



ISSN: 1693-4393

SEMINAR NASIONAL TEKNIK KIMIA "KEJUANGAN" 2012

*Pengembangan Teknologi Kimia
untuk Pengolahan Sumber Daya
Alam Indonesia*

6 Maret 2012

PROSIDING



**PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UPN "VETERAN" YOGYAKARTA**



Daftar Isi

Halaman Judul	i
Kata Pengantar	ii
Sambutan Ketua Pelaksana	iii
Sambutan Rektor	iv
Sambutan Dekan	v
Reviewer	vi
Susunan Panitia	vii
Daftar Isi	viii

Makalah Pembicara Utama

Kode	Judul, Penulis dan Alamat
MU01	Perancangan Produk di Bidang Teknik Kimia <i>Rochmadi</i> Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada Jl. Grafika No. 2, Bulaksumur, Yogyakarta
MU02	Pemetarencanaan Produk yang Kompetitive yang Diterima Pasar <i>Ir. St. Tjetje Wiryadi</i> PT. Bukit Surya Mas

Makalah Slot

Kode	Judul, Penulis dan Alamat
MS	Design Engineering Harus Didukung dengan Budaya "Safety" <i>Syafruddin Napitupulu</i> PT. Black Bear Resources Indonesia

Makalah Bidang Kajian

A. Perpindahan Massa dan Panas

Kode	Judul, Penulis dan Alamat
A01	Penurunan Sianida dalam Umbi Gadung dengan Proses <i>Leaching</i> yang Bekerja <i>Batch</i> <i>Diah Susetyo Retnowati¹, Andri Cahyo Kumoro²</i> ^{1,2} Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro Jl. Prof. H. Soedarto SH, Tembalang, Semarang, 50239, Indonesia Telp. (024)7460058, Fax (024)76480675, E-mail: diahsusetyo@gmail.com
A02	Pengaruh Penambahan Kalsium Sulfat dan Waktu Pengadukan terhadap Kadar Protein dalam Blondo <i>Jusuf Izidin dan Dyah Tri Retno</i> Prodi Teknik Kimia Fak. Teknologi Industri UPN "Veteran" Yogyakarta Jl. SWK 104 (Lingkar Utara) Condong Catur, Yogyakarta 55283 Telp (0293) 487154, 487155, Fax 486889 E-mail: jurtkupn@yogya.indosat.net.id

- A03 **Pengeringan Buah Pepaya dengan Cara Osmosis**
Harsa Pawignya, Dyah Tri Retno, Richard Pelasula, Suprianti
 Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri
 Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
 Jl. SWK 104 Lingkar Utara, Condongcatur, Yogyakarta, 55283.
 Telp/fax: 0274 486889 E-mail: harsa_paw@yahoo.co.id
- A04 **Pemisahan Zirkonium dan Hafnium dengan Kromatografi Anular Kontinyu Resin Anion**
Gde Pandhe Wisnu Suyantara¹, Wahyudi Budi Sediawan¹, Moch. Setyadji², Indra Perdana¹
¹Jurusan Teknik Kimia Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, 55281, Indonesia
²Pusat Teknologi Akselerator dan Proses Bahan- Badan Tenaga Nuklir Nasional (PTAPB-
 BATAN), Yogyakarta, 55281, Indonesia
- A05 **Pengaruh Penambahan Minyak Lengkuas (*Alpinia galangal*) untuk Mengatasi Ketengikan pada Minyak Kelapa**
Faizah Hadi, Titik Mahargiani
 Prodi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, UPN "Veteran" Yogyakarta
 Jl. SWK 104 (Lingkar Utara), Condong Catur, Yogyakarta - 55283
 Telp./Fax. 0274-486889; E-mail: faishd@yahoo.co.id

B. Termodinamika

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- B01 **Dekomposisi Ampas Tebu secara Termokimia dalam Air Panas Bertekanan**
Bregas S. T. Sembodo¹, Arif Jumari¹, Ari D. Susanti¹, Wusana A. Wibowo¹
¹Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret
 Jl. Ir. Sutami 36 A Surakarta 57126
 Telp./ fax : 0271-632112, Email: bregas71@gmail.com

C. Teknologi dan Pengendalian Proses

Kode Judul, Penulis dan Alamat

- C01 **Produksi hidrogen melalui Elektrolisis Plasma dalam Larutan Elektrolit KOH - Metanol**
Nelson Saksono, Mardiansyah, dan Setijo Bismo
 Departemen Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia, Kampus UI Depok
 E-mail: nelson@che.ui.ac.id
- C02 **Optimasi Rasio Tepung Terigu, Tepung Pisang, dan Tepung Ubi Jalar pada Pembuatan Mie**
Heidyliya Stella Lukmana, Angela Justina Kumalaputri, Judy Retti Witono*
 Jurusan Teknik Kimia, Universitas Katholik Parahyangan
 Jalan Ciumbuleuit No.94, Bandung 40141
 Email: heidylia_stella@hotmail.com; angela.justina@unpar.ac.id; judyretti@yahoo.ca
- C03 **Pembuatan Biodiesel Dari Minyak Goreng Bekas Menggunakan Katalis Berbahan Dasar Gula**
Herry Santoso, Yunita Yunus, dan Theresia May Anggraini*
 Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan
 Email: hsantoso@unpar.ac.id
- C04 **Pembuatan LMWCs (Low Molecular Weight Chitosan) Melalui Chemical Depolymerization**
Aji Prasetyaningrum, Nur Rokhati
 Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang
 Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang 50239, Telp.(024)7460058



Pengeringan Buah Pepaya dengan Cara Osmosis

Harsa Pawignya, Dyah Tri Retno, Richard Pelasula, Suprianti

Program Studi Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Yogyakarta
Jl. SWK 104 Lingkar Utara, Condongcatur, Yogyakarta, 55283.
Telp/fax: 0274 486889 E-mail: harsa_paw@yahoo.co.id

Abstract

Papaya fruit as other fruits undergo a process of maturation, withering and decay. Especially the papaya is a commodity that is not durable during storage. Because of the short shelf life of papaya fruit in addition to a constraint in the time of distribution to consumers led to the need for preservation efforts after the harvest. Though papaya has a very high water content. This is a major factor perishable fruits or decay. One way to reduce the water content in the material is by way of drying. Drying is usually done at high temperatures and thus require a heat source. But for fruits, drying with a high temperature can damage the existing content in the material, therefore it needs to be developed with low-temperature drying way, one of them by osmosis dehydration, the study will try drying papaya fruit by osmosis.

This research aims to study the effects of temperature, concentration of sugar solution to reducing papaya fruit weight per dry weight and water content in the material during the drying process. And determining the specific permeability values in the drying process by osmosis by using a sugar solution. Experiments carried out by soaking the meat in a papaya fruit sugar solution at different temperatures and concentrations of sugar solution. After soaking for a certain time, then removed and dried papaya. After it was weighed to determine the reduction in weight and moisture content of papaya fruit. Variables used in this experiment is the experiment temperature (30 ° C, 40 ° C, 50 ° C, dan 60 ° C) and the concentration of sugar (65%, 70%, 75%, 80%, and 85%).

From the results of research that has been done shows that the greater the osmotic temperature of 30 ° C - 60 ° C and the longer time of osmosis than 10 minutes - 60 minutes then the reduction in material weight per weight of dry matter increases. And obtained the optimum conditions of temperature (T) 30 ° C, the concentration of 65% sugar solution, and the osmosis time 60 minutes. The optimum conditions of the specific permeability values obtained (P_w / L_m) of $4.5086 \times 10^{-4} \text{ g air/cm}^2 \cdot \text{men} \cdot \text{atm}$ with the water content of 77.819%.

Keywords: osmosis, specific permeability values

I. Pendahuluan

Di Indonesia banyak ditanam pohon pepaya (*Carica pepaya* L.) yang merupakan tanaman yang telah lama dikenal oleh bangsa Indonesia. Dari tanaman pepaya biasanya dimanfaatkan daunnya untuk sayuran dan buahnya yang segar, rasanya yang manis dan bergizi tinggi membuat buah pepaya menjadi salah satu buah primadona bangsa Indonesia. Buah pepaya sebagaimana buah-buahan lain mengalami proses pematangan, pelayuan dan pembusukan. Khususnya pepaya merupakan komoditi yang tidak tahan lama masa penyimpanannya. Oleh karena singkatnya masa simpan buah pepaya disamping menjadi kendala dalam waktu pendistribusian kepada konsumen menyebabkan perlunya usaha pengawetan setelah lepas panen.

Buah pepaya ini mempunyai kandungan air yang sangat tinggi. Hal ini merupakan faktor utama buah cepat rusak atau mengalami pembusukan. Salah satu cara untuk mengurangi kadar air dalam bahan adalah dengan cara pengeringan. Pengeringan merupakan usaha untuk mengurangi kadar air dari suatu bahan sampai pada batas tertentu. Proses pengeringan dengan sinar matahari telah banyak dilakukan, pada kesempatan ini akan dicoba pengeringan dengan cara lain yaitu dengan cara osmosis. Pada cara ini tidak menggunakan panas untuk mengurangi kadar air dari dalam bahan sehingga aroma, rasa dan kandungan vitamin dalam bahan dapat tetap di pertahankan. Pengeringan secara osmosis digunakan untuk mengambil air dari bahan dengan menggunakan larutan osmosis yang

berkonsentrasi tinggi dimana diantara keduanya terdapat membran semipermeabel. Sifat membran semipermeabel yang hanya dapat dilewati air dan senyawa dengan berat molekul kecil maka solute yang mendifusi melalui membran sangat lambat dan sedikit, sehingga perpindahan massa yang utama adalah perpindahan massa air dari dalam buah ke larutan yang berkonsentrasi tinggi. Gaya pendorong perpindahan massa adalah adanya perbedaan potensial kimia. Proses pengeringan secara osmosis dapat digolongkan dalam proses perpindahan massa.

1. Pepaya

Pepaya merupakan salah satu buah introduksi yang telah lama dikenal berkembang luas di Indonesia. Dalam kehidupan sehari-hari, pepaya sangat dikenal semua lapisan masyarakat. Buah pepaya telah lama dimanfaatkan sebagai bahan makanan. Adapun komposisi nutrisi dan vitamin buah dan daun pepaya dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel 1. Komposisi nutrisi dan vitamin buah dan daun pepaya (tiap 100 g bahan)

Komposisi	Kandungan(per 100 gr bahan)	
	Buah	Daun Buah
1. Protein	0,50 gr	8,00 gr
2. Lemak		2,00 gr
3. Karbohidrat	12,20 gr	11,90 gr
4. Kalsium	23,00 mg	353,00 mg
5. Fosfor	12,00 mg	63,00 mg
6. Zat Besi	1,70 mg	0,80 mg
7. Vitamin A	365,00 SI	18.250,00 SI
8. Vitamin B1	0,04 mg	0,15 mg
9. Vitamin C	78,00 mg	140,00 mg
10. Air	86,70 gr	75,40 gr
11. Kalori	46,00 kal.	79,00 kal.

Sumber : (Rukmana, 1995)

Selain dikonsumsi sebagai "buah segar", pepaya juga dapat diolah menjadi berbagai bentuk makanan dan minuman yang diminati pasar luar negeri seperti olehan puree, pasta pepaya, manisan kering, manisan basah, saus pepaya, dan jus pepaya. Dalam industri pembuatan saus tomat dan saus cabe, pepaya banyak digunakan sebagai bahan pencampur dan pengental. (Rukmana, 1995)

2. Osmosis

Osmosis adalah proses perpindahan massa dari liquid substances secara spontan melalui membran semipermeabel, yaitu membran yang dapat dilewati oleh cairan, misal air, tetapi tidak dapat dilewati oleh cairan lain dari arah berlawanan, jadi membran ini bersifat selektif. Jika membran ditempatkan secara vertikal diantara solvent murni, misal air, dan suatu larutan berkonsentrasi cukup tinggi, maka air akan menembus melalui membran

masuk ke larutan tersebut. Volume dari larutan akan bertambah yang ditandai dengan bertambahnya larutan. Air dari larutan encer akan mendifusi melalui membran ke larutan yang konsentrasinya lebih tinggi terus menerus sampai tercapai keadaan setimbang. Mengingat sifat membran semipermeabel yang selektif, artinya hanya dapat dilewati oleh air dan senyawa dengan berat molekul kecil, maka solute tidak dapat mendifusi melalui membran ke arah sebaliknya. Dalam proses osmosis sebenarnya terjadi perpindahan massa dua arah, namun perpindahan massa solute kearah sebaliknya sangat lambat, sehingga perpindahan massa yang paling dominan adalah perpindahan massa air ke larutan yang konsentrasinya tinggi. (Ponting, 1996)

Perpindahan massa air melalui membran semipermeabel dapat berlangsung karena adanya beda potensial kimia antara kedua larutan tersebut, dimana potensial kimia air di larutan encer lebih tinggi dari pada potensial kimia air di larutan yang konsentrasinya tinggi. Potensial kimia disini sering disebut tekanan osmosis. (Cheyren & Nichols, 1992)

Pengeringan secara osmosis dapat dilakukan dengan cara merendam buah pada larutan berkonsentrasi tinggi. Air dalam buah akan berpindah melalui sel yang merupakan membran ke larutan yang konsentrasinya lebih tinggi hingga tercapai keadaan setimbang. Larutan ini mempunyai tekanan osmosis lebih kecil dibanding tekanan osmosis dalam buah (Aan & Heru, 2008).

Potensial kimia tergantung pada konsentrasi larutan osmosis, suhu dan tekanan. Semakin tinggi konsentrasi solute, maka semakin rendah potensial kimia solvent. Bahan yang dapat digunakan untuk pengeringan ini antara lain Gula, madu, garam dan sirup. Struktur permukaan buah yang berpori dapat menjadi membran semipermeabel yang efektif jika menggunakan osmosis sebagai metode pengeringan. Oleh karena itu mulai dikembangkan penggunaan larutan gula untuk menghilangkan air dari buah atau sayuran, pengeringan dengan osmosis mempunyai keuntungan dan kerugian. (Ponting, 1996)

Keuntungan:

1. Tidak menggunakan suhu yang tinggi, sehingga kerusakan warna dan rasa karena pemanasan dapat diminimalkan.
2. Penggunaan gula sebagai osmotic agent mencegah hilangnya rasa segar buah. Hal ini tidak ditemui pada metode pengeringan dengan udara maupun vakum.
3. Konsentrasi larutan gula yang tinggi dapat mencegah rusaknya warna buah karena oksidasi (browning). Oleh karena itu dapat diperoleh produk dengan warna yang bagus tanpa menggunakan bahan kimia, seperti sulfur dioxide.
4. Bersamaan dengan berpindahannya air ke larutan gula, sebagian asam dari buah juga ikut berpindah, dengan demikian dapat dihasilkan produk yang lebih

lunak dan rasa yang lebih manis. Tentu saja produk yang demikian lebih disukai oleh konsumen. (Ponting, 1996)

Kerugian:

1. Berkurangnya asam pada buah seperti yang telah disebutkan di atas, maka akan berpengaruh terhadap rasa buah.
2. Adanya sisa gula di permukaan buah, meskipun setipis lapisan film

Faktor-faktor yang mempengaruhi pengeringan dengan cara osmosis antara lain:

1. Jenis osmotic agent
Zat yang dapat dipakai sebagai osmotic agent harus memiliki aroma dan rasa yang enak dan tidak beracun, inert terhadap komponen bahan, dan murah.
2. Konsentrasi osmotic agent
Semakin tinggi konsentrasi larutan osmosis, semakin besar pula air yang berpindah. Tetapi yang jadi pembatas adalah kelarutannya di dalam solvent, selain itu juga digunakan konsentrasi yang terlalu tinggi maka jumlah lapisan gula di permukaan buah akan semakin besar.
3. Ratio antara berat buah dengan berat larutan gula
Ratio yang optimum ditentukan oleh kandungan gula yang cukup untuk dapat memindahkan air tanpa harus mengurangi kecepatan perpindahan air ke larutan. Selain itu juga ditentukan oleh kelarutan residu gula diakhir proses, karena diakhir proses akan dilakukan pembilasan potongan buah dengan air, sehingga lebih besar kelarutannya dan gula akan lebih mudah dibilas.
4. Suhu
Semakin tinggi suhu maka semakin banyak air yang dapat dihilangkan dan prosesnya semakin cepat, namun dari penelitian yang telah dilakukan suhu optimum yang dapat dipakai adalah 50° C. Diatas suhu optimum dapat terjadi browning dan kerusakan warna. (Handito S, 2006)
5. Pengadukan
Osmotic dehydration berlangsung lebih cepat jika dilakukan pengadukan, namun pengadukan juga harus dijaga jangan sampai membuat potongan buahnya hancur. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, pengadukan tidak terlalu pengaruh ditinjau dari segi ekonomi.
Pengeringan dengan cara osmosis ini merupakan partial dehydration (air berkurang max 50%) sehingga untuk mendapatkan buah yang lebih kering dapat dilanjutkan dengan proses antara lain, yaitu : dehydrofreezing, air drying, dan vacuum drying (ponting, 1996).
Pada proses osmosis, aliran solvent melintas membran ditentukan oleh beda tekanan sistem dan beda konsentrasi solute yang dinyatakan sebagai beda tekanan osmosis (. p). Bila tidak ada tekanan hidrostatik, aliran solvent melintasi membran sepenuhnya tergantung beda tekanan osmotiknya

dan tidak dipengaruhi oleh jenis membrannya. Sebenarnya pada proses osmosis selain terjadi transfer massa dari bahan ke larutan, juga terjadi transfer massa solute dari larutan osmosis ke bahan (Glasstone, 1946).

Asumsi-asumsi yang dipakai dalam penyusunan model matematis adalah sebagai berikut :

1. Bahan berbentuk slab dengan luas penampang sama.
2. Sifat-sifat fisis bahan tetap.
3. Kosentrasi air mula-mula diseluruh bahan homogen.
4. Proses berlangsung secara isothermal.
5. Mekanisme transfer massa air dari dalam bahan kelarutan osmosis diperkirakan sama dengan mekanisme pengeringan konvensional menggunakan udara kering (Treybal, 1981).
6. Pada sel-sel terluar irisan pepaya yang berkontak langsung dengan larutan osmosis, transfer massa di deskripsikan sebagai aliran melintas membran homogen akibat perbedaan tekanan osmosis, sedangkan pada bagian dalam irisan transfer massa adalah difusi melalui sel-sel yang masing-masing memiliki dinding sel yang berperan sebagai membran.
7. Transfer massa ke satu arah saja.
8. Koefisien transfer massa, baik berupa spesifik permeabilitas (P_w/L_m) untuk transfer air maupun koefisien transfer massa sukrosa (K_{cg}) dianggap konstan dalam kisaran waktu percobaan.

Model matematis yang digunakan :

a. Transfer Massa Air di potongan pepaya
Pada proses osmosis, aliran solvent melintasi membran ditentukan oleh beda sistem dan beda konsentrasi solute yang dinyatakan sebagai beda tekanan osmosis ($\Delta\pi$). Jika membran sel dianggap homogen, maka fluks permeasi pelarut (dalam hal ini air) melintasi membran akibat beda tekanan osmosis sebagai berikut (Perry dan Green, 1984):

$$N_{wm} = P_w(\Delta p - \Delta\pi)/L_m \dots \dots \dots (1)$$

Jika tidak ada tekanan hidrostatik, aliran membran sepenuhnya tergantung pada beda tekanan osmosisnya dan tidak dipengaruhi oleh jenis membrannya, maka :

$$N_{wm} = -[P_w/L_w](\Delta\pi) \dots \dots \dots (2)$$

Untuk larutan yang bisa dianggap ideal beda tekanan osmosis bisa dinyatakan dengan persamaan van't Hoff (Perry dan Green, 1984) :

$$\Delta\pi = (C_{s1} - C_{s2})RT \dots \dots \dots (3)$$

Dan dengan mengabaikan konsentrasi cairan dalam sel irisan bahan ($C_{s1}=0$) diperoleh persamaan :

$$\Delta\pi = -C_{s2}RT \dots \dots \dots (4)$$

Jika $\Delta\pi$ disubstitusi ke persamaan permeasi air diperoleh persamaan :

$$N_{wm} = \frac{P_w}{L_m} C_{s2} RT \quad \dots\dots\dots (5)$$

Neraca massa air :

Kecepatan massa air masuk slab – kecepatan massa air keluar slab = kecepatan akumulasi massa

$$0 - N_{wm} A = M_{kering} \frac{dX_a}{dt} \quad \dots(6)$$

$$\frac{dX_a}{dt} = \frac{\left(\frac{P_w}{L_m}\right) R.T.A.C_{s2}}{M_{kering}} \quad \dots(7)$$

Neraca massa gula :

Kecepatan massa gula masuk slab – kecepatan massa gula ke larutan = kecepatan akumulasi massa.

$$A.N_A - 0 = M_{kering} \frac{dX_s}{dt} \quad \dots\dots\dots(8)$$

$$A.k_{cg} (X_{s0} - X_s) - M_{kering} \frac{dX_s}{dt} = 0 \quad \dots\dots(9)$$

Dengan menyelesaikan persamaan (7) dan persamaan (9) akan diperoleh nilai kadar air dan kadar gula sebagai fungsi waktu. Untuk menyelesaikan persamaan tersebut dapat dengan metode golden section.

II. Metodologi

Alat penelitian

1. Beker glass 250 ml
2. Waterbath
3. Oven vacuum
4. Gelas ukur
5. Pengaduk
6. Timbangan digital
7. Gelas arloji
8. Penggaris

Cara Penelitian

1. Pembuatan larutan gula

Gula pasir di timbang dengan berat tertentu kemudian dimasukkan dalam labu takar lalu dilarutkan dengan aquades hingga tanda batas dan mengaduk (menggojog) campuran tersebut sampai homogen.

2. Langkah kerja

Buah pepaya dengan berat 2.303 gram di rendam dalam larutan gula sebanyak 50 ml dengan jumlah konsentrasi larutan gula dan suhu tertentu. Setelah direndam dalam waktu tertentu, buah pepaya diambil dan keringkan . Setelah kering buah pepaya ditimbang untuk mengetahui kadar air di dalam pepaya setelah perendaman dalam larutan gula. Selanjutnya pepaya dimasukan ke dalam oven (pada

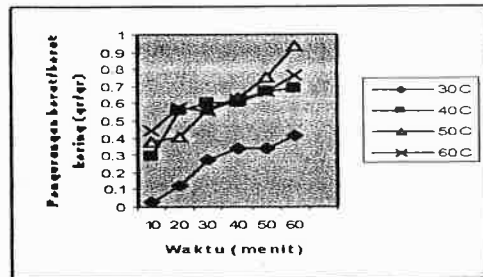
suhu 50°C) sampai berat konstan, untuk mengetahui berat air yang teruapkan dapat dihitung kadar air yang ada dalam pepaya setelah proses osmosis.

III. Hasil dan Pembahasan

A.1. Pengaruh waktu percobaan pada berbagai suhu terhadap pengurangan berat / berat kering .

Dapat dilihat pada Gambar 1.

Pada percobaan ini Konsentrasi larutan gula = 65 %, sedang berat pepaya awal 2,303 gr.

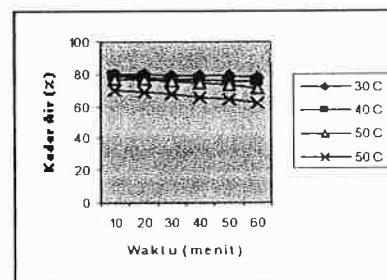


Gambar 1 : Grafik hubungan antara waktu percobaan pada berbagai suhu terhadap pengurangan berat/berat kering bahan pada Konsentrasi Larutan Gula 65 %.

Dari Gambar 1, terlihat bahwa semakin lama waktu dan semakin tinggi suhu diperoleh pengurangan berat bahan perberat bahan kering semakin besar , hal ini karena semakin tinggi suhu maka pori-pori dalam bahan semakin terbuka sehingga memudahkan air untuk keluar dan semakin lama waktu jumlah air yang keluar ke larutan osmosis semakin besar pula.

A.2. Pengaruh Suhu Percobaan terhadap Kadar Air Bahan.

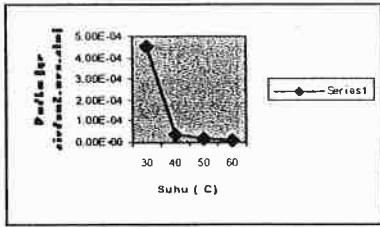
Dengan Konsentrasi larutan gula 65 %, berat pepaya awal 2,303 gr, hasil percobaan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 : Grafik Hubungan Antara Waktu pada Berbagai Suhu Terhadap Kadar Air pada Konsentrasi Larutan Gula 65 %.

Dari Gambar 2 , terlihat bahwa semakin lama waktu pada berbagai suhu akan diperoleh kadar air yang semakin menurun hal ini karena dengan naiknya suhu akan memperlebar pori-pori dan akan mempermudah keluarnya air sehingga makin lama kadar air juga semakin berkurang.

A.3. Pengaruh suhu Percobaan terhadap Nilai (Pw/Lm)

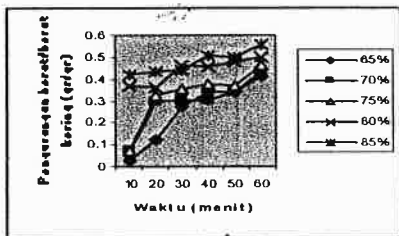


Gambar 3 : Grafik Hubungan Antara Suhu terhadap harga Pw/Lm pada Konsentrasi Larutan Gula 65 %.

Dari Gambar 3, terlihat bahwa semakin besar suhu osmosis maka nilai permeabilitas spesifik (Pw/Lm) semakin kecil, hal ini karena membran semipermeabel pada dinding sel mempunyai sifat selektif dan rentan terhadap perubahan suhu sehingga dengan naiknya suhu menyebabkan struktur dinding sel berubah.

B.1. Pengaruh Konsentrasi Larutan Gula terhadap pengurangan berat /berat bahan kering.

Dengan berat pepaya awal 2,3 gr, suhu 30°C hasil percobaan dapat dilihat pada Gambar 4.

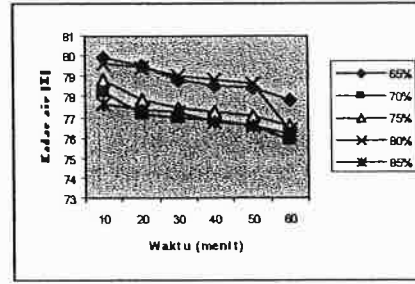


Gambar 4 : Grafik Hubungan Antara Waktu Terhadap Pengurangan berat/berat kering pada suhu 30 °C.

Dari Gambar 4, terlihat bahwa dengan bertambahnya waktu pada berbagai konsentrasi larutan gula (65 %, 70 %, 75 %, 80 %, 85 %), maka pengurangan berat per berat bahan kering semakin besar, hal ini karena dengan bertambahnya konsentrasi larutan gula maka beda konsentrasi air di pepaya dan diluar pepaya semakin besar sehingga air akan lebih banyak keluar menuju kelarutan gula.

B. 2. Pengaruh Konsentrasi Larutan Gula Terhadap Kadar Air Bahan.

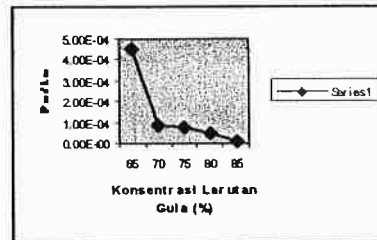
Dengan berat pepaya awal 2,3 gr, suhu 30°C hasil percobaan dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Grafik Hubungan Antara Waktu Terhadap Kadar Air pada Suhu 30 °C

Dari Gambar 5, terlihat bahwa semakin lama waktu pada berbagai konsentrasi larutan gula maka akan diperoleh kadar air yang semakin berkurang, hal ini karena adanya perbedaan tekanan osmosis antara bahan dengan larutan gula yang menyebabkan jumlah air yang berpindah dari permukaan bahan kelarutan gula semakin banyak.

B.3. Pengaruh Konsentrasi Larutan Gula terhadap nilai (Pw/Lm).



Gambar 6 : Grafik Hubungan Antara Konsentrasi Larutan Gula Terhadap harga Pw/Lm pada suhu 30 °C

Dari Gambar 6 terlihat bahwa semakin besar konsentrasi larutan gula maka nilai permeabilitas spesifik (Pw/Lm) semakin kecil, hal ini karena semakin besar konsentrasi larutan gula menyebabkan adanya solute yang ikut masuk kedalam bahan semakin banyak sehingga menurunkan nilai permeabilitasnya.

IV. Kesimpulan

1. Semakin tinggi suhu dan konsentrasi larutan gula untuk setiap waktu percobaan maka jumlah air yang berpindah dari permukaan bahan ke larutan gula semakin banyak.
2. Semakin lama waktu osmosis pengurangan kadar air dalam bahan akan semakin tinggi.
3. Dari hasil penelitian yang telah dilakukan diperoleh nilai permeabilitas spesifik (Pw/Lm) untuk kisaran suhu 30°C - 70°C dan kisaran konsentrasi larutan gula 60% - 85% berkisar antara $3,8 \times 10^{-7}$ - $5,9 \times 10^{-4}$ gr air/cm².men.Atm

V. Notasi

- A : Luas permukaan transfer massa cm²
- BMw : Berat molekul air, g/mol

C_{s1}	Konsentrasi solute dalam sel irisan bahan, $gmol/cm^3$
C_{s2}	Konsentrasi solute dalam larutan osmosis, $gmol/cm^3$
Nw	Fluks permeasi pelarut, $gmol/(s.cm^2)$
R	Konstanta gas universal
T	Suhu absolute, K
X	Kadar air dalam bahan, $g\ air/g\ b.kering$
Pw/Lw	Permeabilitas spesifik, $gmol/s.cm^2.atm$

VI. Daftar Pustaka

- Anonymous, 1991. "Daftar Komposisi Bahan Makanan". Direktorat Gizi. Departemen Kesehatan R.I. Bharata. Jakarta
- Perry R.H., D.W. Green and J.O. Maloney (Eds), 1999. "Perry's Chemical Engineer's Handbook", 7th ed., Mc Graw-Hill.
- Pointing, J.D., Watters, G.G., Forrey, R.R., and Stanly, W.L., 1996. "Osmotic Dehydration of fruits", Food Technology, 20, 125-128.
- Treybal, R.E., 1981. "Mass Transfer Operation" 3rd, McGraw Hill.
- Tri Susanto dan Budi Saneto, 1994. "Teknologi Pengolahan Hasil Pertanian". PT Bina Ilmu. Surabaya.
- Widayati Eti Novary, 1997. "Penanganan dan Pengolahan Sayuran Segar" cetakan pertama, PT.Penebar Swadaya. Bogor.
- Aan, H dan Heru, B.W., 2008, "Pengeringan Buah Salak Dengan Cara Dehidrasi Osmosis", Jurusan Teknik Kimia, UPN, Yogyakarta.