNING CHARACTERISTICS GREEN MUSTARD DRYING (*Brassica rapa var parachinensis L*)**

**By**

**I PUTU KUMARA JAYA**

The objective of this research is to know the characteristics of drying of green mustard greens by using rack type dryers which include changes in moisture content and changes in the drying rate of drying time. The research was conducted from October to November 2016 at the Laboratory of Agricultural Machine and Machine Power and the Post-Harvest Engineering and Bioprocess Laboratory of the Department of Agricultural Engineering of Lampung University. The material used in this research is Green Mustard (*Brassica rapa var parachinensis L*) obtained from Sido Mulyo Village, South Lampung. While the tool used in this research is the type of shelf dryers, knives, analytical balance, plastic bowl, ruler, cup, cookware set, baking sheet, scissors, and RGB paper. In this study, the characteristics of drainage of sawi are observed include: changes in green mustard content to drying time, drying rate of green mustard greens with respect to drying time. Testing of the quality of dried green mustard greens is limited to only the physical appearance (change of color) of dried green mustard produced.

The treatment of green mustard process consisted of two factors: drying temperature and drying time. The temperature treatment consists of three levels, ie at 40 °C, 50 °C, 60 °C, with 75-120 minutes of drying time done as many as 3 replications, then the data is presented with graph.

The results showed that *Blanching* process can influence the rate of decreasing of water content. The longer the *Blanching* process then the rate of decrease in water content will be slower. In addition to *Blanching*, temperature also affects the decrease in water content, the higher the temperature the faster the time it takes to lower the water content. The average weight of the green mustard after it was dried for *Blanching* treatment 1, 3, 5 minutes drying temperature 40 °C obtained weight average weighing 8.46 gr. For the *Blanching* treatment of 1, 3, 5 minutes the drying temperature of 50 °C was obtained by weight average weighing 7.05 gr. For the treatment of *Blanching* 1, 3, 5 minutes the drying temperature of 60 °C obtained weight average weighing 6.37 gr.

Keywords: Drying, Green Mustard, Type Shelf Dryer.

**MEMPELAJARI KARAKTERISTIK PENGERINGAN  
SAWI HIJAU (*Brassica rapa var parachinensis* L)**

Oleh :

**I PUTU KUMARA JAYA**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA TEKNOLOGI PERTANIAN**

Pada

Jurusan Teknik Pertanian  
Fakultas Pertanian Universitas Lampung



**FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2018**

Judul Skripsi : **MEMPELAJARI KARAKTERISTIK  
PENGERINGAN SAWI HIJAU (*BRASSICA RAPA  
VAR PARACHINENSIS L*)**

Nama Mahasiswa : **I Putu Kumara Jaya**

No. Pokok Mahasiswa : 1214071041

Jurusan : Teknik Pertanian

Fakultas : Pertanian



**Dr. Ir. Tamrin, M.S.**  
NIP 19621231 198703 1 030

**Cicih Sugianti, S.T.P., M.Si.**  
NIP 19880522 201212 2 001

2. Ketua Jurusan Teknik Pertanian

**Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P.**  
NIP 19650527 199303 1 002

**MENGESAHKAN**

**L. Tim Penguji**

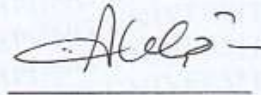
**Ketua : Dr. Ir. Tamrin, M.S.**



**Sekretaris : Cicih Sugianti, S.T.P., M.Si.**



**Penguji  
Bukan Pembimbing : Dr. Siti Suharyatun, S.T.P., M.Si.**



**Dekan Fakultas Pertanian**



**Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.**  
NIP 19611020 198603 1 002



**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 06 Februari 2018**



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya adalah **I Putu Kumara Jaya**, NPM. **1214071041**, Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya saya yang dibimbing oleh komisi pembimbing, 1) Dr. Ir. Tamrin, M.S., dan 2) Cicih Sugianti, S.TP., M.Si. berdasarkan pada pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain bukanlah hasil dari plagiat dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam hasil karya ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 6 Februari 2018

Yang membuat pernyataan



I Putu Kumara Jaya  
NPM. 1214071041

## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Simpang Pematang Kecamatan Simpang Pematang, Kab. Mesuji pada tanggal 4 April 1994, merupakan anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak I Nyoman Susila Jaya dan Ibu Ni. Nengah Artini.

Pendidikan yang pernah ditempuh adalah Sekolah Dasar (SD) Negri 2 Budi Aji Kec. Simpang Pematang, Kab.

Mesuji (2000-2006), Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negri 1 Simpang Pematang, Kec. Simpang Pematang, Kab. Mesuji (2006-2009), dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Negri 1 Simpang Pematang, Kec. Simpang Pematang, Kab. Mesuji (2009-2012).

Pada tahun 2012 penulis diterima sebagai mahasiswa di Universitas Lampung Fakultas Pertanian Jurusan Teknik Pertanian melalui jalur PMPAP. Penulis pernah melaksanakan Praktik Umum di PT Perkebunan Nusantara VII Unit Usaha Way Berulu, Pesawaran, Lampung Selatan, dengan judul *“Mempelajari Proses Pengolahan Limbah Cair Karet di PTPN VII Unit Usaha Way Berulu, Pesawaran Lampung.”* Dan pernah melakukan KKN (Kuliah Kerja Nyata) di DS. Sidang Iso Mukti, Kec. Rawajitu Utara, Kab. Mesuji selama 2 bulan dan membentuk POSDAYA (Pos Pemberdayaan Keluarga).

Sebagai mahasiswa penulis juga aktif dalam organisasi Jurusan yaitu Persatuan Mahasiswa Teknik Pertanian (PERMATEP) sebagai anggota kaderisasi dan aktif juga di Organisasi Kemahasiswaan UKM-H Universitas Lampung sebagai KOMDIS (Komisi Disiplin).

# PERSEMBAHAN

Kupersembahkan Karya Kecilku ini Teruntuk :

*Ayahku 1 Nyoman Susila Jaya dan Ibuku Ni*

*Nengah Artini serta Adik-adiku*

Yang Selalu Memberikan Doa dan Semangat Untukku

Selama ini

*Dosen – dosen*

Yang telah Memberikan Ilmu dan wawasan yang sangat berharga

untuk bekalku dimasa depan

*Kekasihku, Sahabat dan Teman Seperjuanganku*

Trimakasih atas semangat, Suka dan Duka serta

dukungan selama ini

Serta

*Almamater Tercinta*

## SANWACANA

Puji syukur atas astung ware nugrahe IDHA SHANG HYANG WIDHI WASE (Tuhan Yang Maha Esa) yang telah melimpahkan nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul "*Mempelajari Karakteristik Pengeringan Sawi Hijau (Brassica rapa var parachinensis L)*" adalah salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian di Universitas Lampung.

Dalam penyusunan skripsi ini telah melibatkan berbagai pihak, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Tamrin, M.S. selaku Pembimbing 1 yang telah banyak membantu menulis skripsi dan memberikan nasehat, masukan, saran serta pengarahan kepada penulis selama penulis menjadi mahasiswa dan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Ibu Cicih Sugianti S.TP., M.Si. selaku Pembimbing II yang telah memberikan banyak saran dan nasihat serta membantu dalam penyelesaian skripsi ini.
3. Ibu Dr. Siti Suharyatun, S.TP., M.Si. selaku penguji yang telah memberikan kritik dan saran serta pengarahan kepada penulis selama penulis menyelesaikan skripsi.
4. Bapak Dr. Ir. Agus Haryanto, M.P. selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian atas perhatian, kepedulian, arahan dan bimbingan dalam penyusunan skripsi.

5. Bapak Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si. selaku Dekan Fakultas Pertanian Universitas Lampung.
6. Bapak dan Ibu yang tiada henti mendoakanku, menguras keringat demi masa depanku, menjadikan aku manusia yang lebih bermartabat dan menjadi motivasi terbesar dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. Seluruh Dosen dan Karyawan di Jurusan Teknik Pertanian atas bantuan, pengetahuan, teladan dan arahan yang telah diberikan.
8. Teman-teman baik dikampus maupun dikosan, teman seperjuangan, erwanto, windri, wenceslaus, made sudarmawwan, yosef, zen, heni lestari, rista uli, heru isworo, bayu saputra, yuli, puji, nur asia, aziz.
9. Teman-teman TEP angkatan 2012, 2013, dan kakak-kakak tingkat yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, terimakasih atas setiap doa, dukungan, semangat, motivasi dan kebersamaanya selama ini.

Penulis menyadari bahwa banyak terdapat kekeliruan dan kekurangan serta jauh dari kesempurnaan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis, seluruh civitas akademika keteknikan pertanian serta masyarakat luas.

Bandar Lampung, Februari 2017

Penulis

**I Putu Kumara Jaya**

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI .....	i
DAFTAR TABEL.....	ii
DAFTAR GAMBAR.....	iv
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tujuan Penelitian .....	3
1.3. Rumusan masalah .....	3
1.4. Manfaat penelitian .....	4
II. TINJAUAN PUSTAKA.....	
2.1. Sawi Hijau .....	5
2.2. Pengeringan .....	10
2.3. Pengeringan Mekanik Tipe Rak .....	13
2.4. Prinsip Dasar Pengeringan.....	14
2.5. Kadar Air Bahan .....	15
2.6. Kadar Air Keseimbangan .....	15
2.7. Laju Pengeringan Terhadap Waktu .....	17
III. METODELOGI PENELITIAN .....	
3.1. Waktu dan tempat penelitian .....	18
3.2. Alat dan bahan .....	18

3.3. Prosedur penelitian .....	18
3.3.1. Pengambilan bahan baku .....	19
3.3.2. Pencucian bahan baku sayuran .....	19
3.3.3. Blanching .....	19
3.3.4. Pengeringan .....	19
3.3.5. Pengamatan.....	20
3.4. Parameter pengamatan.....	21
3.4.1. Penurunan Kadar Air .....	21
3.4.2. Berat/Bobot.....	21
3.4.3. Warna .....	21
3.4.4. Waktu Pengeringan .....	22
3.4.5. Koefisien Pengeringan dan Kadar Air Kesetimbangan.....	22
3.5. Analisi data .....	23
IV. PEMBAHASAN .....	24
4.1. Pengaruh <i>Blanching</i> Terhadap Penurunan Kadar Air .....	24
4.2. Pengaruh Suhu Terhadap Kadar Air .....	28
4.3. Penurunan Bobot Selama Proses Pengeringan .....	33
4.4. Lama Pengeringan .....	38
4.5. Warna.....	49
V. KESIMPULAN DAN SARAN .....	43
5.1. Kesimpulan .....	43
5.2. Saran .....	43
DAFTAR PUSTAKA .....	44
LAMPIRAN .....	46



## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
<i>Teks</i>	
1. Klasifikasi tanaman Sawi Hijau ( <i>Brassica rapa var parachinensis L</i> ).....	7
2. Angka kecukupan zat besi.....	8
3. Kandungan gizi sawi hijau .....	9

### LAMPIRAN

4. Kadar air sawi hijau suhu pengeringan 40° C .....	47
5. Kadar air sawi hijau suhu pengeringan 50° C .....	48
6. Kadar air sawi hijau suhu pengeringan 60° C .....	49
7. Data rata-rata berat sawi hijau.....	50
8. Data grafik rata-rata berat sawi hijau .....	51
9. Data kadar air sawi hijau <i>blanching</i> 1 menit.....	52
10. Data kadar air sawi hijau <i>blanching</i> 3 menit.....	53
11. Data kadar air sawi hijau <i>blanching</i> 5 menit.....	54
12. Data waktu proses pengeringan sawi hijau ( <i>blanching</i> 1 menit) .....	55
13. Data waktu proses pengeringan sawi hijau ( <i>blanching</i> 3 menit) .....	56
14. Data waktu proses pengeringan sawi hijau ( <i>blanching</i> 5 menit) .....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
<i>Teks</i>	
1. Sawi Hijau ( <i>Brassica rapa var parachinensis L</i> ).....	7
2. Alat pengering tipe Rak .....	13
3. Diagram alir .....	20
4. Grafik kadar air sawi hijau suhu pengeringan 40° C.....	25
5. Grafik kadar air sawi hijau suhu pengeringan 50° C.....	26
6. Grafik kadar air sawi hijau suhu pengeringan 60° C.....	27
7. Grafik kadar air sawi hijau ( <i>blanching</i> 1 menit) .....	29
8. Grafik kadar air sawi hijau ( <i>blanching</i> 3 menit) .....	31
9. Grafik kada air sawi hijau ( <i>blanching</i> 5 menit) .....	32
10. Grafik waktu pengeringan ( <i>blanching</i> 1 menit).....	35
11. Grafik waktu pengeringan ( <i>blanching</i> 3 menit).....	35
12. Grafik waktu pengeringan ( <i>blanching</i> 5 menit).....	36
13. Grafik rata-rata berat bobot sawi hijau.....	38
14. Grafik Lama Pengeringan Sawi Hijau .....	39
15. Warna sayuran sawi hijau segar .....	40
16. Warna sawi hijau setelah dikeringkan pada suhu 40° C .....	40
17. Warna sawi hijau setelah dikeringkan pada suhu 50° C .....	41
18. Warna sawi hijau setelah dikeringkan pada suhu 60° C .....	41
<u>LAMPIRAN</u>	
19. Sayuran sawi hijau segar.....	58

20. Proses pengguntingan sawi hijau .....	58
21. Pengukuran panjang sawi hijau.....	59
22. Pengumpulan sawi hijau yang telah diukur panjang dan lebar .....	59
23. <i>Blanching</i> 1 menit .....	60
24. <i>Blanching</i> 3 menit .....	60
25. <i>Blanching</i> 5 menit .....	61
26. Pengeringan sawi hijau dengan alat .....	61
27. Pengeringan suhu 40° C .....	62
28. Pengeringan suhu 50° C .....	62
29. Pengeringan suhu 60° C .....	63
30. Proses penimbangan.....	63
31. Berat sawi hijau konstan 3 gram .....	64
32. Hasil sawi hijau kering.....	64
33. Alat pengering tipe rak.....	65
34. Alat autoklaf.....	65
35. Oven .....	66
36. Proses pengovenan .....	66
37. Alat desikator .....	67
38. Proses penimbangan.....	67
39. Warna sayuran sawi hijau .....	68

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Di Indonesia banyak sekali lahan yang potensial untuk ditanami sayuran, akan tetapi ada pula daerah yang tidak bisa ditanami sayur-sayuran contohnya daerah yang suhu udaranya terlalu panas dan kering. Sayuran merupakan salah satu makanan yang wajib untuk dikonsumsi oleh semua kalangan, mulai dari balita hingga lansia, karena sayuran banyak sekali mengandung vitamin yang dibutuhkan oleh tubuh manusia salah satunya adalah sayuran sawi. Sawi merupakan sayuran yang bermanfaat bagi tubuh manusia karena kandungan gizinya. Direktur Budidaya Tanaman Sayuran dan Biofarmaka Ditjen Hortikultura Deptan (2009), dalam Anonim (2014) mengatakan bahwa konsumsi sayuran masih dibawah standar *Food and Agriculture Organization (FAO)* yaitu sebesar 73kg/kapita/tahun, sementara standar kecukupan untuk sehat sebesar 91,25kg/kapita/tahun.

Produksi sawi di Indonesia pada tahun 2003, 2004, 2005, 2006 berturut-turut adalah 459.253 ton, 534.964 ton, 548.453 ton, dan 589.400 ton. Menurut Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia (2010), Pulau Jawa merupakan wilayah yang paling banyak memberikan kontribusi dalam produksi sawi di Indonesia dibandingkan dengan pulau lainnya. Dari total produksi sawi di Indonesia, rata-rata kontribusi Pulau Jawa adalah sebesar 55,86 % dari total produksi. Hal ini

mengakibatkan pendistribusian ke daerah-daerah pulau luar Pulau Jawa akan memakan waktu cukup lama, sedangkan sayuran sawi bersifat mudah rusak dan cepat busuk, untuk menghindari kerusakan dan kebusukan maka inovasi-inovasi muncul, salah satunya adalah dengan proses pengeringan sayuran.

Pengeringan adalah salah satu aspek penting dalam pengolahan makanan dan merupakan teknik umum dalam pengawetan makanan untuk menghasilkan bentuk baru produk (Mechlouch *et al.*, 2012 dan Sachin *et al.*, 2010). Metode pengeringan yang sering dipakai pada industri makanan secara konvensional adalah pengeringan metode oven menggunakan udara panas, yang bekerja dengan cara menguapkan air dari bahan. Penggunaan oven untuk mengeringkan produk pangan membutuhkan waktu lama dan dapat menyebabkan penurunan kualitas pada produk kering, untuk mengatasinya penggunaan bed *dryer* (pengering tipe rak) merupakan salah satu alternatif yang bisa digunakan untuk mengeringkan produk pangan (Zaki *et al.*, 2007).

Faktor yang mempengaruhi proses pengeringan yaitu faktor yang berhubungan dengan sifat bahan yang dikeringkan dan faktor yang berhubungan dengan udara pengering. Faktor yang berhubungan dengan sifat bahan adalah jenis dan ukuran bahan, kelembapan bahan yang dikeringkan, temperatur bahan serta kandungan air bahan. Sedangkan yang berhubungan dengan udara pengering adalah kelembapan udara, kecepatan aliran udara, temperatur udara serta luas permukaan bahan yang berhubungan dengan udara.

Suhu dan lama pengeringan juga merupakan faktor penting yang mempengaruhi mutu produk akhir. Hasil penelitian Moehamed dan Hussein (1994) menunjukkan

bahwa suhu pengeringan untuk wortel pada suhu 60° C memerlukan waktu 22 jam sampai diperoleh kondisi rapuh, sedangkan suhu 40° C memerlukan waktu 42 jam. Selanjutnya dinyatakan suhu 60° C dapat mempertahankan kandungan asam askorbat dan sifat rehidrasi wortel kering, sedangkan suhu 40° C baik untuk mempertahankan kandungan karoten dan warna wortel kering.

Proses pengawetan yang dipilih adalah pengeringan karena pengeringan merupakan proses pengolahan pangan yang mudah dilakukan dan relatif murah. Selain itu produk sayuran yang dikeringkan akan terhindar dari kerusakan mikrobiologi selama penyimpanan karena telah mencapai kadar air keseimbangan dan selanjutnya dapat digunakan sebagai produk makanan.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mempelajari karakteristik pengeringan sawi hijau dengan menggunakan alat pengering tipe rak yang meliputi perubahan kadar air dan perubahan laju pengeringan terhadap waktu pengeringan.

## **1.3. Rumusan Masalah**

Pengeringan sayuran sawi ini perlu dilakukan karena sebagai salah satu pencegahan terjadinya kebusukan atau kerusakan pada sayuran disaat para petani melakukan panen raya. Selain itu di lihat pula perubahan karakteristik dari proses pengeringan tersebut, kandungan apa saja yang akan hilang dan bentuk seperti apa yang akan diperoleh pada saat proses pengeringan itu berlangsung.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Penelitian ini bermanfaat sebagai informasi bagi para petani yang akan melakukan proses pengeringan dan bisa memberikan informasi kandungan apa saja yang hilang serta karakteristik bentuk seperti apa yang akan diperoleh oleh disaat para petani sayuran melakukan proses pengeringan tersebut.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Sawi Hijau

Sawi hijau (*Brassica rapa var. parachinensis* L) merupakan salah satu komoditas sayuran yang penting di Indonesia. Walaupun sawi bukan merupakan tanaman asli Indonesia namun pengembangan komoditas tanaman berpola agribisnis dan agroindustri ini dapat dikategorikan sebagai salah satu sumber pendapatan dalam sektor pertanian di Indonesia. Namun hingga saat ini produksi sawi belum mampu memenuhi kebutuhan pasar. Hal ini diakibatkan karena rata-rata produksi sawi Nasional sangat rendah. Potensi hasil sawi dapat mencapai 40 ton/ha, sedangkan rata-rata hasil sawi di Indonesia 9 ton/ha (Badan Pusat Statistik, 2010). Maka dari itu perlu dilakukan inovasi sebagai salah satu cara memenuhi kebutuhan pangan sayuran di Indonesia, salah satunya adalah dengan cara pengeringan mekanis Tipe Rak.

Sawi hijau (*Brassica rapa var. parachinensis* L) merupakan salah satu jenis sayuran yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat. Dari tahun ke tahun permintaan sawi hijau semakin meningkat. Dengan semakin meningkatnya kebutuhan akan komoditas sayuran, terutama sawi hijau, maka diperlukan upaya-upaya untuk meningkatkan kualitas dan kuantitas produk dan pendapatan petani sayuran. Sayur dibutuhkan manusia untuk beberapa macam manfaat. Kandungan aneka vitamin, karbohidrat, dan mineral pada sayur tidak dapat disubstitusi dengan



makanan pokok (Nazaruddin,1993). Kandungan kalsium disetiap 100gr sawi hijau adalah 115mg dan kandungan besi disetiap 100gr sawi hijau adalah 1,64mg (USDA,2014).

Sayuran merupakan bahan makanan yang mudah rusak. Hal ini disebabkan oleh kandungan air yang tinggi yaitu berkisar antara 85-95%, sehingga sangat baik untuk tumbuh mikroorganisme dan percepatan reaksi metabolisme. Untuk mengurangi kandungan air, dapat dilakukan dengan cara pengeringan.

Pengeringan merupakan salah satu cara untuk mengawetkan bahan pangan yang mudah rusak atau busuk pada kondisi penyimpanan sebelum digunakan (muchtadi *et al.* 1995). Tujuannya yaitu untuk mengurangi kandungan air dalam bahan sehingga dapat menghambat pertumbuhan mikroba maupun reaksi yang tidak diinginkan (Chung dan Chang 1982). Selain itu pengeringan juga dapat menurunkan biaya dan memudahkan dalam pengemasan, pengangkutan, dan penyimpanan, karena bahan yang dikeringkan menjadi padat, ringan dan volumennya kecil.

Sayuran kering mempunyai peluang pasar yang sangat menjanjikan khususnya diwilayah-wilayah tertentu di Indonesia yang jauh dari sentra produksi sayuran. Dengan sayuran kering maka resiko kerusakan akibat pengangkutan lebih rendah, umur simpanya lebih lama (dengan kemasan plastik polirtilrn bisa bertahan sampai 4 bulan) dan biaya pengangkutan menjadi lebih murah. Dengan demikian sayuran kering mempunyai prospek yang baik, baik untuk kebutuhan domestik maupun ekspor.

Tabel 1. Klasifikasi Tanaman Sawi hijau (*Brassica rapa var. parachinensis* L).

Komponen	Keterangan
<i>Kingdom</i>	<i>Plantae</i>
<i>Sub kingdom</i>	<i>Tracheobionta</i>
<i>Super Devisio</i>	<i>Sepermatophyta</i>
<i>Divisio</i>	<i>Magnoliophyta</i>
<i>Kelas</i>	<i>Magnoliophyta</i>
<i>Sub Kelas</i>	<i>Dileniidae</i>
<i>Ordo</i>	<i>Capparales</i>
<i>Familia</i>	<i>Brassicaceae</i>
<i>Genus</i>	<i>Brassica</i>
<i>Spesies</i>	<i>Brassica juncea</i> L

Gambar 1. Sawi hijau (*Brassica rapa var. parachinensis* L).

Kita membutuhkan zat besi untuk membentuk hemoglobin didalam darah, yang mana fungsi dari hemoglobin adalah mengedarkan oksigen keseluruh tubuh.

Kebutuhan zat besi sesuai dengan jenis kelamin dan umur (Anonim, 2009).

Angka kecukupan ini dihitung berdasarkan ketersediaan hayati (bioavailability)

sebesar 15%. Zat besi dalam makanan dapat berasal dari sumber nabati dengan ketersediaan hayati 2-3% dari sumber hewani dengan ketersediaan hayati 20-23%. Untuk meningkatkan ketersediaan hayati, zat besi yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dapat ditambahkan dengan vitamin C dan asam organik lainnya.

Tabel 2. Angka kecukupan zat besi yang di anjurkan.

Kriteria/golongan	Umur /Tahun	Angka kecukupan yang dianjurkan (mg/hari)
Bayi	7-12 Bulan	11
	1-3	9
Anak-anak	3-8	10
	9-13	8
Anak perempuan	14-18	15
Anak laki-laki	14-18	11
Laki-laki dewasa	19-70	8
	19-50	18
Wanita dewasa	Lebih dari 50	8
Wanita hamil	14-50	27
Wanita menyusui	14-18	10
	19-50	9

Sumber: *New Zealand Nutrition Foundation, 2009.*

Sawi hijau sebagai bahan makanan sayuran mengandung zat-zat gizi yang cukup lengkap sehingga apabila dikonsumsi sangat baik untuk mempertahankan kesehatan tubuh. Sawi hijau merupakan sayuran yang bermanfaat untuk membantu mencegah dari terserangnya penyakit kanker, hal ini disebabkan karena dalam sawi hijau mengandung senyawa fitokimia khususnya glukosinolat yang cukup tinggi. Dengan rutin mengkonsumsi sawi hijau mampu menurunkan resiko terserangnya penyakit kanker prostat. Kandungan gizi sawi hijau *Brassica rapa var L. Shup. Perviridis Bayle*) setiap 100 gram dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan gizi sawi hijau (*Brassica rapa var L*).

No	Komposisi	Jumlah
1	Protein (g)	2,3
2	Lemak (g)	0,4
3	Karbohidrat (g)	4,0
4	Kalsium (g)	220
5	Posfor (mg)	38,0
6	Besi (mg)	2,9
7	Vitamin A (mg)	1,940,0
8	Vitamin B (mg)	0,09
9	Vitamin C (mg)	102
10	Energi (kal)	22,0
11	Serat (g)	0,7
12	Air (g)	92,2
13	Natrium (mg)	20,0

Sumber: Direktorat Dizi, Departemen Kesehatan RI (2012)

*World Health Organization* (WHO) memperkirakan bahwa 3,7 milyar orang mengalami kekurangan Fe, dimana 2 milyar yang kekurangan Fe dapat dikategorikan menderita anemia. Sejumlah 35% anak-anak didunia antara 0-5 tahun menderita karena kekurangan Zn atau Fe, 250 juta menderita karena kekurangan vitamin A dan 260 juta menderita karena kekurangan iodin (I) atau selenium (Se). Masalah kesehatan manusia yang disebabkan oleh kekurangan Fe dapat dicegah dengan perhatian khusus terhadap komposisi makanan dan dengan melalui pola pemilihan pola makan yang seimbang dengan ketersediaan kandungan Fe yang cukup. Budidaya tanaman sawi relatif mudah untuk dilaksanakan, sehingga dapat dilakukan oleh petani maupun pemula yang ingin menekuni agribisnis tanaman ini. Budidaya tanaman sawi ini mudah dilaksanakan dan juga cepat menghasilkan karena tanaman ini memiliki umur relatif pendek, mulai dari awal penanaman hingga pemanenan.

## 2.2. Pengeringan

Pengeringan mempunyai pengertian yaitu aplikasi pemanasan melalui kondisi yang teratur, sehingga dapat menghilangkan sebagian besar air dalam suatu bahan dengan cara diuapkan. Penghilangan air dalam suatu bahan dengan cara pengeringan mempunyai satuan operasi yang berbeda dengan dehidrasi.

Dehidrasi akan menurunkan aktivitas air yang terkandung dalam bahan dengan cara mengeluarkan atau menghilangkan air dalam jumlah lebih banyak, sehingga umur simpan bahan pangan menjadi lebih panjang atau lebih lama (Muarif, 2013).

Pengeringan (*drying*) berarti pemisahan sejumlah kecil air atau zat cair lain dari suatu bahan, sehingga mengurangi kandungan zat cair. Pengeringan biasanya merupakan langkah terakhir dari sederetan operasi dan hasil pengeringan biasanya lalu siap untuk dikemas (Mc. Cabe, 2002).

Dasar proses pengeringan adalah terjadi penguapan air ke udara karena perbedaan kandungan uap air antara udara dan bahan yang dikeringkan. Pengeringan secara mekanis dapat dilakukan dengan 2 metode yaitu :

### 1. *Continuous Drying*

Suatu pengeringan bahan dimana pemasukan dan pengeluaran bahan dilakukan terus menerus.

### 2. *Batch Drying*

Suatu pengeringan dimana bahan masuk ke alat pengering sampai pengeluaran hasil kering, kemudian baru dimasukkan bahan yang berikutnya.

Kerugian yang mungkin di timbulkan akibat pengeringan antara lain terjadinya perubahan kimia, perubahan fisika, penurunan mutu dan pada bahan pertanian tertentu perlu dilakuakn perlakuan tambahan sebelum bahan dikeringkan. Kadar air suatu bahan berpengaruh terhadap banyaknya air yang diuapkan dan lamanya proses pengeringan. Heldman dkk (1981) menyatakan kadar air bahan pangan terdiri dari dua yaitu kadar air basis kering dan kadar air basis basah. Kadar air basis kering adalah perbandingan berat air dalam bahan dengan berat bahan keringnya. Kadar air basis basah adalah perbandingan berat air dalam bahan dengan berat bahan total. Kadar air basis kering dinyatakan dengan persamaan:

$$M = \frac{W_m}{W_d} \times 100 \% \dots\dots\dots(1)$$

Kadar air basis basah dinyatakan dengan persamaan:

$$m = \frac{W_m}{W_m + W_d} \times 100 \% \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

M = Kadar Air (%bk)

m = Kadar Air (%bb)

Wd = Masa bahan setelah dikeringkan (gram)

Wm = Massa air (gram)

Handerson dkk (1976) mengatakan bahwa proses pengeringan dibagi atas dua periode yaitu periode laju pengeringan tetap dan periode laju pengeringan menurun. Laju pengeringan tetap terjadi sampai bahan mencapai kadar air kritis.

Laju pengeringan adalah banyaknya air yang diuapkan (satuan berat) per satuan waktu tertentu. Laju pengeringan dipengaruhi oleh faktor internal seperti bentuk,

ukuran dan susunan bahan saat dikeringkan. Selain itu juga dipengaruhi oleh faktor eksternal seperti suhu, kelembapan, dan kecepatan aliran udara pengeringan.

Air yang diuapkan dalam peristiwa pengeringan terdiri atas air bebas dan air terikat. Selama proses pengeringan, yang pertama-tama mengalami penguapan adalah air bebas. Laju penguapan air bebas sebanding dengan perbedaan tekanan uap pada permukaan air dengan tekanan uap pada udara pengering (Henderson dkk, 1961). Bila konsentrasi permukaan air cukup besar sehingga permukaan bahan tetap basah maka akan terjadi laju penguapan yang tetap. Periode ini disebut dengan laju pengeringan tetap.

Air bebas adalah bagian air yang terdapat pada permukaan bahan, dapat dipergunakan oleh mikroba untuk pertumbuhannya serta dijadikan sebagai media reaksi-reaksi kimiawi. Air bebas dapat dengan mudah diuapkan pada proses pengeringan. Untuk menguapkan air bebas diperlukan energi yang lebih kecil daripada menguapkan air terikat.

Air terikat terbagi menjadi dua macam, yaitu air yang terikat secara fisik dan air yang terikat secara kimiawi. Air yang terikat secara fisik merupakan bagian air bahan yang terdapat dalam jaringan matriks bahan karena adanya ikatan-ikatan fisik. Bila kandungan air terikat diuapkan maka pertumbuhan mikroba, reaksi pencoklatan (*browning*) hidrolisis atau oksidasi lemak dapat dikurangi.

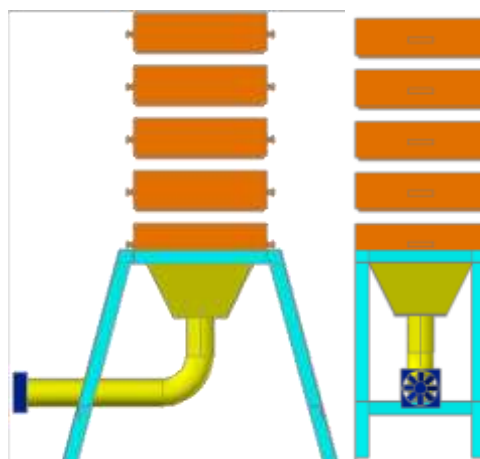
Laju pengeringan menurun dibagi menjadi dua tahap, yaitu laju pengeringan menurun pertama dan laju pengeringan menurun kedua. Tahap laju pengeringan menurun pertama terjadi pada saat permukaan bahan yang basah berkurang karena

kecepatan pergerakan air dari dalam lebih kecil dibandingkan kecepatan menurun kedua, penguapan terjadi dibagian dalam bahan dan uap air kemudian berdifusi dipermukaan

### 2.3. Pengeringan Mekanik Tipe Rak

Pengeringan mekanis adalah metode alternatif lain dalam pengeringan sayuran sawi hijau. Dalam menggunakan pengeringan secara mekanis, tinggi rendahnya suhu harus mendapat perhatian karena penggunaan suhu yang terlalu rendah ataupun terlalu tinggi dapat menyebabkan kandungan bahan organik yang terdapat dalam sayuran sawi hijau menjadi berkurang (Mardinah dkk, 2009).

Alat pengering didesain menggunakan komponen utama dari besi serta kayu, dengan sumber energi pemanas dari *heater* atau pemanas elektrik sebagai sumber energi listrik sebagai daya pemanasnya. Alat pengering ini didesain dengan dimensi rak 50 cm x 50 cm x 15 cm, dengan tinggi rangka besi 95 cm



Gambar 2. Alat pengering tipe Rak.



## 2.4. Prinsip Dasar Pengeringan

Proses pengeringan pada prinsipnya menyangkut proses pindah panas dan pindah massa yang terjadi secara bersamaan (simultan). Pertama panas harus di transfer dari medium pemanas ke bahan. Selanjutnya setelah terjadi penguapan air, uap air yang terbentuk harus dipindahkan melalui struktur bahan ke medium sekitarnya. Proses ini akan menyangkut aliran fluida di mana cairan harus di transfer melalui struktur bahan selama proses pengeringan berlangsung. Panas harus di sediakan untuk menguapkan air dan air harus mendifusi melalui berbagai macam tahanan agar supaya dapat lepas dari bahan dan berbentuk uap air yang bebas. Lama proses pengeringan tergantung pada bahan yang di keringkan dan cara pemanas yang digunakan (Rahmawan, 2001).

Makin tinggi suhu dan kecepatan aliran udara pengeringan makin cepat pula proses pengeringan berlangsung. Makin tinggi suhu udara pengering, makin besar energi panas yang di bawa udara sehingga makin banyak jumlah massa cairan yang di uapkan dari permukaan bahan yang dikeringkan. Jika kecepatan aliran udara pengering makin tinggi maka makin cepat massa uap air yang dipindahkan dari bahan ke atmosfer. Kelembaban udara berpengaruh terhadap proses pemindahan uap air. Pada kelembaban udara tinggi, perbedaan tekanan uap air didalam dan diluar bahan kecil, sehingga pemindahan uap air dari dalam bahan keluar menjadi terhambat (Rahmawan, 2001).

Pengeringan bahan hasil pertanian menggunakan aliran udara pengering yang baik adalah antara 45° C sampai 75° C. Pengeringan pada suhu dibawah 45° C mikroba dan jamur yang merusak produk masih hidup, sehingga daya awet dan

mutu produk rendah. Namun pada suhu udara pengering di atas 75° C menyebabkan struktur kimiawi dan fisik produk rusak, karena perpindahan panas dan massa air yang berdampak perubahan struktur sel (Supryono, 2003).

## **2.5. Kadar Air Bahan**

Kadar air bahan menunjukkan banyaknya kandungan air persatuan bobot bahan dan biasanya dinyatakan dengan persen. Ada dua metode dalam menyatakan kadar air bahan yaitu air basis basah dan air basis kering. Kadar air basis basah merupakan perbandingan antara berat air terhadap berat bahan total (berat bahan kering dan berat air). Sedangkan kadar air basis kering merupakan perbandingan berat berat air terhadap berat bahan kering mutlak. Dalam penentuan kadar air bahan hasil pertanian biasanya dilakukan berdasarkan basis basah. Namun dalam suatu analisis bahan, biasanya kadar air bahan ditentukan berdasarkan sistem basis kering. Hal ini disebabkan karena perhitungan berdasarkan basis basah mempunyai kelemahan yakni basis basah bahan selalu berubah-ubah setiap saat. Kalau berdasarkan basis kering bahan selalu tetap.

## **2.6. Kadar Air Keseimbangan**

Konsep kadar air keseimbangan merupakan hal yang penting dalam proses pengeringan, karena kadar air kesetimbangan menentukan kadar air minimum dimana bahan dapat dikeringkan pada kondisi pengeringan yang diberikan (Brooker *et. al.*, 1974). Sedangkan pada proses penyimpanan, kadar air kesetimbangan menentukan kadar air terendah yang dapat dipertahankan sesuai dengan kondisi lingkungan.

Kadar air kesetimbangan adalah kadar air bahan dalam keadaan seimbang dengan udara sekitar (Hall, 1957). Bahan dalam keadaan seimbang dengan lingkungan apabila laju air yang hilang dari bahan ke lingkungan sama dengan laju air yang bertambah ke dalam bahan dari lingkungan. Kadar air bahan pada saat seimbang dengan lingkungan (suhu dan kelembapan relatif tertentu) disebut kadar air keseimbangan atau keseimbangan higroskopik (Hall, 1957). Brooker *et. al.*, (1974) mendefinisikan kadar air keseimbangan sebagai kadar air suatu bahan yang dibiarkan terbuka pada lingkungan tertentu untuk jangka waktu yang tidak terbatas.

Air didalam bahan higroskopis pada kadar air tertentu mempunyai uap (P) yang lebih kecil dari pada tekanan uap jenuh (Ps) pada suhu yang sama dengan bahan. Perbandingan antara kedua tekanan relatif tersebut, yaitu P/Ps, disebut kelembapan relatif keseimbangan untuk bahan pada kadar air dan suhu bahan saat itu (Henderson, 1952).

Kadar air keseimbangan (Me) merupakan fungsi dari kelembapan relatif (RH) dan suhu mutlak (T). Hubungan antara Me, Rh dan T dinyatakan dalam suatu model persamaan sebagai berikut :

$$1 - RH = \exp (-c T Me ) \dots \dots \dots (3)$$

RH = kelembapan relatif (%)

c,n = konstanta (tergantung komoditi)

T = suhu absolut bahan (K)

Me = kadar air keseimbangan (%bk)

Brooker *et. al.* (1974) menentukan kadar air keseimbangan isothermis dengan kondisi termodinamik udara dipertahankan konstan. Suhu udara diukur dengan

menggunakan termostat, sedangkan larutan asam/garam dapat digunakan untuk mengendalikan tekanan uap udara disekitar bahan.

## **2.7. Laju Pengerinan Terhadap Waktu**

Bahan pada kadar air awal tertentu jika dilalui aliran udara panas pada suhu tertentu akan mengalami proses penguapan massa air permukaan. Hal ini akan berlangsung terus sampai migrasi air dari dalam bahan ke permukaan bahan yang disebabkan oleh aliran udara panas tidak berlangsung lagi atau terhenti. Migrasi air terjadi karena perbedaan konsentrasi atau tekanan uap pada bagian dalam dan bagian luar Sawi. Laju pengerinan sebanding dengan perbedaan tekanan uap antara bagian atas dan bawah Sawi. Semakin lama waktu pengerinan, maka laju pengerinan akan semakin kecil, karena jarak perjalanan massa air dari dalam bahan berbanding lurus dengan lamanya waktu. Proses perpindahan air pada bahan pangan ini terjadi lapis demi lapis, karena itu semakin jauh jarak yang ditempuh maka semakin lama waktu yang diperlukan agar massa air tersebut sampai ke permukaan bahan.

### **III. METODELOGI PENELITIAN**

#### **3.1. Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2016 di Laboratorium Daya Dan Alat Mesin Pertanian, dan Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen Jurusan Teknik Pertanian Universitas Lampung.

#### **3.2. Bahan dan Alat**

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sawi hijau (*Brassica rapa varparachinensis* L) yang diperoleh dari Sido Mulyo Lampung Selatan.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengering tipe rak, pisau, neraca analitik, mangkok plastik, pengaris, termometer, cawan, seperangkat alat masak, loyang, gunting, dan kertas RGB.

#### **3.3. Prosedur Penelitian**

Pada penelitian ini, karakteristik pengeringan sawi yang diamati meliputi: perubahan kadar air sawi hijau terhadap waktu pengeringan, laju pengeringan sawi hijau terhadap waktu pengeringan. Pengujian mutu sawi hijau hasil pengeringan dibatasi hanya dilakukan terhadap penampilan fisik (perubahan warna) sawi hijau kering yang dihasilkan.

Perlakuan pada proses penelitian sawi hijau terdiri dari dua faktor yaitu Suhu pengeringan dan lama Pengeringan. Perlakuan suhu terdiri dari tiga tingkatan yaitu pada suhu 40 °C, 50 °C, 60 °C, dengan lama pengeringan 75-120 menit dilakukan sebanyak 3 kali ulangan, selanjutnya data disajikan dengan grafik.

### *3.3.1. Pengambilan Bahan Baku (Sawi Hijau)*

Sayuran sawi hijau diperoleh di petani. Sayuran yang diambil berupa sayuran yang sudah siap untuk dikonsumsi atau umurnya sudah cukup untuk dipetik (panen).

### *3.3.2. Pencucian Bahan Baku Sayuran*

Pencucian bahan baku sayuran dilakukan untuk mengurangi tingkat kandungan residu pestisida pada saat perawatan hingga pemanenan. Pencucian ini dilakukan dengan menggunakan air bersih.

### *3.3.3. Blanching*

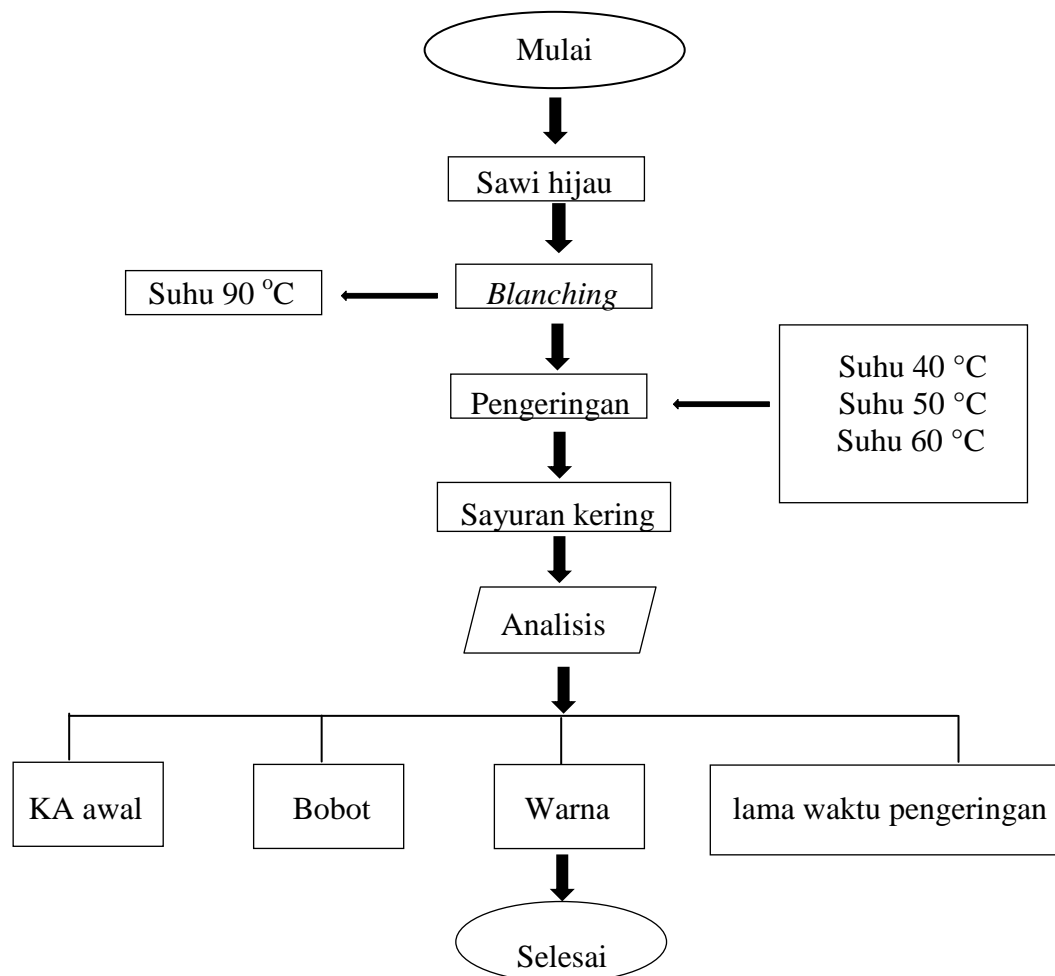
*Blanching* merupakan salah satu tahap pra proses pengolahan bahan pangan yang biasa dilakukan dalam proses pengalengan, pengeringan sayuran dan buah-buahan (Praptiningsih, 1999). *Blanching* yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan suhu 90 °C dengan waktu *blanching* 1 menit, 3 menit, dan 5 menit.

### *3.3.4. Pengeringan*

Pengeringan digunakan bertujuan untuk mengurangi kadar air yang terdapat pada sayuran. Pengeringan ini dilakukan setelah proses pencucian telah selesai dengan menggunakan pengering tipe rak.

### 3.3.5. Pengamatan

Pengamatan dilakukan dengan cara mengamati perubahan warna yang terjadi pada sayuran itu sendiri, serta perubahan tekstur yang terjadi selama proses pengeringan berjalan. Adapun Diagram alir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Diagram alir.

### 3.4. Parameter Pengamatan

Parameter pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini adalah meliputi sebagai berikut:

#### 3.4.1. Kadar Air

Proses pengukuran kadar air dalam penelitian ini menggunakan kadar air (bb). Berat awal bahan sawi ditimbang dengan menggunakan timbangan digital, setelah berat bahan ditimbang, langkah selanjutnya bahan di *blanching* menggunakan autoclaf dengan suhu *blanching* 90 °C selama 3 menit. Setelah bahan di *blanching* kemudian bahan di masukan kedalam oven, suhu oven yang digunakan adalah 105 °C, kemudian bahan di timbang per 2 jam sampai berat bahan konstan.

Rumus Kadar Air (bb) :

$$KA (\%bb) = \frac{\text{Berat Awal} - \text{Berat Akhir}}{\text{Berat Awal}} \times 100\%.$$

#### 3.4.2. Bobot

Penimbangan bobot bahan sawi dilakukan sebelum proses pengeringan di mulai, berat awal sawi sebelum dikeringkan yaitu 26 gram ditimbang menggunakan timbangan digital. Setelah bahan di timbang kemudian bahan dikeringkan dengan menggunakan alat pengering tipe RAK. Bahan yang telah dikeringkan ditimbang bobotnya per 15 menit sampai bobot sawi kering konstan.

#### 3.4.3. Warna

Parameter pengukuran warna sayuran sawi dilakukan dengan menggunakan kertas RGB. Sebelum bahan sayuran sawi hijau dikeringkan, dilakukan pencocokan



sayuran sawi hijau segar dengan kertas RGB, dan diperoleh nilai RGB (4, 100, 5). Setelah sayuran sawi hijau segar dilakukan pencocokan warna dengan kertas RGB, proses selanjutnya bahan sayuran kering di keringkan dengan berbagai suhu, yaitu 40 °C, 50 °C, dan suhu 60 °C dan dibandingkan warna yang dihasilkan.

#### 3.4.4 Lama pengeringan

Perubahan kadar air terhadap waktu ditentukan dengan mengukur bobot sawi hijau setiap 15 menit. Pengukuran ini dilakukan sampai selama 120 menit sampai kadar air bahan sawi tidak mengalami proses penurunan lagi atau stimbang

#### 3.4.5. Koefisien Pengeringan dan Kadar Air Kesetimbangan

Kadar air kesetimbangan suatu bahan pangan adalah kadar air bahan pangan ketika tekanan uap air bahan tersebut dalam kondisi setimbang dengan lingkungannya dimana produk sudah tidak mengalami penambahan atau pengurangan bobot produk (Fellows 1990). Hubungan antara nilai koefisien pengeringan dengan suhu mutlak udara pengering dapat diduga dengan mengikuti persamaan Arrhenius, yaitu :

$$k = C_1 \exp\left(-\frac{C_2}{T}\right) \dots\dots\dots(1)$$

k : Koefisien pengeringan

C<sub>1</sub> : Konstanta (1)

C<sub>2</sub> : Konstanta (2)

T : Suhu

Sedangkan kadar air kesetimbangan merupakan fungsi dari temperatur dan merupakan fungsi dari kelembaban nisbi. Jika kelembaban nisbi semakin rendah maka semakin rendah pula nilai kadar air kesetimbangan.

$$\frac{(M_t - M_e)}{(M_o - M_e)} = e^{-kt} \dots\dots\dots(1)$$

Ket.

$M_t$  = kadar air saat itu

$M_o$  = kadar air awal

$k$  = nilai koefisien pengeringan

$t$  = waktu

### 3.5. Analisis Data

Data-data hasil pengukuran parameter kadar air, berat bahan, perubahan warna, tekstur, dan penurunan kadar air akhir. Akan dilakukan secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, disimpulkan bahwa:

1. Semakin tinggi suhu maka laju pengeringan semakin cepat, kemudian berat sawi akhir semakin rendah.
2. Waktu *blanching* berpengaruh terhadap warna dan laju pengeringan, semakin lama proses pemblenchingan maka warna akan semakin coklat, dan pengeringan semakin cepat.
3. Nilai warna pada pengeringan 60 °C paling baik, karena mendekati nilai warna RGB sawi segar (4,100,5). RGB sawi segar yaitu 154, 132, 8. Walaupun ada peningkatan nilai warna yang drastis pada komponen warna RED.

### 5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk peneliti yang akan melanjutkan atau akan melakukan penelitian yang serupa agar dapat menganalisis sifat kimia selain kadar air seperti: kadar abu, vitamin, dan kandungan zat besi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. 2009. Kandungan zat besi (Fe) pada sayuran. [www.google.com](http://www.google.com) Diakses pada tanggal 11 oktober 2016.
- Anonim. 2014. Konsumsi sayur Indonesia di bawah standar FAO. Surat kabar online harian umum pelita . <http://www.pelita.or.id/2014/05/08>. Di akses pada tanggal 8 oktober 2016.
- Brooker, D.B., Arkema, F.W.B., dan Hall, C.W. 1974. drying cereal grains. The AVI publ. co. inc., westport, connecticut.
- Chung, D. S., and Chang, D.I. 1982. Principles of food dehydration. *Jurnal. food protec.* 45(5): 475-478.
- Fellows, P. 1988. Food procesing technology principles and practise 1<sup>st</sup> Edition. Elli, Harwood limited, England.
- Hall, C.W.1957. Driying and storage of Agricultural crops. The AVI publishing co. Westport-connecticut.
- Henderson, S.M.1952. A basic concept of aquilibrium moisture. *Jurnal. of Agricultural Enginering.* 33:29
- Henderson, S.M. and Pabis, S.1961. Grain Driying theori. I. Temperature Effect on Drying Coefficient. *J. of Agr. Eng. Vol. 13 No. 3, 1961, Hal. 155-164*
- Henderson, S.M. dan Perry, R. L. 1976. Agricultural proces enggenering. 3<sup>rd</sup> ed. The AVI publ. co. inc. Westport, connecticut.
- Henderson D.R and Singh, R.P.1981. Food proces enggenering. Second edition the AVI publ. Company , inc, westport, connecticut.
- Mardinah, Rahayu P, Ashadi, W. R., dan Sawarni. 2009. Budidaya dan pengolahan bahan pangan. Agromedia Pustaka. Jakarta.
- McCabe J. F, Walls A.W.G. Applied dental materials. 9<sup>th</sup> ed. London : Blackwell Munsgaard, 2008 :110-23
- Muchtadi, D. C. H. 1995. Pengaruh Pengeringan. *Jurnal. Teknol dan Industri Pangan.* Vol (6). No. 3 : 28-32.

- Rahmawan, O. 2001. Pengeringan, Pendinginan dan Pengemasan Komoditas pertanian. Buletin Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Ramelan, A.H., Parnoto N. H, Kawiji R. 1996. Fisika pertanian. UNS-press.
- Sudjatha, W. dan Wisaniyasa. 2010. Pengantar Teknologi Pangan. Program Studi Teknologi Pertanian. Universitas Udayana. Denpasar.
- Supryono. 2003. Mengukur faktor-faktor proses pengeringan. Proyek pengembangan sistem dan standar pengolahan sekolah menengah kejuruan. Direktorat pendidikan menengah kejuruan.
- Winarno, F.G. 1984. Ilmu Gizi dan Pangan. PT Gramedia, Jakarta.
- Zaki, S. 2007. Drying characteristics of papaya (*Carica papaya* L.) *During microwave-vacuum*. *Int. J.Eng. Tech.*4(1):15-21.