

Pengaruh Suhu dan Konsentrasi Larutan Gula Terhadap Proses Dehidrasi Osmosis Bengkuang (*Pachyrhizus erosus*)

*(Effect of Temperature and Concentration of Sugar Solution in The Process of Osmotic Dehydration of Jicama (*Pachyrhizus erosus*))*

Reski Ramadhani Rum^{*1)}, Supratomo²⁾, dan Mursalim³⁾

¹⁾Program Studi Keteknikan Pertanian Universitas Hasanuddin

²⁾Program Studi Keteknikan Pertanian Universitas Hasanuddin

³⁾Program Studi Keteknikan Pertanian Universitas Hasanuddin

Email korespondensi: kikirum21@gmail.com

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

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Bengkuang dikategorikan oleh IPGRI (*international Plant Genetic Resources Insstitute*) sebagai salah satu tanaman yang terabaikan dan belum dimanfaatkan, adalah salah satu tanaman legum neotropics yang menghasilkan ubi akar yang dapat dikonsumsi. Sejauh ini

bengkuang di Indonesia hanya dimanfaatkan sebagai bahan konsumsi segar padahal sebenarnya memiliki potensi industri yang cukup besar.

Tumbuhan bengkuang membentuk umbi akar (*cormus*) berbentuk bulat atau membulat seperti gasing dengan berat 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. Umi 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 (Wongsowijoyo, 2014).

Bengkuang memiliki kandungan air yang cukup tinggi. 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.

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. 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. Teknik ini membantu menghemat energi keseluruhan relatif terhadap prosedur pengeringan lainnya (Akbarian, 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.

Tujuan Penelitian

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 osmosis bengkuang.

METODOLOGI PENELITIAN

Alat

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *water bath*, oven, desikator, gelas *breaker* 2 L, sendok, timbangan analitik, wadah plastik, termometer, pisau dan talenan.

Bahan

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah bengkuang, gula, aquades, plastik, *tissue roll*, kertas label dan *aluminium foil*.

Prosedur Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap Faktorial yang terdiri atas 2 faktor. Masing-masing faktor terdiri atas 3 level dengan 3 kali ulangan. Faktor tersebut adalah:

Faktor I : Kadar gula

K1 = 50 Brix

K2 = 60 Brix

K3 = 70 Brix

Faktor II: Suhu perendaman

T1 = 30°C

T2 = 40°C

T3 = 50°C

- Jika analisis varian ada interaksi antara konsentrasi gula dengan suhu perendaman maka dilakukan uji Duncan
- Jika tidak ada interaksi maka masing-masing perlakuan diuji tersendiri-sendiri.

Prosedur kerja dari penelitian ini adalah:

- Penyiapan Larutan Osmosis

Adapun tahap-tahap dalam menyiapkan larutan osmosis yakni, sebagai berikut (Kartika, 2015):

- Menyiapkan alat dan Bahan
- Menimbang gula sebanyak 1000g, 1200g, dan 1400g dengan menambahkan air sebanyak 1000 ml, 800 ml, dan 600 ml.
- Memasukkan gula ke dalam panci.

4. Memasak larutan gula pada suhu 80°C selama 4 menit, dilakukan proses pengadukan hingga padatan gula terlarut seluruhnya.
 5. Memastikan konsentrasi pada larutan telah sesuai, dengan menggunakan refraktometer.
 6. Memasukkan hasil larutan ke dalam wadah untuk dilakukan pendinginan selama 1 jam atau lebih pada suhu ruang.
- b. Penyiapan Sampel
- Adapun tahap-tahap dalam menyiapkan sampel yakni, sebagai berikut (Sharma, 2000):
1. Mengupas kulit bengkuang, mencuci dan memotong bengkuang dengan berat masing-masing ± 5 gram.
 2. Memberi tanda pada masing-masing sampel.
 3. Meletakkan hasil potongan bengkuang pada wadah dan menutupnya dengan plastik.
- c. Proses dehidrasi osmosis
- Adapun tahap-tahap dalam perendaman sampel dengan larutan gula yakni, sebagai berikut (Sharma, 2000):
1. Memasukkan 2 L larutan osmosis 50 Brix ke dalam gelas *breaker*.
 2. Memasukkan 20 potongan sampel ke dalam larutan osmosis 50 Brix. Lalu, larutan ditutup dengan *aluminium foil*, untuk mencegah air masuk ke dalam gelas kimia selama proses berlangsung.
 3. Memasukkan gelas *breaker* yang berisi larutan dan sampel ke dalam sebuah *water bath*, yang dipertahankan pada suhu 40°C.
 4. Mengambil satu sampel, setiap interval waktu 20 menit sampai 3 jam.
 5. Menimbang dan mencatat sampel yang telah direndam.
 6. Mengeringkan sampel dengan oven selama 24 jam atau sampai konstan dengan suhu 105°C.
 7. Mengulangi prosedur 1 sampai 5 dengan suhu 50°C dan 60°C serta

pengulangan dengan konsentrasi 60 Brix dan 70 Brix.

Parameter Penelitian

a. Kadar air Akhir

Pengukuran kadar air dilakukan dengan metode gravimetrik/oven yaitu dilakukan dengan memasukkan sampel sebelum perendaman ke dalam cawan yang telah ditimbang untuk mendapatkan data berat awal (W_{0x}). Setelah itu, dimasukkan dalam oven hingga bobot konstan selama 24 jam pada suhu 105°C. Lalu, bahan dikeluarkan dan dimasukkan ke dalam desikator selama 15 menit (W_x). Data yang diperoleh, kemudian diolah dengan rumus dibawah:

$$M_x = \frac{W_{0x} - W_x}{W_{0x}} \times 100\%$$

Keterangan:

M_x : Kadar air basis basah pada sampel x (%).

W_{0x} : Berat sampel x awal bengkuang pada waktu $t=0$ (g).

W_x : Berat sampel x kering pada waktu t (g)

b. Penurunan Bobot (WR)

Mengambil sampel data awal sebelum perendaman (W_{0x}) dan data berat sampel kering sebelum perendaman (S_{0x}). Kemudian sampel yang telah direndam, diambil dan ditiriskan. Kemudian, diletakkan pada cawan dan ditimbang (W_x).

$$WR_x = \frac{W_{0x} - W_x}{S_{0x}}$$

Keterangan:

WR_x : Penurunan bobot sampel x (g).

W_{0x} : Berat sampel x pada waktu $t=0$ (g).

W_x : Berat sampel x setelah perendaman pada waktu t (g).

S_{0x} : Berat kering sampel x sebelum perendaman (g).

c. Padatan terlarut yang masuk dalam bahan (SG)

Menimbang sampel kering sebelum perendaman (S_{0x}), dan sampel yang telah direndam pada waktu t, dikeringkan hingga bobot konstan selama 24 jam pada suhu 105°C (S_x). Data yang telah diperoleh

kemudian dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$SG_x = \frac{S_x - S_{0x}}{S_{0x}}$$

Keterangan:

SG_x : Solid gain waktu t (g).

S_{0x} : Berat kering sampel x sebelum perendaman (g).

S_x : Berat kering sampel x setelah perendaman pada waktu t (g).

d. Jumlah air yang keluar dari bahan (WL)

Jumlah air yang keluar dari bahan dapat dihitung menggunakan data-data yang telah diolah yakni jumlah air yang keluar dari bahan (WR_x) dan padatan terlarut yang masuk dalam bahan (SG_x). kemudian dianalisis dengan perhitungan sebagai berikut:

$$WL_x = WR_x + SG_x$$

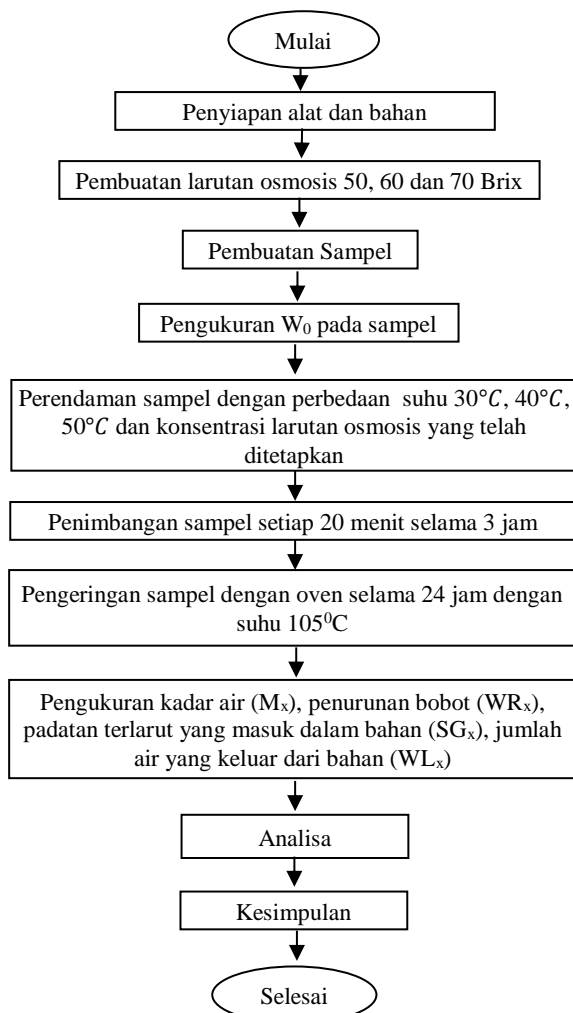
Keterangan:

WL_x : Jumlah air yang keluar dari bahan pada sampel x (g).

WR_x : Penurunan bobot pada sampel x (g)

SG_x : Padatan terlarut yang masuk dalam bahan pada sampel x (g).

Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian HASIL DAN PEMBAHASAN

Deskripsi Sampel

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah bengkuang dengan ukuran rata-rata 1 kg yang diperoleh di pasar Pabaeng-baeng, kecamatan Tamalate, Makassar, yang telah disimpan selama 3-5 hari setelah pemanenan. Dalam penelitian yang dilakukan, bengkuang dikupas kulitnya kemudian dipotong dengan berat masing-masing ± 5 gram dengan tebal ± 0.5 cm.

Perubahan Kadar Air

a. Hasil Penelitian untuk Perubahan Kadar Air Akhir

Kadar air merupakan banyaknya air yang terkandung dalam bahan yang dinyatakan dalam persen. Adapun tabel hasil perubahan kadar air yang didapatkan dari hasil pengolahan data awal seperti pada tabel di bawah:

Tabel 1. Hasil penelitian untuk pengukuran kadar air akhir

Suhu Perendaman (°C)	Konsentrasi Larutan (Brix)			Rata-Rata
	50	60	70	
30	62,158	64,690	60,975	62,608
40	62,257	54,713	49,856	55,609
50	56,120	44,860	33,809	44,930
Rata-Rata	60,178	54,754	48,213	

Dari tabel hasil penelitian untuk perubahan kadar air akhir menunjukkan bahwa kadar air akhir yang paling rendah berada pada kombinasi perlakuan suhu perendaman 50°C dan konsentrasi larutan 70 Brix. Dan kadar air akhir yang paling tinggi pada kombinasi perlakuan suhu perendaman 30°C dan konsentrasi larutan 50 Brix. Hal tersebut terjadi karena semakin tinggi suhu perendaman dan semakin tinggi konsentrasi larutan yang digunakan maka kadar air akhir yang dihasilkan akan semakin rendah. Hal ini sesuai dengan pendapat Chavan (2012), proses dehidrasi osmosis yang ditetapkan pada suhu 50°C yang direndam dalam waktu 3 jam memberikan kehilangan air

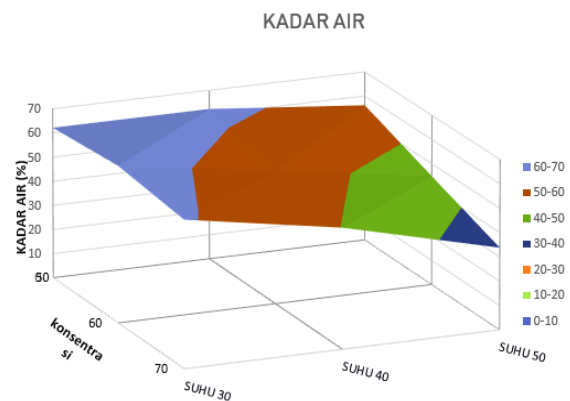
optimal dan masuknya gula ke dalam bahan optimal.

b. Analisis Ragam untuk Kadar Air Akhir

Berdasarkan hasil uji analisis ragam pada taraf 5% untuk kadar air akhir menunjukkan bahwa ada interaksi antara konsentrasi larutan gula dan suhu perendaman dan memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan kadar air. Hal tersebut dilihat dari nilai signifikan suhu dan konsentrasi yang didapatkan yaitu 0,001 (Lampiran Tabel 20). Hal ini sesuai dengan pendapat Chavan (2010), bahwa 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.

Berdasarkan hasil interaksi yang telah didapatkan bahwa nilai selisih dari kombinasi perlakuan yang nilainya lebih besar dari LSR yaitu suhu 30°C konsentrasi 60 Brix berbeda nyata dengan kombinasi suhu 50°C dan konsentrasi 50 Brix, suhu 40°C dan konsentrasi 60 konsentrasi Brix, suhu 40°C dan konsentrasi 70 Brix, suhu 50°C dan konsentrasi 60 Brix, dan suhu 50°C dan konsentrasi 70 Brix. Kombinasi perlakuan suhu 40°C dan konsentasi 50 Brix berbeda nyata dengan kombinasi suhu 40°C dan 60 Brix, suhu 40°C dan konsentrasi 70 Bix, suhu 50°C dan konsentrasi 60 Brix, dan suhu 50°C dan konsentrasi 70 Brix. Kombinasi perlakuan suhu 30°C dan konsentrasi 50 Brix berbeda nyata dengan kombinasi suhu 40°C dan konsentrasi 60 Brix, suhu 40°C dan konsentrasi 70 Brix, suhu 50°C dan konsentrasi 60 Brix dan 50°C dan konsentrasi 70 Brix. Kombinasi perlakuan suhu 30°C dan konsentrasi 70 Brix berbeda nyata dengan kombinasi suhu 40°C dan konsentrasi 70 Bix, suhu 50°C dan konsentrasi 60 Brix dan 50°C dan konsentrasi 70 Brix. Kombinasi suhu 50°C

dan konsentrasi 50 Brix berbeda nyata dengan kombinasi suhu 50°C dan konsentrasi 60 Brix dan 50°C dan konsentrasi 70 Brix. Kombinasi suhu 40°C dan konsentrasi 70 Brix berbeda nyata dengan kombinasi suhu 50°C dan konsentrasi 60 Brix dan 50°C dan konsentrasi 70 Brix. Kombinasi suhu 40°C dan konsentrasi 70 Brix berbeda nyata dengan kombinasi 50°C dan konsentrasi 70 Brix. Begitu pula dengan kombinasi suhu 50°C dan konsentrasi 60 Brix berbeda nyata dengan kombinasi 50°C dan konsentrasi 70 Brix. Untuk kombinasi lainnya yang tidak bergaris bawah nilai selisih yang didapatkan lebih kecil dari nilai LSR sehingga kombinasi tersebut tidak berbeda nyata.



Gambar 2. Grafik Hubungan Suhu dan Konsentrasi terhadap Kadar Air

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa pada grafik hubungan suhu dan konsentrasi terhadap kadar air akhir suhu 50°C penurunan kadar air yang paling banyak ada pada konsentrasi 70 Brix dengan nilai kadar air akhir 33% yang pada grafik ditunjukkan pada bagian berwarna kuning. Sedangkan untuk kombinasi suhu 30°C dan konsentrasi 60 Brix menunjukkan penurunan kadar air paling sedikit dengan nilai kadar air 64%. Hal ini terjadi karena proses penurunan kadar air dipengaruhi oleh suhu dan konsentrasi larutan. Semakin tinggi suhu perendaman maka semakin tinggi penurunan kadar airnya. Hal ini sesuai pendapat Tortoe (2010), bahwa suhu

menjadi variabel penting dalam proses penurunan kadar air suatu bahan.

Weight Reduction (WR)

a. Hasil Penelitian untuk *Weight Reduction (WR)*

Weight reduction merupakan penurunan bobot bahan dalam proses pengurangan kadar air bahan yang dinyatakan dalam persen. Adapun Tabel hasil untuk WR, seperti pada tabel di bawah:

Tabel 2. Hasil penelitian untuk pengukuran WR

Suhu Perendaman (°C)	Konsentrasi Larutan (Brix)			Rata-rata
	50	60	70	
30	53,0459	55,1922	57,3349	55,1910
40	57,7168	61,0415	64,2198	60,9927
50	57,3530	61,3058	66,3497	61,6695
Rata-Rata	56,0386	59,1798	62,6348	

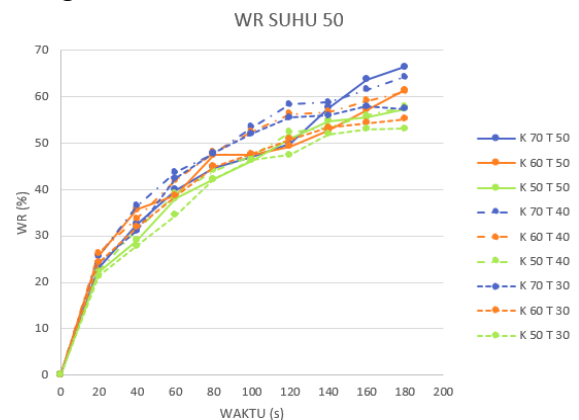
Berdasarkan tabel 2 hasil penelitian untuk WR menunjukkan bahwa nilai WR paling tinggi berada pada kombinasi perlakuan suhu perendaman 50°C dan konsentrasi larutan 70 Brix. Hal ini terjadi karena suhu perendaman dan konsentasi larutan mempengaruhi penurunan bobot. Hal ini sesuai dengan pendapat Akbarian (2014), peningkatan konsentrasi larutan osmotik menghasilkan peningkatan kehilangan air pada bahan pada tingkat pengeringan. Peningkatan konsentrasi larutan osmotik menyebabkan peningkatan pengurangan bobot.

b. Analisis Ragam untuk *Weight Reduction (WR)*

Berdasarkan hasil uji analisis ragam pada WR pada taraf 5% menunjukkan bahwa tidak ada interaksi antara konsentrasi larutan gula dan suhu perendaman terhadap perubahan *Weight Reduction (WR)*. Hal tersebut dilihat dari nilai signifikan suhu dan konsentrasi yang didapatkan yaitu 0,110.

Setelah pengujian analisis ragam menunjukkan tidak adanya interaksi antara suhu dan konsentrasi larutan pada penurunan bobot, maka dilakukan

pengujian tersendiri terhadap suhu juga konsentrasi larutan dengan uji Duncan. Setelah pengujian hasil menunjukkan bahwa pengujian Duncan pada taraf 5% untuk konsentrasi terhadap WR diperoleh konsentrasi 50 Brix berbeda nyata dengan konsentrasi 60 dan 70 Brix. Untuk hasil pengujian Duncan pada taraf 5% pada suhu terhadap WR diperoleh untuk suhu 30°C berbeda nyata dengan suhu 40°C namun suhu 40°C tidak berbeda nyata dengan suhu 50°C



Gambar 3. Grafik hubungan WR dan Waktu

Pada Gambar 3. menunjukkan bahwa pada grafik hubungan WR dan waktu dapat dilihat untuk suhu 50°C yang ditandai dengan garis utuh peningkatan WR paling tinggi terjadi pada konsentrasi larutan 70 Brix dengan nilai 66,3 %, untuk suhu 40°C yang ditandai dengan garis *dash dot* peningkatan WR paling tinggi terjadi pada konsentrasi larutan 70 Brix dengan nilai 64,2%, untuk suhu 30°C yang ditandai dengan garis putus putus peningkatan WR paling tinggi terjadi pada konsentrasi larutan 70 Brix dengan nilai 57,3%. Untuk konsentrasi 70 Brix yang ditandai dengan garis berwarna biru peningkatan WR yang paling tinggi terjadi pada suhu 50°C dengan nilai 66,3%, untuk konsentrasi 60 Brix yang ditandai dengan garis berwarna jingga peningkatan WR yang paling tinggi terjadi pada suhu 50°C dengan nilai 61,3%, dan untuk konsentrasi 50 Brix yang ditandai dengan garis berwarna hijau peningkatan WR yang

paling tinggi terjadi pada suhu 50°C dengan nilai 57,3%, hal tersebut terjadi karena WR dipengaruhi oleh peningkatan suhu. Hal ini sesuai dengan pendapat Akbarian (2014), 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.

Solid Gain (SG)

a. Hasil Penelitian untuk *Solid Gain* (SG)

Solid gain merupakan banyaknya padatan yang masuk ke dalam bahan dalam proses dehidrasi osmosis yang dinyatakan dalam persen. Adapun Tabel hasil untuk SG, seperti pada tabel di bawah:

Tabel 3. Hasil penelitian untuk pengukuran SG

Suhu Perendaman (°C)	Konsentrasi Larutan (Brix)			Rata-Rata
	50	60	70	
30	0,4894	0,4378	0,5081	0,4784
40	0,4597	0,6013	0,6245	0,5618
50	0,7132	0,9453	1,0234	0,8940
Rata-Rata	0,5541	0,6615	0,7186	

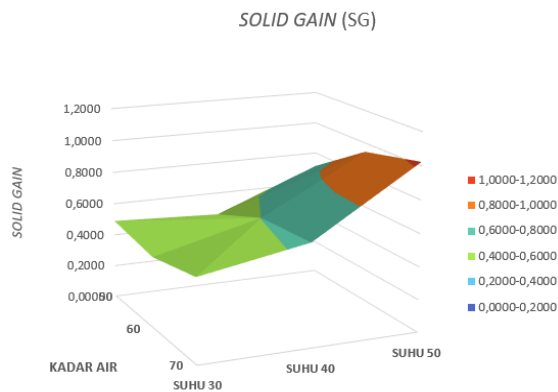
Berdasarkan tabel 3 hasil penelitian untuk SG menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan suhu perendaman 50°C dan konsentrasi larutan 70 Brix memiliki nilai SG yang paling tinggi. hal tersebut terjadi karena SG dipengaruhi oleh peningkatan suhu serta dipengaruhi oleh waktu perendaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Chavan (2012), proses dehidrasi osmosis yang ditetapkan pada suhu 50°C yang direndam dalam waktu 3 jam memberikan kehilangan air optimal dan masuknya gula ke dalam bahan optimal.

b. Analisis Ragam untuk *Solid Gain* (SG)

Berdasarkan hasil uji analisis ragam pada taraf 5% untuk kadar air akhir menunjukkan bahwa ada interaksi antara konsentrasi larutan gula dan suhu perendaman dan memberikan pengaruh

yang nyata terhadap adanya padatan yang masuk ke dalam bahan. Hal tersebut dilihat dari nilai signifikan suhu dan konsentrasi yang didapatkan yaitu 0,034.

Berdasarkan hasil interaksi yang telah didapatkan bahwa nilai selisih dari kombinasi perlakuan yang nilainya lebih besar dari LSR yaitu suhu 50°C konsentrasi 70 Brix berbeda nyata dengan kombinasi suhu 50°C dan konsentrasi 50 Brix, suhu 40°C dan konsentrasi 70 konsentrasi Brix, suhu 40°C dan konsentrasi 60 Brix, suhu 30°C dan konsentrasi 70 Brix, suhu 30°C dan konsentrasi 50 Brix, suhu 50°C dan konsentrasi 50 Brix, dan suhu 30°C dan konsentrasi 60 Brix. Kombinasi perlakuan suhu 50°C dan konsentasi 60 Brix berbeda nyata dengan kombinasi suhu 50°C dan konsentrasi 50 Brix, suhu 40°C dan konsentrasi 70 konsentrasi Brix, suhu 40°C dan konsentrasi 60 Brix, suhu 30°C dan konsentrasi 70 Brix, suhu 30°C dan konsentrasi 50 Brix, suhu 50°C dan konsentrasi 50 Brix, dan suhu 30°C dan konsentrasi 60 Brix. Kombinasi perlakuan suhu 50°C dan konsentrasi 50 Brix berbeda nyata dengan kombinasi suhu 30°C dan konsentrasi 70 Brix, suhu 30°C dan konsentrasi 50 Brix, suhu 50°C dan konsentrasi 50 Brix, dan suhu 30°C dan konsentrasi 60 Brix. Kombinasi suhu 40°C dan konsentrasi 70 Brix berbeda nyata dengan kombinasi suhu 40°C dan konsentrasi 50 Brix dan 30°C dan konsentrasi 60 Brix. Kombinasi suhu 40°C dan konsentrasi 60 Brix berbeda nyata dengan kombinasi suhu 30°C dan konsentrasi 60 Brix. Untuk kombinasi lainnya yang tidak bergaris bawah nilai selisih yang didapatkan lebih kecil dari nilai LSR sehingga kombinasi tersebut tidak berbeda nyata



Gambar 4. Grafik Hubungan Suhu dan Konsentrasi terhadap SG

Pada gambar 4 menunjukkan bahwa pada grafik hubungan suhu dan konsentrasi terhadap masuknya padatan ke dalam bahan suhu 50°C padatan yang masuk ke dalam bahan paling banyak ada pada konsentrasi 70 Brix dengan nilai 1,0234 yang pada grafik ditunjukkan pada bagian berwarna merah. Sedangkan untuk kombinasi suhu 30°C dan konsentrasi 60 Brix menunjukkan padatan yang masuk ke dalam bahan paling sedikit dengan nilai 0,4378. Hal tersebut terjadi karena SG dipengaruhi oleh peningkatan suhu. Semakin tinggi suhu maka akan semakin tinggi pula padatan yang masuk ke dalam bahan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Chavan (2012), Kehilangan air dan gula peningkatannya linier dengan peningkatan suhu dan konsentrasi gula. Konsentrasi gula dan suhu berfungsi dalam peningkatan defuse gula.

Water Loss (WL)

a. Hasil Penelitian untuk *Water Loss* (WL)

Water loss (WL) merupakan jumlah air yang hilang selama proses dehidrasi osmosis terjadi nilainya dinyatakan dalam persen. Adapun Tabel hasil untuk WL, seperti pada tabel di bawah:

Tabel 4. Hasil penelitian untuk pengukuran WL

Suhu Perendaman (°C)	Konsentrasi Larutan (Brix)			Rata-Rata
	50	60	70	
30	53,5353	55,6300	57,8430	55,6694
40	58,1765	61,6429	64,8443	61,5546
50	58,0662	60,3605	66,6635	61,6967
Rata-Rata	56,5927	59,2111	63,1169	

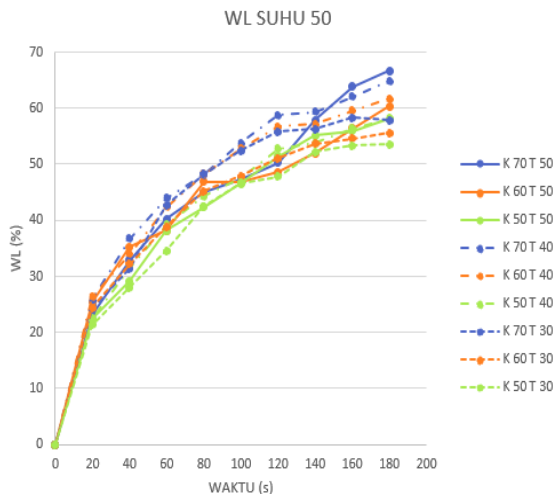
Berdasarkan tabel 4 hasil penelitian untuk WL menunjukkan bahwa kombinasi perlakuan suhu perendaman 50°C dan konsentasi larutan 70 Brix memiliki nilai kehilangan air yang paling tinggi. Hal tersebut terjadi karena penurunan air dalam bahan atau WL pada proses dehidrasi osmosis dipengaruhi oleh beberapa faktor dan salah satu sangat mempengaruhi adalah konsentrasi larutan. Hal ini sesuai dengan pendapat Jannah (2011), 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 lamanya proses pengeringan.

b. Analisis Ragam untuk *Water Loss* (WL)

Berdasarkan hasil uji analisis ragam pada taraf 5% menunjukkan bahwa interaksi antara konsentrasi larutan gula dan suhu perendaman tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap perubahan *Water Loss* (WL). Hal tersebut dilihat dari nilai signifikan yang didapatkan memiliki nilai 0,051.

Setelah pengujian analisis ragam menunjukkan tidak adanya interaksi antara suhu dan konsentrasi larutan pada kehilangan air, maka dilakukan pengujian tersendiri terhadap suhu juga konsentrasi larutan dengan uji Duncan. Hasil pengujian Duncan pada taraf 5% untuk konsentrasi terhadap WL diperoleh konsentrasi 50 Brix berbeda nyata dengan

konsentrasi 60 Brix dan 70 Brix. Untuk hasil pengujian Duncan pada taraf 5% untuk suhu terhadap WL diperoleh untuk suhu 30°C berbeda nyata dengan suhu 40°C namun untuk konsentrasi 40°C dan suhu 50°C tidak berbeda nyata



Gambar 5. Grafik hubungan WL dan waktu pada suhu 50°C

Pada Gambar 5 menunjukkan bahwa pada grafik hubungan WL dan waktu untuk suhu 50°C yang ditandai dengan garis utuh peningkatan WL paling tinggi terjadi pada konsentrasi larutan 70 Brix dengan nilai 66,6 %, untuk suhu 40°C yang ditandai dengan garis dash dot peningkatan WL paling tinggi terjadi pada konsentrasi larutan 70 Brix dengan nilai 64,8%, untuk suhu 30°C yang ditandai dengan garis putus putus peningkatan WL paling tinggi terjadi pada konsentrasi larutan 70 Brix dengan nilai 57,8%. Untuk konsentrasi 70 Brix yang ditandai dengan garis berwarna biru peningkatan WL yang paling tinggi terjadi pada suhu 50°C dengan nilai 66,6%, untuk konsentrasi 60 Brix yang ditandai dengan garis berwarna jingga peningkatan WL yang paling tinggi terjadi pada suhu 50°C dengan nilai 60,3%, dan untuk konsentrasi 50 Brix yang ditandai dengan garis berwarna hijau peningkatan WL yang paling tinggi terjadi pada suhu 50°C dengan nilai 58%, Hal tersebut dikarenakan peningkatan kehilangan air atau WL sejalan dengan

peningkatan suhu pada proses perendaman. Hal ini sesuai dengan pernyataan Tortoe (2010), kenaikan suhu merupakan solusi untuk meningkatkan kehilangan air dalam osmosis.

KESIMPULAN

Adapun kesimpulan pada penelitian ini yakni,

1. Perlakuan suhu 50°C dan konsentrasi larutan osmosis 70 Brix menghasilkan kadar air yang paling rendah yakni sebesar 33,8% basis basah.
2. *Weight reduction* (WR) paling tinggi pada penelitian ini berada pada kombinasi perlakuan suhu perendaman 50°C dan konsentrasi larutan 70 Brix begitu pula dengan *water loss* (WL).
3. *Solid gain* (SG) pada penelitian ini mempunyai peningkatan yang tertinggi, yakni sebesar 1,0234.
4. Pada penelitian ini, suhu dan konsentrasi memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air akhir dan *solid gain* (SG) sedangkan pada peningkatan *weight reduction* (WR) dan *water loss* (WL) tidak memberikan pengaruh nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbarian, M, Nila Ghasemkhani dan Fatemeh Moayedi. 2014. *Osmotic dehydration of fruits in food industrial: A review*. International Journal of Biosciences.
- Chavan U.D. 2012. *Osmotic Dehydration Process for Preservation of Fruit and Vegetables*. Mahatma Phule Krishi Vidyapeeth; India.
- Jannah, M. 2011. *Pengeringan Osmotik Pada Irisan Buah Mangga Arumanis (Mangifera Indica L) dengan Pelapisan Kitosan*. Institut Pertanian Bogor; Bogor.

- Kartika, P.N dan Fithri Choirun Nisa. 2015. Studi Pembuatan Osmodehidrat Buah Nanas (*Ananas Cosmosus L. Merr*): Kajian Konsentrasi Gula Dalam Larutan Osmosis dan Lama Perendaman. Universitas Brawijaya: Malang.
- Sharma, S.K., Steven J.M. and Syed S.H.R. 2000. *Food Process Engineering: Theory and Laboratory Experiments*. Wiley-Interscience: New York.
- Tortoe, C. 2010. *A Review of Osmodehydration For Food Industry*. Food Research Institute-Council for Scientific and Industrial Reserch; Ghana.
- Wongsowijoyo, Suryadi. 2014. *Umbi-Umbi Berkhasiat Obat*. PT. Leutika Nouvalitera: Yogyakarta.