

**SKRIPSI**

**PENGARUH SUHU DAN KONSENTRASI LARUTAN GULA  
TERHADAP PROSES DEHIDRASI OSMOSIS BENGKUANG  
(*Pachyrhizus erosus*)**



**Oleh:**

**Reski Ramadhani Rum  
(G411 14 302)**

**Di bawah Bimbingan:  
Dr. Ir. Supratomo, DEA  
Prof. Dr. Ir. Mursalim**

**DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAN HASSANUDDIN  
MAKASSAR  
2019**



**PENGARUH SUHU DAN KONSENTRASI LARUTAN GULA  
TERHADAP PROSES DEHIDRASI OSMOSIS BENGKUANG  
(*Pachyrhizus erosus*)**

**OLEH :**

**RESKI RAMADHANI RUM  
G411 14 302**

**Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana  
Departemen Teknologi Pertanian**

**PROGRAM STUDI KETEKNIKAN PERTANIAN  
DEPARTEMEN TEKNOLOGI PERTANIAN  
FAKULTAS PERTANIAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
2019**



Optimization Software:  
[www.balesio.com](http://www.balesio.com)

## HALAMAN PENGESAHAN

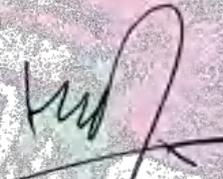
**Judul** : Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Larutan Gula Terhadap Proses Dehidrasi Osmosis Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)  
**Nama** : RESKI RAMADHANI RUM  
**NIM** : G411 14 302  
**Program Studi** : Keteknikan Pertanian  
**Departemen** : Teknologi Pertanian

Disetujui Oleh:  
Dosen Pembimbing

Pembimbing I

Pembimbing II

  
**Dr. Ir. Supratomo, DEA**  
NIP. 19560417 198203 1 003

  
**Prof. Dr. Ir. Mursalim**  
NIP. 119610510 198702 1 001

Mengetahui,

**Ketua Departemen  
Teknologi Pertanian**

**Ketua Panitia Ujian Sarjana**

  
**Prof. Dr. Ir. Meta Mahendradatta**  
NIP. 19660917 199112 2 001

  
**Muhammad Tahir Sapsal, STP, M.Si**  
NIP. 19840716 201212 1 002



Pengesahan: Mei 2019

## PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Reski Ramadhani Rum  
Nomor Mahasiswa : G411 14 302  
Program Studi : Keteknikan Pertanian

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar benar merupakan hasil karya saya sendiri bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pemikiran orang lain. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, Mei 2018

Yang Menyatakan,



RESKI RAMADHANI RUM



**RESKI RAMADHANI RUM (G411 14 302). “Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Larutan Gula Terhadap Proses Dehidrasi Osmosis Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)”. Di bawah bimbingan Dr. Ir. Supratomo, DEA dan Prof. Dr. Ir. Mursalim**

---

### **ABSTRAK**

Bengkuang merupakan salah satu tanaman umbi-umbian yang memiliki kandungan kadar air yang tinggi. Diketahui bengkuang memiliki kadar air 86-90% yang menyebabkan bengkuang mudah rusak dan ditumbuhi jamur sehingga masa simpannya singkat padahal memiliki potensi industri yang cukup besar. Dehidrasi osmosis merupakan teknik pengurangan kadar air yang dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan cara perendaman bahan pada larutan berkonsentrasi tinggi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2018 sampai bulan Oktober 2018 di Laboratorium Pengolahan Pangan dan Analisis Kimia Universitas Hasanuddin. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh suhu dan konsentrasi larutan gula terhadap kadar air akhir, penurunan bobot (WR), jumlah padatan yang masuk (SG), jumlah air yang keluar dari bahan (WL) pada bengkuang selama proses dehidrasi osmosis dan mengetahui suhu dan konsentrasi yang optimal dalam proses dehidrasi bengkuang. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan rancangan acak lengkap yang disusun secara factorial dengan 2 faktor dan masing-masing faktor terdiri atas 3 level yaitu kadar gula 50 Brix, 60 Brix, 70 Brix dan suhu perendaman 30°C, 40°C, 50°C dengan 3 kali ulangan. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa perlakuan suhu 50°C dan konsentrasi larutan 70 Brix menghasilkan kadar air yang paling rendah yakni 33,8% basis basah dan mempunyai peningkatan nilai *Solid Gain* paling tinggi dengan nilai 1,0234 g namun suhu perendaman dan konsentrasi larutan tidak memberikan pengaruh pada peningkatan *Weight Reduction* dan *Water Loss*.

**Kata Kunci :** *Dehidrasi Osmosis, Suhu, Konsentrasi Larutan, Bengkuang*



## RIWAYAT HIDUP



**Reski Ramadhani Rum** lahir di Parepare pada tanggal 21 Januari 1997, merupakan anak kelima dari lima bersaudara, dari pasangan Bapak H. Muh. Rum Sewang dan Hj. Fatmawati Hafid. Pendidikan formal yang pernah ditempuh yaitu:

1. Sekolah Dasar (SD) Negeri 3 Parepare, Kota Parepare tahun 2002-2008.
2. Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri 2 Parepare, Kota Parepare tahun 2008-2011.
3. Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 1 Model Parepare, Kota Parepare tahun 2011-2014.
4. Universita Hasanuddin Makassar Jurusan teknologi Pertanian Program Studi Keteknikan Pertanian tahun 2014-2019

Setelah lulus melalui Jalur SBMPTN Tertulis tahun 2014 penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Program Studi Keteknikan Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar. Selama menempuh pendidikan di Universitas Hasanuddin, penulis aktif dalam beberapa kegiatan dan kelembagaan kemahasiswaan antara lain menjadi pengurus himpunan KMJTP UH (Keluarga Mahasiswa Jurusan Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin) selama 3 periode khususnya dalam Bidang Keilmuan dan Keorganisasian. Penulis juga aktif dalam UKM Basket UH serta aktif sebagai asisten di beberapa Laboratorium diantaranya Laboratorium Tenaga Pertanian, Energi Terbarukan, dan Teknik Pengolahan Pangan.



## KATA PENGANTAR

Tiada untaian kata yang lebih indah selain ucapan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan karunia, taufik, serta inayah-Nya, sehingga skripsi tentang ”Pengaruh Suhu Dan Konsentrasi Larutan Terhadap Proses Dehidrasi Osmosis Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)” dapat terselesaikan. Dalam tahap penyusunan skripsi ini, tidak terlepas dari berbagai kendala yang menghambat penyusunan. Namun, berkat bantuan dan motivasi dari berbagai pihak, sehingga kendala dan halangan tersebut dapat teratasi.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar Sarjana Teknologi Pertanian Universitas Hasanuddin. Ucapan terima kasih dan penghormatan serta penghargaan setinggi-tingginya kepada para pembimbing yakni bapak Dr. Ir. Supratomo, DEA selaku pembimbing satu dan bapak Prof. Dr. Ir. Mursalim selaku pembimbing dua yang telah membimbing serta memberikan arahan dalam penyusunan skripsi ini. Serta ucapan terima kasih Dr. Iqbal, STP, M. Si dan Dr. Abdul Azis, STP, M. Si selaku penguji yang telah memberi arahan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada semua pihak atas bantuan serta dukungan yang diberikan kepada penulis dan permohonan maaf atas segala kesalahan. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, namun penulis berharap bahwa skripsi ini dapat bermanfaat bagi mereka yang membutuhkannya, baik sebagai bahan pembandingan penelitian maupun sebagai referensi dasar penelitian.

Makassar, Mei 2019

Reski Ramadhani Rum



## UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya skripsi ini penulis mengucapkan terima kasih sebesar besarnya kepada:

1. Keluarga, terkhusus pada kedua orangtua ayahanda H. Muh. Rum Sewang dan ibunda Hj. Fatmawati Hafid yang tak henti berdo'a kepada Allah SWT agar penulis diberikan kesehatan, kemudahan dalam penyusunan skripsi ini, memberikan semangat dan menjadi motivasi terbesar untuk segera menyelesaikan masa studi S1. Juga terima kasih kepada saudari saya Fitriani Rum atas dukungannya selama ini.
2. Teman terdekat saya Ulfah Laila Nisrina, Fizzilmi Dhahila M, Nur Rahmi, Haslinda Gaffar dan Nurmila yang telah membantu dan mendukung saya dalam menyelesaikan masa studi ini.
3. Teman-teman seperjuangan di BAKAR 14, yang telah menemani selama beberapa tahun ini dalam menjalani kehidupan kampus.
4. Serta pihak lain yang ikut membantu.



## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
ABSTRAK .....	v
RIWAYAT HIDUP .....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
UCAPAN TERIMA KASIH .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL .....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xiii
<b>I.PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1.Latar Belakang .....	1
1.2.Tujuan dan Kegunaan .....	1
1.3.Rumusan Masalah .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
2.1.Bengkang .....	3
2.2.Dehidrasi .....	5
2.3.Dehidrasi Osmosis .....	5
2.4.Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Dehidrasi Osmosis .....	10
2.5.Karakter Bahan Baku Untuk Dehidrasi Osmosis.....	11
2.6.Manfaat Dehidrasi Osmosis .....	11
<b>III.METODE PENELITIAN .....</b>	<b>13</b>
3.1.Waktu dan Tempat .....	13
3.2.Alat dan Bahan.....	13
3.3.Metode Penelitian.....	13



3.4. Prosedur Penelitian.....	14
3.4.1. Penyiapan Larutan Osmosis .....	14
3.4.2. Penyiapan Sampel .....	14
3.4.3. Proses Dehidrasi Osmosis .....	14
3.5. Parameter Pengukuran .....	15
3.5.1. Penurunan Bobot (WR).....	15
3.5.2. Kadar Air Akhir .....	15
3.5.3. Padatan Terlarut yang Masuk dalam Bahan (SG).....	16
3.5.4. Jumlah Air yang Keluar dari Bahan (WL).....	16
3.6. Metode Analisis .....	17
3.6.1. Model Matematis .....	17
3.6.2. Uji Jarak Berganda Duncan .....	17
3.7. Bagan Alir .....	19
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>20</b>
4.1. Deskripsi Sampel .....	20
4.2. Perubahan Kadar Air.....	20
4.3. <i>Weight Reduction</i> (WR) .....	23
4.4. <i>Solid Gain</i> (SG).....	25
4.5. <i>Water Loss</i> (WL).....	28
<b>V. PENUTUP.....</b>	<b>31</b>
5.1. Kesimpulan .....	31
5.2. Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>33</b>



## DAFTAR TABEL

<b>NO.</b>	<b>TEKS</b>	<b>HALAMAN</b>
1	<i>Osmotic Dehydrated Fruits And Vegetables</i> .....	4
2.	Hasil Penelitian Untuk Pengukuran Kadar Air Akhir.....	20
3.	Hasil Penelitian Untuk Pengukuran <i>Weight Reduction</i> (WR).....	23
4.	Hasil Penelitian Untuk Pengukuran <i>Solid Gain</i> (SG).....	25
5.	Hasil Penelitian Untuk Pengukuran <i>Water Loss</i> (WL) .....	28



## DAFTAR GAMBAR

<b>N0.</b>	<b>TEKS</b>	<b>HALAMAN</b>
1.	Bengkuang .....	4
2.	Proses Osmosis 2 <i>Liquid</i> .....	7
3.	Bagan Alir Penelitian.....	19
4.	Grafik Hubungan Suhu Dan Konsentrasi Terhadap Kadar Air .....	22
5.	Grafik Hubungan <i>Weight Reduction</i> (WR)Dan Waktu .....	24
6.	Grafik Hubungan Suhu Dan Konsentrasi Terhadap <i>Solid Gain</i> (SG) .....	27
7.	Grafik Hubungan <i>Water Loss</i> (WL) Dan Waktu.....	29



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>NO.</b>	<b>TEKS</b>	<b>HALAMAN</b>
1.	Analisis Ragam untuk kadar air .....	33
2.	Interaksi antara Suhu Perendaman dan Konsentrasi Larutan.....	33
3.	Analisis Ragam untuk <i>Weight Reduction</i> (WR) .....	34
4.	Pengujian Duncan untuk Konsentrasi terhadap <i>Weight Reduction</i> (WR) .....	34
5.	Pengujian Duncan untuk Suhu terhadap <i>Weight Reduction</i> (WR) ..	34
6.	Analisis Ragam untuk <i>Solid Gain</i> (SG) .....	35
7.	Interaksi antara Suhu Perendaman dan Konsentrasi Larutan terhadap <i>Solid Gain</i> (SG).....	35
8.	Analisis Ragam untuk <i>Water Loss</i> (WL) .....	36
9.	Pengujian Duncan untuk Konsentrasi terhadap <i>Water Loss</i> (WL).	36
10.	Pengujian Duncan untuk Suhu terhadap <i>Water Loss</i> (WL) .....	36
11.	Penyiapan Sampel Penelitian .....	37
12.	Proses Perendaman Sampel dalam <i>Water Bath</i> .....	37
13.	Sampel Setelah Perendaman .....	38
14.	Sampel Setelah Dikeringkan .....	38



## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Bengkuang dikategorikan oleh IPGRI (*International Plant Genetic Resources Institute*) menjadi salah satu tanaman yang belum banyak dimanfaatkan oleh masyarakat, bengkuang merupakan salah satu tanaman legum neotropics yang menghasilkan ubi akar yang dapat dikonsumsi. Saat ini di Indonesia bengkuang banyak dimanfaatkan untuk dikonsumsi segar padahal bengkuang memiliki potensi industri yang cukup meyakinkan.

Bengkuang memiliki kadar air yang cukup tinggi sekitar 78% - 94%. Hal ini menyebabkan bengkuang mudah ditumbuhi jamur dan bakteri yang dapat merusak dan menurunkan daya simpannya. Untuk mengatasi hal tersebut, salah satu metodenya dengan melakukan pengeringan dengan metode osmosis.

Dehidrasi osmosis merupakan salah satu teknik pengurangan kadar air yang dilakukan dengan cara merendam bahan pada larutan yang memiliki konsentrasi yang tinggi. Ada beberapa keuntungan dari perlakuan teknik dehidrasi osmosis, yaitu meningkatkan kualitas produk makanan yang diawetkan, teknik ini dapat memberikan kisaran kadar cair juga konsentrasi zat terlarut yang diinginkan untuk proses pengolahan selanjutnya, meminimalkan stress pada bahan karena panas dan mengurangi input energi pada pengeringan konvensional (Magdalena, 2014).

Berdasarkan penjelasan di atas, maka dilakukannya penelitian tentang pengaruh suhu dan konsentrasi larutan terhadap proses dehidrasi osmosis dan mengetahui suhu dan konsentrasi yang optimal untuk proses dehidrasi osmosis.

### 1.2. Tujuan dan Kegunaan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu dan konsentrasi larutan gula pada bengkuang selama proses dehidrasi osmosis, dan mengetahui suhu dan konsentrasi larutan yang optimal dalam proses dehidrasi bengkuang.



Kegunaan dari penelitian ini adalah agar penelitian ini menjadi referensi metode yang lebih efektif dalam pengolahan bengkuang agar menjadi lebih awet serta mempertahankan kualitas dari bengkuang tersebut.

### **1.3. Rumusan Masalah**

Masalah yang diangkat dalam penelitian ini dapat dibagi menjadi beberapa pertanyaan antara lain:

- a. Bagaimana pengaruh suhu dan konsentrasi larutan gula terhadap proses dehidrasi osmosis bengkuang?
- b. Berapa suhu dan konsentrasi larutan gula yang efektif terhadap proses dehidrasi osmosis bengkuang?



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Bengkuang

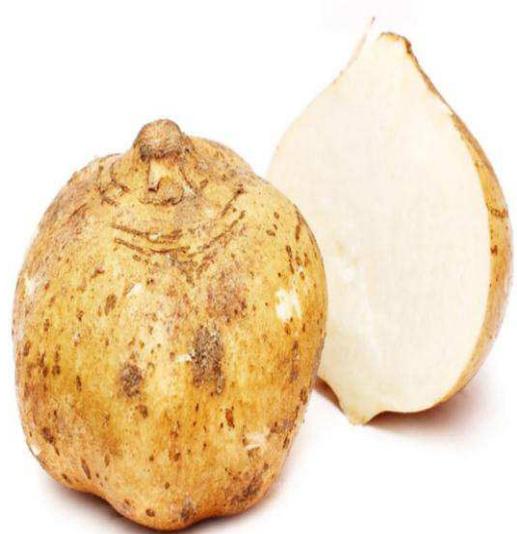
Bengkuang atau bengkoang (*Pachyrhizus erosus*) merupakan tanaman yang memiliki umbi yang bisa dimakan dan digunakan sebagai bahan rujak atau asinan maupun digunakan untuk dibuat menjadi masker untuk menyegarkan wajah dan memutihkan warna kulit. Tumbuhan yang berasal dari Amerika tropis ini termasuk dalam suku polong-polongan atau *Fabaceae*. Di tempat asalnya, tumbuhan ini dikenal dengan nama *xicama* atau *jicama* (Wongsowijoyo, 2014).

Bengkuang merupakan tanaman tahunan yang dapat mencapai panjang 4-5 m, sedangkan akarnya dapat mencapai 2 m. Batangnya menjalar dan membelit, dengan rambut-rambut halus yang mengarah ke bawah. Bengkuang adalah tanaman buah famili *Papilionaceae*, berupa herba lelilit, memanjat dan membelit ke kiri, tinggi tanaman 5–6 meter, berakar tunggang, umbinya memiliki diameter antara 5–30 cm, kulit cokelat muda, gading buah berwarna putih, batang berbulu, daun *trifoliolate*, letak daun bergantian, anak daun berbentuk bulat telur, bunga putih atau ungu, polong 8–14 cm, panjangnya berbentuk pipih, biji berjumlah antara 4–12 buah, berwarna cokelat, berdiameter lebih kurang 1 cm dan beracun. Umbi bengkuang dimakan mentah, berair dan manis. Bengkuang merupakan umbi yang kaya akan zat gizi dan sangat penting untuk kesehatan terutama vitamin dan mineralnya. Vitamin yang terkandung dalam bengkuang yang paling tinggi adalah vitamin C. Sedangkan mineral yang terkandung di dalam bengkuang adalah fosfor, zat besi, kalsium, dan lain-lain. Klasifikasi tanaman bengkuang adalah sebagai berikut:

Kerajaan	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Fabales</i>
Famili	: <i>Fabaceae</i>
Subfamili	: <i>Faboideae</i>
Genus	: <i>Pachyrhizus</i>
Spesies	: <i>P. erosus</i> (Wongsowijoyo, 2014)



Tumbuhan ini berbentuk bulat dengan berat yang dapat mencapai 5 kg. Kulit umbinya tipis berwarna kuning pucat dan bagian dalamnya berwarna putih dengan cairan segar agak manis. Umbinya mengandung gula dan pati serta fosfor dan kalsium. Umbi ini juga memiliki efek pendingin karena mengandung kadar air 86-90%. Rasa manis berasal dari suatu oligosakarida yang disebut inulin, yang tidak bisa dicerna tubuh manusia. Sifat ini berguna bagi penderita diabetes atau orang yang berdiet rendah kalori. Bengkuang mengandung cukup banyak vitamin C. Seperti yang dapat kita ketahui, vitamin C sangat baik dalam meningkatkan kekebalan tubuh kita dan dapat menjauhkan kita dari berbagai jenis penyakit. Selain itu, vitamin C juga merupakan sumber antioksidan alami yang dapat membantu tubuh dalam mencegah radikal bebas. Selain banyak vitamin C, bengkuang juga mengandung cukup banyak vitamin B1. Manfaat bengkuang yang lain adalah dapat mencegah dehidrasi karena di dalam bengkuang mengandung begitu banyak air. Bengkuang juga memiliki kemampuan luar biasa yaitu dapat mencegah penyakit seperti jantung dan stroke. Jika mengkonsumsi bengkuang secara rutin maka dapat membantu dalam menurunkan kadar kolesterol yang jahat dalam tubuh (Wongsowijoyo, 2014).



Gambar 1. Bengkuang  
*Sumber : Wongsowijoyo, 2014*



## 2.2 Dehidrasi

Dehidrasi merupakan suatu metode yang dapat mengeluarkan atau menghilangkan sebagian air dari suatu bahan dengan cara menguapkan air tersebut dengan menggunakan energi panas. Secara umum keuntungan dari pengawetan ini adalah bahan menjadi awet dengan volume bahan menjadi kecil sehingga memudahkan dalam pengangkutan (Nopianti, 2013).

Dehidrasi adalah proses pengeluaran air atau pemisahan air dalam jumlah yang relatif kecil dari bahan dengan menggunakan energi panas. Hasil dari proses pengeringan adalah bahan kering yang mempunyai kadar air setara dengan kadar air keseimbangan udara normal atau setara dengan nilai aktivitas air ( $a_w$ ) yang aman dari kerusakan mikrobiologis, enzimatis, dan kimiawi. Pengeringan merupakan salah satu proses pengolahan pangan yang sudah lama dikenal. Tujuan dari proses pengeringan adalah menurunkan kadar air bahan sehingga bahan menjadi lebih awet, mengecilkan volume bahan untuk memudahkan, menghemat biaya pengangkutan, pengemasan, dan penyimpanan. Meskipun demikian ada kerugian yang ditimbulkan selama pengeringan yaitu terjadinya perubahan sifat fisik dan kimiawi bahan serta terjadinya penurunan mutu bahan (Risdianti, 2016).

## 2.3 Dehidrasi Osmosis

Dehidrasi osmosis merupakan teknik pemindahan air berdasarkan *gradient* potensial kimia melalui membran semipermeabel. Buah memiliki struktur permukaan yang berpori yang dapat berfungsi sebagai membran semipermeabel. Dengan merendam potongan buah dalam larutan osmosis yang pekat (misalnya gula, garam, gliserol dan lain-lain), kadar air potongan buah tersebut dapat dikurangi sampai 50% dari kadar mula-mulanya, sehingga metode ini disebut *partial dehydration* (Wirawan dan Natalia, 2013).

Membran semipermeabel adalah suatu membran yang dapat dilewati oleh air, tapi tidak dapat dilewati oleh cairan lain dari arah yang berlawanan. Mengingat sifat membran semipermeabel yang selektif, maka zat-zat yang diasumsikan tidak dapat mendifusi melalui membran ke arah sebaliknya. Sehingga terjadi perpindahan massa dua arah, namun yang paling dominan



adalah perpindahan massa air ke larutan yang konsentrasinya lebih tinggi. Faktor-faktor yang mempengaruhi dehidrasi osmosis antara lain jenis *osmotic agent*, rasio larutan osmosis dan buah yang dikeringkan, suhu dan proses pengadukan (Wirawan dan Anasta, 2013).

*Osmotic dehydration* (OD) adalah operasi yang digunakan untuk menghilangkan sebagian air dari jaringan tanaman dengan pencelupan dalam larutan hipertonik, gula atau larutan garam, untuk mengurangi kadar air makanan sebelum proses pengeringan yang sebenarnya. Aplikasi penelitian dehidrasi osmotik untuk pengolahan makanan dalam teknologi dan mekanisme transfer komponen sedang dilakukan di beberapa negara. Teknik ini adalah proses dehidrasi parsial untuk memberikan peningkatan kualitas produk atas proses pengeringan konvensional. Dehidrasi osmotik dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti agen osmotik, konsentrasi zat terlarut, suhu, waktu, ukuran, dan bentuk dan kekompakan jaringan bahan, agitasi dan rasio larutan/sampel. Langkah dehidrasi osmotik dapat dilakukan sebelum, selama atau setelah proses pengeringan konvensional untuk meningkatkan laju perpindahan massa atau untuk mempersingkat durasi waktu pengeringan kualitas produk dehidrasi osmotik lebih baik dan penyusutan jauh lebih rendah dibandingkan dengan produk dari pengeringan konvensional. proses. Teknik ini membantu menghemat energi keseluruhan relatif terhadap prosedur pengeringan lainnya (Akbarian, 2014).

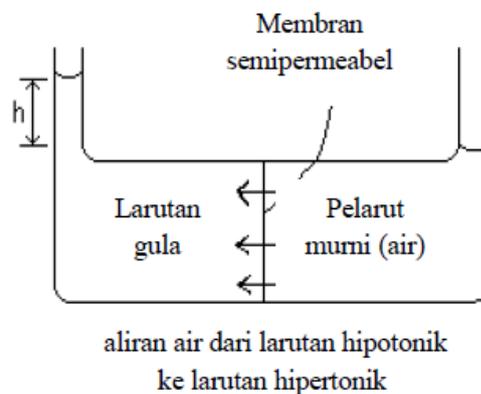
Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dapat dinyatakan dalam persen. Kadar merupakan salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur, dan cita rasa pada bahan pangan. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran dan keawetan bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi dapat menyebabkan mudahnya bakteri, kapang, dan khamir untuk berkembang biak, sehingga akan terjadi perubahan pada bahan pangan (Aventi, 2015).

Proses osmosis dapat juga diaplikasikan pada proses pengeringan pangan.

meningkatkan kualitas produk makanan yang diawetkan, memberikan kisaran kadar air dan zat terlarut bahan yang diinginkan untuk proses pengolahan yang efisien, meminimalisasi stress pada bahan akibat panas dan mengurangi input



energi pada pengeringan konvensional merupakan beberapa keuntungan dari pengeringan osmotik dalam proses stabilisasi konvensional. Pengeringan osmotik dilakukan dengan menciptakan lapisan semipermeabel dengan cara merendam produk ke dalam larutan gula, larutan garam, sorbitol, gliserol, dan sebagainya sebelum proses pengeringan. Proses ini biasa dilakukan dalam pembuatan produk pangan semi basah. Selanjutnya produk dikeringkan dengan penjemuran atau pengeringan buatan. Proses pengeringan osmosis dapat digunakan untuk perlakuan pengeringan awal yang dapat menurunkan kadar air bahan sampai 50% dari kadar air awal bahan ( Jannah, 2011).



Gambar 2. Proses Osmosis 2 Liquid  
*Sumber : Jannah, 2011*

Metode pengeringan osmotik dikombinasikan dengan pengeringan udara terbukti mampu menghasilkan buah kering awet dengan kadar air sekitar 14%, sehingga kerusakan kimiawi, biologis dan enzimatis dapat dihindari. Pengeringan osmotik melibatkan dua aliran material yang berlawanan arah dan terjadi secara simultan, yaitu keluarnya air dari jaringan produk ke larutan osmotik dan aliran padatan terlarut dari larutan osmotik ke dalam jaringan produk. Laju kehilangan air dari jaringan produk dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya suhu, komposisi dan konsentrasi larutan osmotik, karakteristik produk, perlakuan awal terhadap produk, ukuran dan bentuk geometri produk, tingkat pengadukan, dan proses pengeringan (Jannah, 2011).

Rehidrasi osmotik melibatkan perendaman makanan (ikan, sayuran, buah-buahan daging) dalam larutan osmotik seperti garam, alkohol, larutan pati,



dan gula yang dipekatkan, yang beberapa tingkat untuk mendehidrasi makanan. Berbagai jenis zat terlarut seperti fruktosa, sirup jagung, glukosa, natrium klorida dan sukrosa digunakan sebagai agen osmotik untuk OD. Saccharides massa molar rendah (sukrosa, glukosa dan fruktosa) mempermudah penyerapan gula karena difusi molekul yang tinggi. Ini telah terbukti menjadi metode kualitas yang baik untuk mendapatkan buah sederhana diproses. Dehidrasi osmotik yang meningkatkan sifat sensorial dan nutrisi, melestarikan dan meningkatkan sifat organoleptik makanan. Ini efisien dalam suhu kamar. Dalam industri pengolahan makanan, dehidrasi osmotik telah menjadi lebih populer. Dehidrasi osmotik digunakan dengan metode pengeringan lain seperti pembekuan dan penggorengan lemak dalam untuk menyediakan produk akhir berkualitas lebih baik. Suhu dan konsentrasi sirup osmotik meningkatkan laju kehilangan air selama dehidrasi osmotik. Namun suhu yang lebih tinggi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap struktur jaringan dan menyebabkan deteriorasi rasa dan pencoklatan enzimatis pada suhu di atas 45°C (Khan, 2012).

Meskipun prinsip osmosis sebagai sarana penghilangan air telah tersedia selama beberapa waktu, penerapan osmotik untuk makanan dapat dipertimbangkan di antara teknik lainnya dengan potensi untuk meningkatkan kualitas buah-buahan dan sayuran kering pada tingkat penghematan biaya energi. Peningkatan teknik osmotik yang diamati oleh Spiess dan Behnlian (1998) dari kebutuhan untuk peningkatan kualitas dan faktor ekonomi. Para penulis menyatakan bahwa pembuangan air tanpa stres dan masuknya zat terlarut selama dehidrasi osmotik meningkatkan kualitas bahan makanan. Prosesnya bisa meningkatkan rasa alami, retensi warna dan tekstur lebih lembut dalam buah produk ketika pilihan yang tepat dari zat terlarut yang dikontrol, rasio pembuangan air diseimbangkan dan impregnasi dipertahankan sehingga menghindari aditif seperti antioksidan. Akibatnya bahan makanan dapat dirancang sedemikian rupa untuk penggunaan tertentu (Tortoe, 2010).

Adapun beberapa jenis buah dan sayur yang telah diuji dengan proses osmosis, antara lain:



Tabel 1. *Osmotic dehydrated fruits and vegetables*

<b>Raw Material</b>	<b>Osmotic Substance</b>	<b>Concentration of Solute %</b>
<i>Pineapples</i>	<i>Saccharose</i>	65
<i>Bananas</i>	<i>Saccharose</i>	65
	<i>Saccharose</i>	67-70
<i>Blueberries</i>	<i>Saccharose</i>	-
<i>Pears</i>	<i>Glucose – Fructose syrup</i>	60
	<i>Starch syrup/Saccharose</i>	70
<i>Apples</i>	<i>SaccharoFructose</i>	59
	<i>Glucose</i>	60
	<i>Starch syrup</i>	51
	<i>Fructose syrup</i>	70
<i>Berries</i>	<i>Saccharose</i>	50
<i>Mangoes</i>	<i>Sodium chloride</i>	25
<i>Apricots</i>	<i>Starch syrup/Saccharose</i>	70
<i>Plums</i>	<i>Saccharic syrup</i>	-
	<i>Starch syrup/Saccharose</i>	70
<i>Cherries</i>	<i>Starch syrup/Saccharose</i>	70
	<i>Glucose/Saccharose</i>	70
<i>Onion</i>	<i>Saccharose/sodium chloride</i>	54/10
	<i>Sodium chloride</i>	10
	<i>Saccharose</i>	5-60
	<i>Sodium chloride</i>	10
<i>Carrot</i>	<i>Glucose</i>	50
	<i>Sodium chloride and ethanol</i>	
	<i>Saccharose</i>	54/15
	<i>Starch syrup</i>	70
<i>Tomatoes</i>	<i>Sodium chloride</i>	10
<i>Potatoes</i>	<i>Saccharose/sodium chlorise</i>	45/15
<i>Agar gel</i>	<i>Saccharose</i>	60
<i>Pumpkin</i>	<i>Saccharose</i>	61

Sumber : Tortoe, 2010



## 2.4 Faktor-faktor yang mempengaruhi Dehidrasi Osmosis

Ada beberapa faktor yang mempengaruhi dehidrasi osmosis, yaitu :

### a. Jenis zat terlarut

Jenis zat terlarut yang biasa digunakan dalam proses dehidrasi osmosis yaitu NaCl, sukrosa, glukosa, fruktosa, laktosa, dektrosa, maltose, polisakarida, maltodekstrin, *corn starch syrup*, *whey*, *sorbitol*, asam askorbat, asam sitrat, kalium klorida, dan kombinasinya. Pada dehidrasi osmosis sayuran, ikan dan daging dapat menggunakan NaCl, sedangkan dehidrasi osmosis buah-buahan menggunakan sukrosa (Witono, 2013).

### b. Konsentrasi larutan osmosis

Kehilangan air dan gula peningkatannya linier dengan peningkatan suhu dan konsentrasi gula. Konsentrasi gula dan suhu berfungsi dalam peningkatan defuse gula. Secara umum, larutan gula dengan konsentrasi 60 sampai 70 Brix adalah konsentrasi yang optimal dalam proses dehidrasi osmosis (Chavan, 2012). Peningkatan konsentrasi larutan osmotik menghasilkan peningkatan kehilangan air pada bahan pada tingkat pengeringan. Oleh karena itu peningkatan konsentrasi larutan osmotik menyebabkan peningkatan pengurangan bobot. Hal ini dikaitkan dengan aktivitas air dari larutan osmotik yang menurun seiring dengan peningkatan zat terlarut dalam larutan (Akbarian, 2014).

### c. Suhu larutan osmosis

Variabel terpenting yang mempengaruhi transfer massa kinetik selama dehidrasi osmosis adalah suhu. Kenaikan suhu merupakan solusi untuk meningkatkan kehilangan air dalam osmosis. Dibandingkan dengan kondisi suhu kamar selama osmosis dehidrasi di proses pada suhu antara 30 - 50°C, nilai-nilai penyerapan jadi lebih tinggi dengan proses di atas 20°C. hal itu terjadi karena membrane pembengkakan dan efek plastizing yang meningkatkan permeabilitas *membrane* sel untuk molekul gula (Tortoe, 2010).



...ktu perendaman

...tuk menjaga konsentrasi larutan konstan, peningkatan waktu perendaman  
...patkan peningkatan kehilangan air. Penelitian mengenai optimalisasi  
...proses osmosis menunjukkan pertukaran massa berlangsung pada tingkat

maksimum dalam waktu 2 jam terapi osmosis. Gaspartero (2003) dan Mauro (2004) mengatakan bahwa ketika irisan apel dan pisang dicelupkan dalam larutan 70 dan 50 Brix masing-masing, dengan suhu 50°C yang direndam dalam waktu 3 jam memberikan kehilangan air optimal dan masuknya gula ke dalam bahan optimal (Chavan, 2012).

## 2.5 Karakter Bahan Baku Untuk Dehidrasi Osmosis

### a. Kualitas Bahan Baku

Variasi dan kematangan buah-buahan dan sayuran terutama mengendalikan kehilangan air dan keuntungan padat dalam proses osmosis. Diantara variabilitas buah-buahan yang berbeda terutama terkait dengan kekompakan jaringan, kandungan padatan yang larut dalam dan larut, ruang antar sel dan aktivitas enzimatik dari buah. Tingkat kinetik dari gain padat tidak bergantung secara signifikan pada konsentrasi zat terlarut atau suhu proses (Pant dan Saini, 2014).

### b. Bentuk, ukuran, dan ketebalan potongan buah

Bentuk, ukuran dan ketebalan dari hasil potongan akan meningkatkan kehilangan air dengan meningkatkan luas permukaan buah potong. Secara umum, ukuran sampel 3 mm maksimum 10 mm berbentuk persegi panjang, cincin atau kubus disarankan untuk digunakan dalam proses dehidrasi osmosis (Pant dan Saini, 2014).

## 2.6 Manfaat Dehidrasi Osmosis

Menurut Pant dan Saini (2014) ada beberapa manfaat melakukan dehidrasi osmosis, yaitu sebagai berikut:

- a. Meminimalkan efek suhu pada kualitas makanan dan menjaga keutuhan makanan karena tidak ada perubahan suhu yang tinggi yang diperlukan dalam proses.

- b. Penggunaan panas ringan retensi warna dan rasa yang menghasilkan produk

g memiliki karakteristik organoleptic yang superior.

meningkatkan ketahanan terhadap panas.



- d. Prosesnya cukup sederhana, ekonomis (kebutuhan energi 2-3 kali lebih rendah dibanding pengeringan konvensional).
- e. Meningkatkan tekstur dan sifat rehidrasi.
- f. Menghilangkan asam dan penyerapan gula oleh buah memodifikasi komposisi dan meningkatkan rasa dan akseptabilitas susu yang disebut efek permen.

