III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret – April 2014 di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen Jurusan TeknikPertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

B. Alat dan Bahan

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *water batch* (Tipe Digiterm 200 merk P selecta), oven listrik, pisau stainles, timbangan analitik OHAUS (Triple beam balance 2610 g 5 lb 2 oz), timbangan digital (OHAUS Adventurer cap 2010 g), gelas ukur, refraktometer (Atago model PR 201), termometer, kaliper digital, cawan, rheometer, stopwatch, kain kasa, tisu dan mistar. Sedangkan bahan yang digunakan adalah buah pepaya varietas bangkok, gula pasir dan air.

C. Prosedur Penelitian

1. Persiapan Alat dan Bahan

a) Penelitian ini diawali dengan melakukan pemilihan buah pepaya yang masih segar, bersih dan mengkal (tidak terlalu matang). Tahap selanjutnya pepaya yang telah dipilih, dikupas, lalu dibuang bijinya, kemudian dicuci dengan air

bersih. Tujuan pencucian adalah untuk menghilangkan kotoran yang menempel selama proses pengupasan. Langkah berikutnya pepaya dipotong melintang dengan ukuran panjang ± 2 cm, lebar ± 2 cm dan tebal ± 0,7 cm.

b) Mengkondisikan alat-alat yang akan digunakan, seperti *water batch* dan oven listrik dengan suhu yang telah ditentukan, serta melakukan kalibrasi timbangan analitik dan timbangan digital dengan akurasi 0,0001 g.

c) Mempersiapkan cawan, refraktometer, stopwatch, termometer, kaliper digital, rheometer, gelas ukur, kain kasa dan kertas tisu.

d) Buah pepaya yang telah dipotong dengan ukuran panjang ± 2 cm, lebar ± 2 cm dan tebal ± 0,7 cm kemudian ditentukan kadar airnya dengan cara mengambil sampel pepaya secara acak sebanyak 3 sampel, kemudian sampel pepaya ditimbang dengan menggunakan timbangan digital OHAUS. Sampel pepaya yang telah ditimbang kemudian dioven pada suhu 105 °C selama ± 48 jam. Setelah dioven, sampel pepaya ditimbang kembali untuk mengetahui kadar airnya.

e) Setelah diketahui kadar air awal sampel pepaya, kemudian suhu pada *water batch* diatur agar mencapai suhu yang diinginkan sebelum dilakukan perendaman terhadap sampel pepaya. Suhu yang dimaksudkan di dalam penelitian ini adalah suhu air yang berada di dalam *water batch* sebanyak 13 liter. Power dihidupkan dan panel kontrol suhu diatur pada suhu yang diinginkan. Selanjutnya membuat konsentrasi larutan gula sesui dengan konsentrasi yang diinginkan. Pembuatan konsentrasi larutan ini, dibuat dengan cara melarutkan gula dengan air sampai mendekati konsentrasi yang diinginkan. Setelah suhu air *water batch* mencapai suhu yang diinginkan,

larutan gula yang diwadahi toples dimasukkan sehingga suhunya akan sama dengan suhu air lingkungan. Selanjutnya sampel pepaya dimasukkan kedalam larutan gula.

f) Kemudian melakukan pengambilan sampel untuk uji parameter seperti kadar air, TPT, penurunan bobot, SG, WL, perubahan dimensi dan tingkat kekerasan sampel selama perendaman.

2. Desain Penelitian

Perlakuaan yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

Perlakuan 1	:	T30 = suhu larutan osmosis 30 °C
		T40 = suhu larutan osmosis 40 °C
		T50 = suhu larutan osmosis 50 °C
Perlakuan 2	:	C40 = konsentrasi larutan gula 40 °Brix
		C50 = konsentrasi larutan gula 50 °Brix
		C60 = konsentrasi larutan gula 60 °Brix

Dari dua jenis perlakuan di atas, maka diperoleh sembilan kombinasi perlakuan yang dapat dilihat pada Tabel 2.

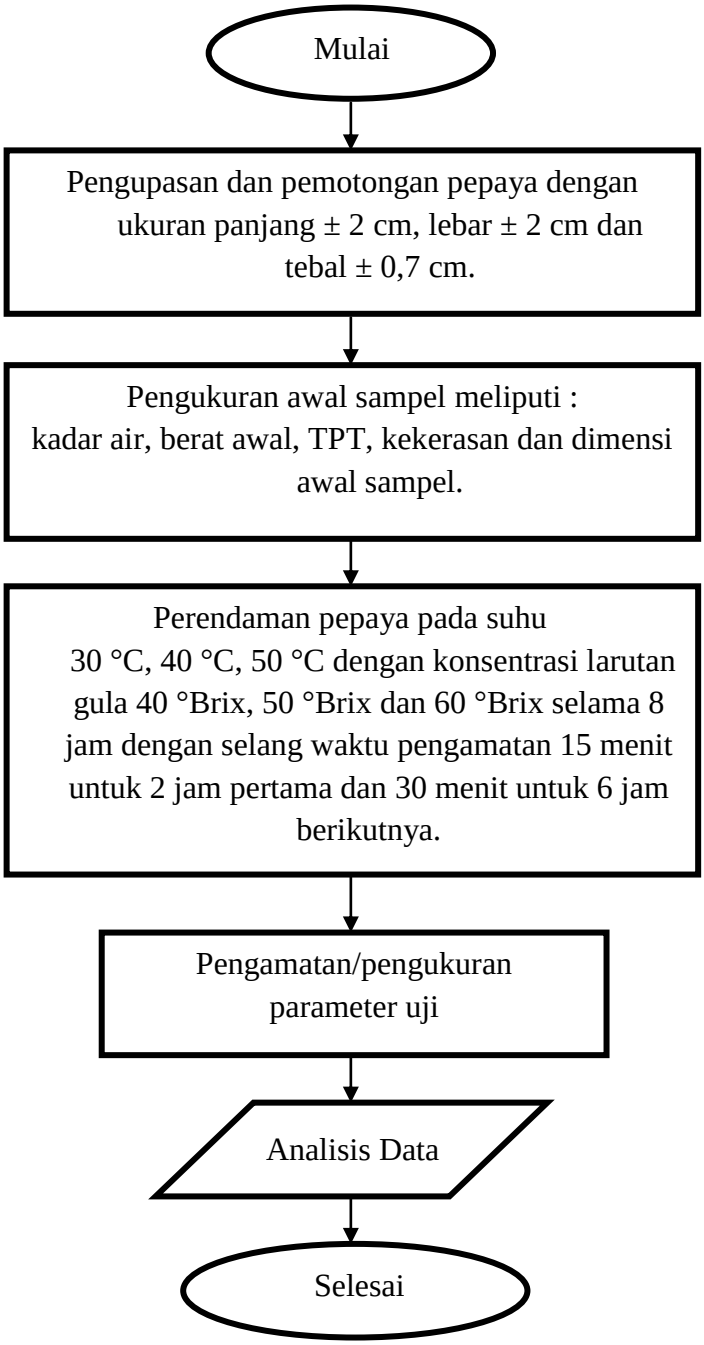
Tabel 1. Jenis dan kombinasi perlakuan

Perlakuan		Waktu Perendaman (menit)	Notasi Perlakuan
Suhu Larutan (°C)	konsentrasi Larutan (°Brix)		
30	40	480	T30 C40
	50	480	T30 C50
	60	480	T30 C60
40	40	480	T40 C40
	50	480	T40 C50
	60	480	T40 C60
50	40	480	T50 C40
	50	480	T50 C50
	60	480	T50 C60

Setiap kali dilakukan pengamatan digunakan sebanyak 8 buah sampel pepaya sebagai spesimen uji. Selama periode perendaman (0-8 jam) dilakukan pengamatan meliputi total padatan terlarut (TPT), kadar air, perubahan bobot (*weight reduction, WR*), jumlah padatan terlarut yang masuk dalam bahan (*solid gain, SG*), jumlah air yang keluar dari bahan (*water loss, WL*), perubahan dimensi dan tingkat kekerasan sampel pepaya selama perendaman dengan selang waktu pengamatan tiap 15 menit untuk 2 jam pertama dan 30 menit untuk 6 jam berikutnya.

3. Diagram Alir Penelitian

Diagram alir penelitian pengaruh suhu dan konsentrasi larutan gula pada proses dehidrasi osmosis buah pepaya hingga analisis adalah sebagai berikut.



Gambar 1. Diagram alir penelitian

D. Parameter Pengamatan

Selama proses perendaman, dilakukan pengamatan dan pengukuran parameter meliputi :

1. Total Padatan Terlarut (TPT)

   Total padatan terlarut (TPT) diukur dengan menggunakan refraktometer (Atago model PR 201) dengan skala pengukuran 0 – 60 °Brix. Pengukuran TPT ini dilakukan terhadap sampel pepaya dan konsentrasi larutan gula selama dilakukan pengamatan. Pengukuran total padatan terlarut (TPT) dilakukan dengan cara mengambil sampel yang akan diukur, lalu diambil cairannya setelah itu diletakkan pada lensa refraktometer untuk dilakukan pembacaan hasil. Total Padatan Terlarut (TPT) akan langsung terbaca pada alat dan dinyatakan dalam satuan (°Brix). Setiap pengamatan diukur sebanyak tiga kali ulangan. Setelah selesai menguji, lensa dibersihkan dengan menggunakan aquades dan dikalibrasi dengan akurasi 0,0 °Brix setiap kali dilakukan pembacaan hasil.

2. Penurunan Bobot (*weight reduction, WR*)

   Pengukuran ini dilakukan dengan cara menimbang potongan atau sampel awal pepaya sebelum dilakukan perendaman dan setelah sampel pepaya dilakukan perendaman. Tujuan dari pengukuran ini adalah untuk mengetahui perubahan bobot sampel pepaya selama dilakukan perendaman dengan larutan gula pada waktu ke-*t*. Untuk mengetahui berat awal sampel pepaya (w_0) pada waktu t=0 maka sebelum dilakukan perendaman, sampel pepaya

ditimbang terlebih dahulu. Sampel pepaya yang dilakukan perendaman dengan larutan gula, setiap waktu ke-*t* sampel diamati dan ditimbang untuk diketahui berat sampel pada waktu ke-*t*. Persentase penurunan bobot sampel pepaya selama perendaman dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$WR = \frac{(w_0 - w_t)}{w_0} \, x \, 100 \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (1)$$

dimana :

WR : penurunan bobot (%)

w_0 : bobot sampel pepaya pada waktu t=0 (g)

w_t : bobot sampel pepaya pada waktu ke-*t* (g)

3. Jumlah Padatan Terlarut yang diperoleh Bahan (*solid gain, SG*)

Jumlah padatan terlarut yang diperoleh bahan yang dimaksud dalam penelitian ini adalah jumlah padatan gula yang masuk ke dalam sampel pepaya melalui membran semipermeabel. Pengukuran jumlah padatan terlarut yang diperoleh oleh sampel pepaya selama perendaman, dilakukan dari awal sampai akhir perendaman dengan selang waktu pengamatan tertentu. Jumlah padatan terlarut yang masuk ke dalam sampel (*solid gain*, SG) dan jumlah air yang keluar dari sampel (*water loss*, WL) selama proses dehidrasi osmosis, menurut Souza *et al* (2007) dalam Jannah (2011), dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut:

$$SG_t = \frac{w_t(100 - m_t) - w_0(100 - m_0)}{w_0} \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (2)$$

atau dapat disederhanakan menjadi:

$$SG_t = \frac{berat\ kering\ akhir - berat\ kering\ awal}{berat\ awal}\ x\ 100 \ldots\ldots\ldots (3)$$

dimana :

SG_t : *solid gain* pada waktu ke-*t* (%)

w_0 : bobot sampel pepaya pada waktu t=0 (g)

w_t : bobot sampel pepaya pada waktu ke-*t* (g)

m_0 : kadar air awal sampel pada waktu t=0 (%bb)

m_t : kadar air sampel pada waktu ke-*t* (%bb)

4. Jumlah Air yang Keluar dari Bahan (*water loss*, WL)

Selama proses perendaman dengan larutan gula, kadar air yang terdapat pada sampel pepaya akan keluar melalui membran semipermeabel. Pengukuran jumlah air yang keluar dari sampel pepaya selama perendaman, dilakukan dari awal sampai akhir perendaman dengan selang waktu pengamatan tertentu. Pengukuran WL (*water loss*) dapat dilakukan dengan menggunakan persamaan berikut:

$$\mathrm{WL_t} = (m_0 - m_t \frac{w_t}{w_0}) \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (4)$$

dimana :

WL_t : *water loss* pada waktu ke-*t* (%)

m_0 : kadar air sampel pada waktu t=0 (%b.b)

m_t : kadar air sampel pada waktu ke-*t* (%b.b)

w_0 : bobot sampel pepaya pada waktu t=0 (g)

w_t : bobot sampel pepaya pada waktu ke-*t* (g)

5. Dimensi Spesimen Sampel

Selama perendaman, sampel akan mengalami perubahan bentuk. Untuk itu dilakukan pengamatan terhadap perubahan dimensi spesimen sampel. Pengukuran perubahan dimensi spesimen sampel pepaya dilakukan menggunakan alat yang dinamakan kaliper digital. Pengukuran dimensi ini dilakukan dari awal sebelum sampel dilakukan perendaman sampai akhir perendaman dengan selang waktu pengamatan yang telah ditentukan. Pengukuran dimensi ini dilakukan dengan cara mengambil 3 buah sampel pepaya secara acak, kemudian masing-masing sampel diukur meliputi panjang, lebar dan tebal. Selanjutnya dihitung nilai rata-rata perubahan dimensi sampel dari setiap bagian yang diamati.

6. Tingkat Kekerasan

Tingkat kekerasan buah pepaya selama perendaman dapat diukur dengan uji tekan menggunakan alat tes kekerasan yaitu rheometer (COMPAC-100 II SUN SCIENTIFIC CO.LTD). Prinsip pengujian kekerasan ini adalah mengukur ketahanan buah terhadap jarum yang terdapat pada alat rheometer. Pengujian kekerasan ini dilakukan dengan mengambil 3 sampel pepaya secara acak kemudian diuji tingkat kekerasan dengan cara menekan sampel pepaya. Sebelum dilakukan pengujian, terlebih dahulu alat diset pada Mode 20 dengan kedalaman 2 mm dan beban maksimum 20 N.

E. Analisis Data

Data-data hasil pengamatan dan perhitungan yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan program statistik SAS serta disajikan dalam bentuk tabel, grafik atau uraian.

1. Kadar Air

Pengukuran kadar air bertujuan untuk mengetahui jumlah air yang terkandung dalam bahan. Pengukuran kadar air yang terkandung dalam bahan dapat dihitung dengan persamaan berikut.

$$m_{(bb)} = \frac{w_1 - w_2}{w_1} \text{ x } 100\ \% \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (5)$$

dan

$$m_{(bk)} = \frac{w_1 - w_2}{w_2} \text{ x } 100\ \% \ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots\ldots (6)$$

dimana :

$m_{(bk)}$: kadar air basis kering (%)

$m_{(bb)}$: kadar air basis basah (%)

w_1 : bobot pepaya sampel awal (g)

w_2 : bobot pepaya sampel kering mutlak (g)

2. Analisis Statistik

Data-data hasil pengamatan dan perhitungan yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan program statistik SAS dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) faktorial. RAL faktorial adalah percobaan dua faktor atau lebih yang diaplikasikan langsung terhadap seluruh unit-unit percobaan jika unit percobaan yang digunakan relatif seragam. Faktor – faktor yang dilibatkan bersifat saling bersilang, bukan tersarang.

Model linier :

$$Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Keterangan :

Y_{ijk} = nilai pengamatan pada faktor A taraf ke-i, faktor B taraf ke-j dan ulangan ke-k

μ = rataan umum respon

α_i = pengaruh utama faktor A taraf ke-i

β_j = pengaruh utama faktor B taraf ke-j

$(\alpha\beta)_{ij}$ = interaksi dari faktor A dan faktor B

ε_{ijk} = pengaruh acak yang menyebar normal $(0,\sigma^2)$