

I. METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan April 2012 sampai dengan Mei 2012 di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen Jurusan Teknik Pertanian, Universitas Lampung dan Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Politeknik Negeri Lampung.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah botol penyimpanan (stoples kaca), kran air, pelubang tutup kemasan, kompresor, pisau *stainless steel*, lemari pendingin, semprit atau suntikan, tabung reaksi, pipet ukur, buret, gelas ukur, *venojack*, wax, spektrofotometer (Boeco Germany S-22 UV/VIs), *Fruit Hardness Tester* (5 kg KM Tokyo), refraktometer (Atago PR 201 α), labu takar, timbangan digital (Ohaus AR 2140), thermometer dan karet penghisap.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tomat rampai dengan tingkat fase matang hijau dan ukuran seragam, udara (O_2 dan N_2), karbondioksida (CO_2), sodium bikarbonat, dan aquades.

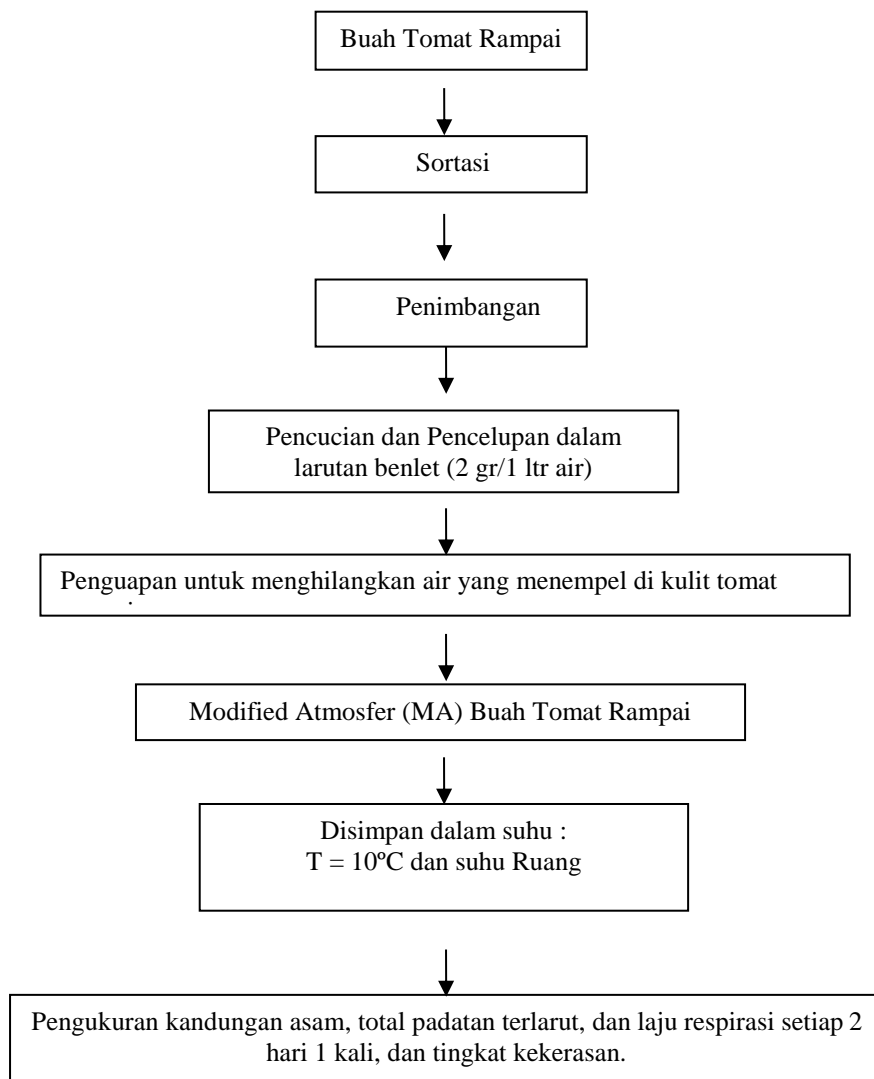
C. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Cara Penyimpanan Dalam Atmosfer Termodifikasi

- a. Buah tomat rampai disortasi yang baik dengan tingkat fase matang hijau dan ukuran seragam serta tidak mengalami kerusakan. Kemudian dicuci dengan air dan dikeringkan, lalu dicelupkan dalam larutan benlet (2 gram benlet dalam 1 liter air) untuk menghindari tumbuhnya jamur. Setelah larutan benlet kering, kemudian buah tomat rampai ditimbang bobotnya dan dihitung volumenya sebagai data awal untuk mengetahui besarnya *freospace* kemasan kaca. Buah kemudian disimpan dalam botol penyimpanan masing-masing berisi 32 buah. Pada atas permukaan tutup botol yang terbuat dari plastik diberi lubang untuk memasukkan gas dan mengambil sampel gas.
- b. Setelah itu, botol penyimpanan ditutup rapat dengan menambahkan *wax* pada leher botol untuk mencegah kebocoran. Kemudian gas yang ada di dalam botol dikeluarkan dengan cara dihisap melalui lubang pada permukaan tutup botol menggunakan pompa vakum sampai keadaan hampa udara.
- c. Campuran gas dimasukkan ke dalam botol yang berisi sampel buah sejumlah volume *freospace* (volume botol penyimpanan dikurangi volume sampel buah) melalui lubang pada permukaan tutup stoples yang telah dilubangi. Udara dan gas CO₂ dengan komposisi tertentu dimasukan ke dalam stoples secara bersamaan langsung dari lubang kompresor dan tabung CO₂.

- d. Botol penyimpanan yang telah terisi sampel buah tomat rampai dengan komposisi udara tertentu disimpan dalam suhu yang telah ditentukan.
- e. Komposisi udara penyimpanan dikembalikan pada kondisi semula setiap dua hari dan sampel gas diambil dari botol penyimpanan untuk dianalisis guna menentukan konsentrasi CO₂.



Gambar 1. Diagram alir metode penelitian

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

Tabel 1. Komposisi gas dan temperatur perlakuan

<i>No</i>	<i>Komposisi Gas*</i> <i>N₂ : O₂ : CO₂</i>	<i>Temperatur (°C)</i>	<i>Perlakuan</i>
1	90 : 5 : 5	Suhu ruang (28°C) Suhu 10 °C	AT ₁ AT ₂
2	85 : 10 : 5	Suhu ruang (28°C) Suhu 10 °C	BT ₁ BT ₂
3	85 : 5 : 10	Suhu ruang (28°C) Suhu 10 °C	CT ₁ CT ₂
4	80 : 10 : 10	Suhu ruang (28°C) Suhu 10 °C	DT ₁ DT ₂

*) Perbandingan dalam persen (%) volume

Dengan demikian maka banyaknya gas campuran Udara - CO₂ yang dialirkan ke dalam stoples per menit dapat dilihat pada Tabel 5 sebagai berikut :

Tabel 2. Aliran Udara

<i>Udara (skala/menit)</i>	<i>CO₂ (skala/menit)</i>
5	1
10	1
5	2
10	2

Ket : Skala 1 -10

Skala yang dipakai adalah skala yang tertera pada tabung yang ukuran skalanya antara 1-10.

2. Analisis Gas CO₂

a. Pembuatan Larutan Standar

Larutan standar dibuat menggunakan *bromthymol blue* (BTB) dan *sodium bikarbonat* yang dilarutkan dalam aquades dengan perbandingan campuran yaitu 0,01 gram BTB dengan 0,2 gram *sodium bikarbonat* dilarutkan dalam 1 liter aquades, lalu larutan standar dimasukkan ke dalam 5 buah *venojack* masing-masing sebanyak 4,5 ml dan ditutup dengan menggunakan karet penyumbat. Masing-masing *venojack* yang berisi larutan standar, diinjeksikan gas CO₂ murni dengan variasi volume 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; dan 0,5 ml. Larutan tersebut kemudian diukur nilai absorbansi CO₂ dengan menggunakan spektrofotometer dengan panjang gelombang 615 nm. Hasil pembacaan dengan satuan absorbansi dari CO₂ diplotkan dalam bentuk grafik dan dihasilkan kurva standar.

b. Penentuan Konsentrasi CO₂ selama penyimpanan

Gas yang dihasilkan selama penyimpanan diambil sebanyak 1,5 ml dengan menggunakan suntikan kemudian diinjeksikan ke dalam *venojack* berisi 4 ml larutan standar yang telah divakumkan dan ditutup rapat dengan karet penyumbat. Absorbansi gas diukur dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 615 nm dan banyaknya gas CO₂ diketahui berdasarkan nilai absorbansi sampel gas telah dikonversi dengan kurva standar. Pengambilan sampel gas yang dikeluarkan buah dalam botol penyimpanan dilakukan setiap 2 hari 1 kali.

D. Pengukuran Parameter

1. Pengukuran Laju Respirasi Tomat Rampai

Pengukuran produksi gas CO₂ buah tomat rampai yang disimpan dalam atmosfer termodifikasi pada suhu ruang dan suhu rendah dilakukan dua hari satu kali pengambilan sampel selama masa penyimpanan.

2. Pengukuran Total Padatan Terlarut (TPT)

Total padatan terlarut merupakan bahan-bahan terlarut dalam air yang tidak tersaring dengan kertas saring *millipore* dengan ukuran pori 0,45 µm. Padatan ini terdiri dari senyawa-senyawa anorganik dan organik yang terlarut dalam air, mineral dan garam-garamnya. Pengukuran nilai kandungan total padatan terlarut (TPT) buah tomat rampai dilakukan dengan menggunakan refraktometer (Atago PR 201 α).

Buah tomat rampai diambil sampelnya selanjutnya dilunakan lalu dimasukkan kesaringan, diperas sarinya lalu diteteskan pada sensor refraktometer.

Pengukuran dilakukan 3 kali ulangan. Hasil pengukuran total padatan terlarut (TPT) diperoleh dengan satuan °Brix.

3. Total Asam (*acidity*)

a) Bahan ditimbang sebanyak 10 g, kemudian diekstrak sebanyak 10 ml ekstrak ditambahkan aquadest sebanyak 100 ml sampai batas tanda tera kemudian dihomogenkan.

- b) Sampel diambil sebanyak 25 ml diambil dan dimasukkan ke dalam Erlenmeyer
- c) Sampel ditambahkan indikator fenolptalin untuk uji total asam sebanyak 2 hingga 3 tetes
- d) Sampel kemudian dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N untuk uji total asam hingga terjadi perubahan warna merah muda

$$\% \text{ Total Asam} = \frac{\text{ml NaOH} \times \text{N NaOH} \times \text{Fp}}{\text{Berat Bahan} \times 1000} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

dimana:

MI NaOH = NaOH yang terpakai (ml)

N NaOH = Normalitas NaOH (0,1 N)

Fp = faktor pengenceran

4. Perubahan Tingkat Kekerasan

Pengukuran kekerasan buah dilakukan dengan menggunakan *Fruit Hardness Tester* (5 kg KM Tokyo) dengan jarum berdiameter 0,1 mm. Pengukuran dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan pada tempat yang berbeda (Pangkal, tengah dan ujung buah). Adapun metode pertama pastikan skala pada posisi nol, letakkan bahan buah yang akan diukur tepat menempel pada jarum lalu turunkan tuas dan tunggu sampai jarum menusuk permukaan buah beberapa detik kemudian lihat besar nilai kekerasannya pada skala yang tersedia.

E. Analisis Data

Hasil absorbansi CO₂ murni kemudian dibuat kurva standar sehingga diperoleh persamaan kurva standar. Persamaan digunakan untuk menghitung produksi CO₂ tomat rampai selama penyimpanan.

Diketahui persamaan kurva standar : $Y = -2,3086 x + 0,6177$

a. Volume produksi CO₂ (ml) = $Y = -2,3086 x + 0,6177$(7)

b. Nilai Konsentrasi CO₂ (% volume)

$$\frac{\text{Nilai konsentrasi CO}_2}{1,5 \text{ ml}} \times 100\% \dots\dots\dots(8)$$

c. Produksi CO₂ (mg/kg)

$$\frac{\{\% \text{ Volume} \times \text{bj CO}_2 \left(\frac{\text{mg}}{\text{ml}}\right) \times \text{freespace (ml)}\}}{m \text{ (kg)}} \dots\dots\dots(9)$$

d. Laju Produksi CO₂ buah tomat rampai (mg/kg.jam)

$$\frac{(\% \text{ akhir} - \% \text{ awal} \times \text{bj CO}_2 \left(\frac{\text{mg}}{\text{ml}}\right) \times \text{freespace (ml)})}{m(\text{kg}) \times \text{waktu simpan (t)}} \dots\dots\dots(10)$$

dimana :

m = massa bahan (kg)

bj CO₂ = 1,975 (mg/ml)

t = waktu simpan (jam)

freespace = volume stoples – volume buah tomat rampai (ml)

Data-data hasil pengukuran parameter perubahan kandungan asam, tingkat kekerasan dan total padatan terlarut (TPT) serta laju respirasi tomat rampai disajikan dalam bentuk tabel dan gr