

### **III. METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Waktu dan Tempat**

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung pada bulan Oktober sampai bulan November tahun 2011.

#### **B. Alat dan Bahan**

##### **1. Bahan Penelitian**

Bahan utama yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah buah pisang muli dengan tingkat ketuaan penuh (umur buah kurang lebih 100 hari) dan memiliki penampilan yang baik (ukuran dan warna yang seragam, serta tidak ada cacat permukaan) yang dibeli dari petani di Bandar Lampung. Bahan lain yang digunakan adalah binomil/benlate untuk menghindari tumbuhnya jamur, indikator *bromthymol blue* yang berfungsi sebagai indikator untuk menunjukkan kandungan CO<sub>2</sub> dalam suatu larutan, *Natrium hidroksida* (NaOH), *Phenolphthalein* dan *sodium bikarbonat* (NaHCO<sub>3</sub>).

## 2. Alat Penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian penyimpanan Dinamis Udara-CO<sub>2</sub> ini adalah tabung kompresor, tabung gas CO<sub>2</sub>, kemasan penyimpanan yang terbuat dari kaca (toples kaca), lemari pendingin, *thermometer air raksa*, *venojack*, suntikan, spektrofotometer (BOECO Germany s-22 UV/VIs), refraktometer (Atago digital PR 201), gelas ukur, timbangan analitik (OHAUS Adventurer AR 2140), pipet ukur, pisau, sendok, gunting, wax, dan alat tulis.

## C. Prosedur Penelitian

### 1. Penyimpanan Pisang Muli dalam Dinamis Udara-CO<sub>2</sub>

Pada penelitian ini, buah pisang muli yang digunakan adalah pisang muli yang memiliki tingkat kematangan optimum dan telah memasuki fase kematangan awal, tidak mengalami kerusakan kulit (*memar*), dan memiliki keseragaman ukuran.

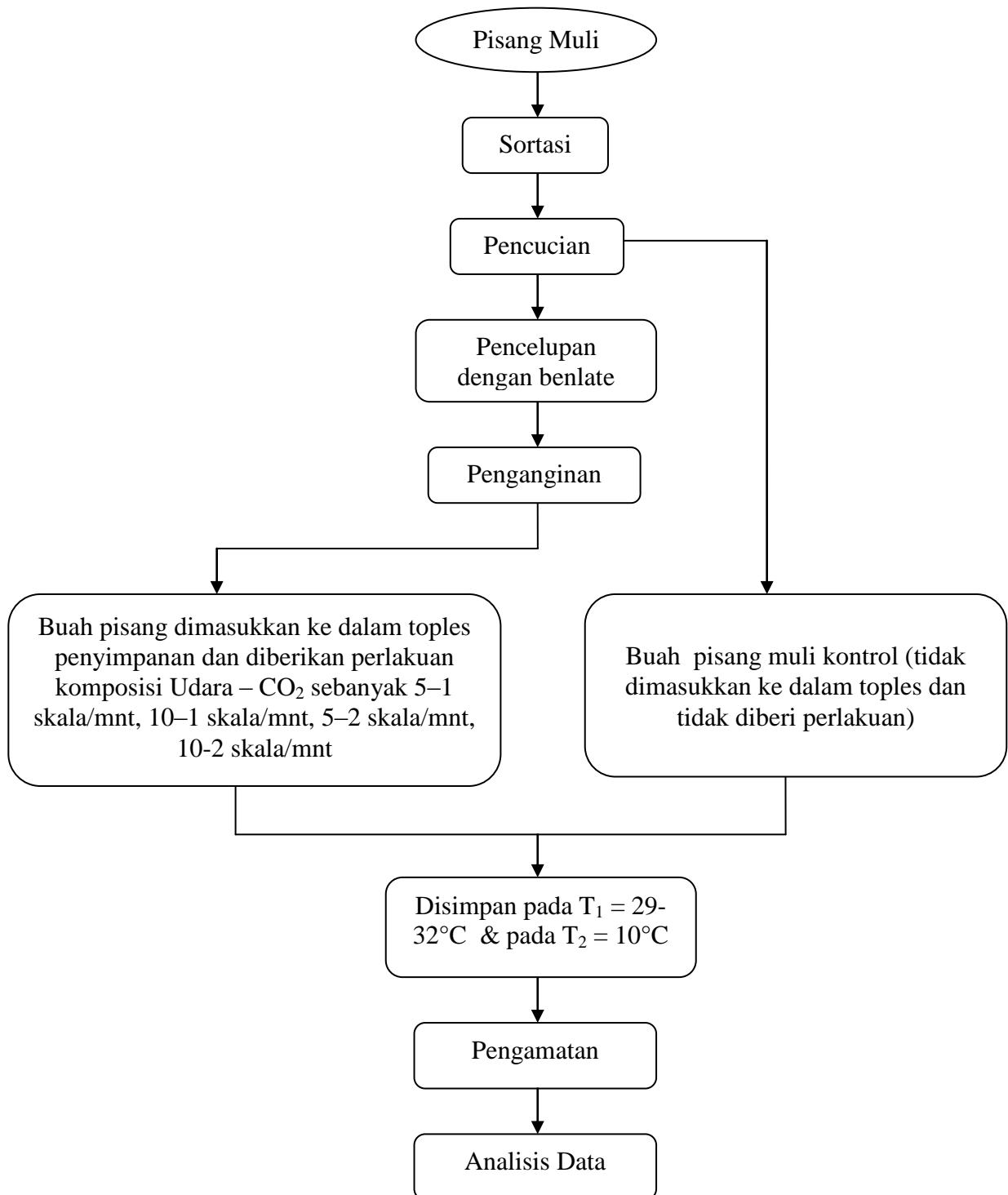
Prosedur penelitiannya adalah sebagai berikut:

- a. Buah pisang muli sisiran dipotong menggunakan pisau stainless steel menjadi satuan. Kemudian pisang dicuci dengan air bersih dan dikeringkan dengan tissue, lalu dicelupkan dalam larutan benlate (2 gram benlate dalam 1 liter air) untuk menghindari tumbuhnya jamur, kemudian diangin-anginkan hingga kering. Setelah larutan kering, buah pisang muli ditimbang bobotnya dan dihitung volumenya sebagai data awal untuk mengetahui besarnya *freospace* kemasan kaca. Buah pisang muli lalu dimasukkan ke dalam toples penyimpanan yang volumenya telah diketahui, yaitu 3300 ml kemudian ditutup. Masing-masing toples berisi 20 buah pisang muli dengan total rata-rata berat buah per

toples 772 g. Pada permukaan tutup toples yang terbuat dari plastik dilubangi untuk memasukan gas ke dalam toples dan untuk mengambil sampel gas.

Permukaan tutup toples yang telah dilubangi ditutup dengan karet ban lalu ditandai.

- b. Setelah itu, botol penyimpanan ditutup rapat dengan menambahkan wax pada leher botol dan permukaan toples untuk mencegah kebocoran. Kemudian gas biasa dalam botol dikeluarkan dengan cara dihisap menggunakan pompa vakum sampai keadaan hampa udara.
- c. Campuran gas dimasukkan ke dalam botol penyimpanan yang berisi sampel buah sejumlah volume *freespace* (volume botol penyimpanan-volume sampel buah) melalui lubang pada permukaan tutup toples. Udara dan gas CO<sub>2</sub> dengan komposisi yang telah ditentukan dimasukkan ke dalam toples secara bersamaan langsung dari tabung kompresor dan tabung CO<sub>2</sub>.
- d. Botol penyimpan yang telah berisi sampel buah pisang muli dengan komposisi udara tertentu disimpan dalam suhu ruang dan suhu dingin yang telah ditentukan.
- e. Komposisi udara penyimpanan dikembalikan pada kondisi semula tiap 2 hari. Setiap 2 hari selama masa penyimpanan, sampel gas diambil dari botol penyimpanan untuk menentukan konsentrasi CO<sub>2</sub>.



**Gambar 2. Diagram alir percobaan**

Komposisi gas dan temperatur perlakuan dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 3. Komposisi Campuran Gas dan Temperatur Perlakuan**

No	Komposisi Gas N <sub>2</sub> : O <sub>2</sub> : CO <sub>2</sub> (%)	Temperatur (°C)	Perlakuan
1	90 : 5 : 5	Suhu ruang 10	A <sub>1</sub> T <sub>1</sub> A <sub>1</sub> T <sub>2</sub>
2	85 : 10 : 5	Suhu ruang 10	B <sub>1</sub> T <sub>1</sub> B <sub>2</sub> T <sub>2</sub>
3	85 : 5 : 10	Suhu ruang 10	C <sub>1</sub> T <sub>1</sub> C <sub>2</sub> T <sub>2</sub>
4	80 : 10 : 10	Suhu ruang 10	D <sub>1</sub> T <sub>1</sub> D <sub>2</sub> T <sub>2</sub>

Karena udara terdiri dari 20% O<sub>2</sub> dan 80% N<sub>2</sub> maka untuk memperoleh perbandingan konsentrasi O<sub>2</sub> : CO<sub>2</sub> seperti di atas (dengan mengabaikan N<sub>2</sub> sebagai gas pengisi), perbandingan debit aliran udara : CO<sub>2</sub> adalah sebagai berikut :

**Tabel 4. Debit Aliran Gas Udara-CO<sub>2</sub>**

Udara (skala/menit)	CO <sub>2</sub> (skala/menit)
5	1
10	1
5	2
10	2

Masing – masing komposisi gas A = 5 : 5, B = 10 : 5, C = 5 : 10, dan D = 10 : 10 akan dikombinasikan dengan dua perlakuan suhu penyimpanan yaitu T<sub>1</sub> = Suhu ruang, dan

$T_2 = 10^\circ\text{C}$ . Perlakuan komposisi campuran udara –  $\text{CO}_2$  dan temperatur ini disusun untuk mengetahui pengaruh dari komposisi campuran udara –  $\text{CO}_2$  dan temperatur terhadap laju respirasi buah dan umur simpannya.

## **2. Penentuan konsentrasi $\text{CO}_2$**

### **a. Pembuatan Larutan Standar**

Larutan standar dibuat dengan menggunakan *bromthymol blue* (BTB) dan sodium bikarbonat yang dilarutkan dengan aquades dengan perbandingan campuran yaitu 0,01 gram *bromthymol blue* dengan 0,2 sodium bikarbonat dilarutkan dalam 1 liter air (aquades).

$\text{BTB (0,01 gr) + NaHCO}_3 \text{ (0,2 gr) + Aquades (1 l) } \rightarrow \text{Larutan standar}$

Sebanyak 4 ml larutan BTB dimasukkan ke dalam venojack dan ditutup dengan karet penyumbat yang kemudian divakumkan. Setelah itu gas  $\text{CO}_2$  murni yang telah tersedia diambil menggunakan semprit dengan volume 0,1 ml; 0,15 ml; 0,2 ml; 0,25 ml; 0,3 ml; 0,35 ml; 0,4 ml; 0,45 ml; dan 0,5 ml, dan diinjeksikan ke dalam venojack tersebut.

*Venojack* yang telah diinjeksikan dikocok perlahan hingga terjadi perubahan warna, larutan tersebut kemudian dimasukan ke dalam kuvet untuk dibaca dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 615 nm. Hasil pembacaan dengan satuan absorbansi dari  $\text{CO}_2$  murni diplotkan dalam sebuah grafik dan dihasilkan

kurva standar. Kurva ini kemudian digunakan untuk mengkonversi nilai-nilai absorbansi dari masing-masing sampel yang diukur.

#### **b. Penentuan konsentrasi CO<sub>2</sub> selama penyimpanan**

Pengukuran konsentrasi CO<sub>2</sub> dilakukan dengan pengambilan sampel gas dari dalam toples penyimpanan setiap 2 hari sebanyak 1,5 ml dengan alat penyuntik, kemudian sampel gas tersebut diinjeksikan ke dalam 4 ml larutan BTB dalam tabung reaksi yang ditutup dan telah divakumkan. Banyaknya gas CO<sub>2</sub> dapat diketahui berdasarkan nilai absorbansi sampel gas yang telah dikonversi dengan kurva standar.

### **D. Pengukuran Parameter**

#### **1. Pengukuran Laju Respirasi**

Pengukuran produksi gas CO<sub>2</sub> buah pisang muli yang disimpan dalam penyimpanan dinamis udara-CO<sub>2</sub> dilakukan 2 hari sekali bersamaan dengan pengembalian komposisi gas penyimpanan dalam kondisi semula. Pengukuran parameter dihentikan apabila kondisi buah pisang muli mengalami *browning* dan terinfeksi oleh mikroba. Nilai produksi CO<sub>2</sub> yang diperoleh dari konversi menggunakan persamaan kurva standar kemudian diplotkan dalam grafik untuk melihat hubungannya terhadap waktu.

#### **2. Pengukuran TPT (Total Padatan Terlarut) °Brix**

Pengukuran nilai kandungan Total Padatan Terlarut (TPT) buah pisang muli dilakukan dengan menggunakan refraktometer (Atago IPR 201). Buah pisang muli diambil bagian pangkal, tengah, dan ujung kemudian setiap sampel dilunakkan dan dimasukkan ke dalam saringan untuk memperoleh hasil sampel yang lembut sehingga memudahkan untuk dibaca oleh alat refraktometer. Hasil pengukuran nilai Total Padatan Terlarut (TPT) diperoleh dengan satuan °Brix. Derajat brix adalah satuan pengukuran perbandingan antara massa sukrosa terlarut dalam air dalam suatu larutan.

### **3. Tingkat Keasaman**

Pengukuran tingkat keasaman dilakukan dengan menggunakan metode titrasi asam.

Langkah-langkah untuk menghitung total asam, yaitu :

1. Bahan ditimbang 10 gr kemudian diekstrak lalu ditambahkan aquades sebanyak 100 ml sampai batas tanda tera kemudian dihomogenkan.
2. Sampel diambil 25 ml dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer.
3. Sampel ditambahkan indikator fenolptalin untuk uji total asam sebanyak 2 hingga 3 tetes.
4. Sampel kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N untuk uji total asam hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda.
5. Catat volume NaOH yang digunakan.

### **4. Umur Simpan**



Umur simpan buah pisang muli diamati setiap hari selama penyimpanan sampai buah mengalami kerusakan dan tidak layak untuk dikonsumsi. Umur simpan buah pisang muli dibatasi oleh kerusakan pada kulit buah yang berwarna kecoklatan dengan tekstur yang keriput dan lunak serta kerusakan buah yang disebabkan oleh jamur, dan bau yang tidak diinginkan.

## E. Analisis Data

### 1. Perhitungan Laju Respirasi Buah Pisang muli Selama Penyimpanan

Hasil absorbansi CO<sub>2</sub> murni kemudian dibuat kurva standar sehingga diperoleh persamaan kurva standar. Persamaan digunakan untuk menghitung produksi CO<sub>2</sub> pisang muli selama penyimpanan .

Diketahui persamaan kurva standar :

$$1. \text{ Volume Produksi CO}_2 \text{ (ml)} = Y = -1,131x + 0,751 \dots\dots\dots(1)$$

$$2. \text{ Laju respirasi V[CO}_2\text{]}$$

$$= \frac{((\% \text{ vol CO}_2 \text{ akhir} - \% \text{ vol CO}_2 \text{ awal}) \times b_j \text{ CO}_2 \left(\frac{\text{mg}}{\text{ml}}\right) \times \text{freespace})}{m \text{ (kg) / t (jam)}} \dots\dots\dots(2)$$

Dimana :

Y = Produksi CO<sub>2</sub> (ml)

x = Absorbansi dari spektrofotometer

m = Berat buah (kg)

b<sub>j</sub> CO<sub>2</sub> = 1,975 (mg/ml)

t = Lama waktu pengambilan sampel (jam)

## 2. Tingkat Keasaman

Setelah dilakukan titrasi asam basa, tingkat keasaman buah dihitung dengan menggunakan persamaan :

$$\% \text{ Total Asam} = \frac{(\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH}) \times \text{Fp}}{(\text{Berat Bahan})} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

Dimana :

ml NaOH = NaOH yang terpakai (ml)

N NaOH = Normalitas NaOH (0,1 N)

Fp = Faktor pengenceran

Data-data hasil pengukuran parameter perubahan kandungan asam dan total padatan terlarut (TPT) serta laju respirasi buah pisang muli disajikan dalam bentuk tabel dan grafik.