

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen dan di Ruang Gudang Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Lampung pada bulan Januari 2010 sampai Maret 2010.

B. Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat pengering *hybrid* tipe rak, perajang ubi kayu, pisau, ember, timbangan digital, timbangan manual, oven, aluminium foil, tabung *dessicator*, cawan, *thermometer* dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ubi kayu dalam bentuk *chip* dan air.

C. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap perlakuan dengan tiga kali ulangan.

Ketiga taraf perlakuan tersebut adalah :

A = Pengeringan menggunakan sinar matahari

B = Pengeringan menggunakan energi listrik

C = Pengeringan menggunakan sinar matahari ditambah energi listrik (*hybrid*)

Jumlah bahan baku yang digunakan pada masing-masing perlakuan untuk setiap kali ulangnya adalah 30 kg. Setelah itu dilakukan pengamatan berupa perubahan suhu pengeringan, penurunan kadar air, total waktu pengeringan, laju pengeringan dan perhitungan banyaknya energi yang dibutuhkan pada proses pengeringan.

1. Persiapan Bahan

Pada tahap persiapan bahan ada beberapa tahap yang dilakukan yaitu :

- a. Pertama-tama dilakukan penyortiran terhadap ubi kayu yang bebas dari gangguan hama, penyakit, serta kerusakan lainnya (cacat atau luka).
- b. Ubi kayu dikupas kulitnya dengan pisau kemudian dicuci hingga bersih. Setelah didapat ubi kayu kupas, ubi kayu dirajang dengan ketebalan ± 2 mm menggunakan alat perajang untuk memperoleh bentuk *chip*.
- c. Menimbang ubi kayu yang telah berbentuk *chip* sebanyak 30 kg, lalu *chip* ubi kayu dibagi menjadi sepuluh bagian dengan masing-masing bagian adalah 3 kg.

2. Persiapan Alat

Pada alat pengering terdapat 10 rak, panamaan rak dapat dilihat pada Gambar 4.

Dalam tahap persiapan alat, hal yang dipersiapkan yaitu memasukkan *chip* ubi kayu pada masing-masing rak sebanyak 3 kg, ubi kayu yang dimasukkan pada rak diusahakan tidak terjadi tumpukan. Setelah itu meletakkan *thermometer* di bagian tengah di setiap raknya dan kondisikan bahwa pemanas, kipas penghisap dan kipas pendorong dapat berfungsi dengan baik.



Gambar 4. Penamaan rak pada ruang pengering

3. Pelaksanaan Penelitian

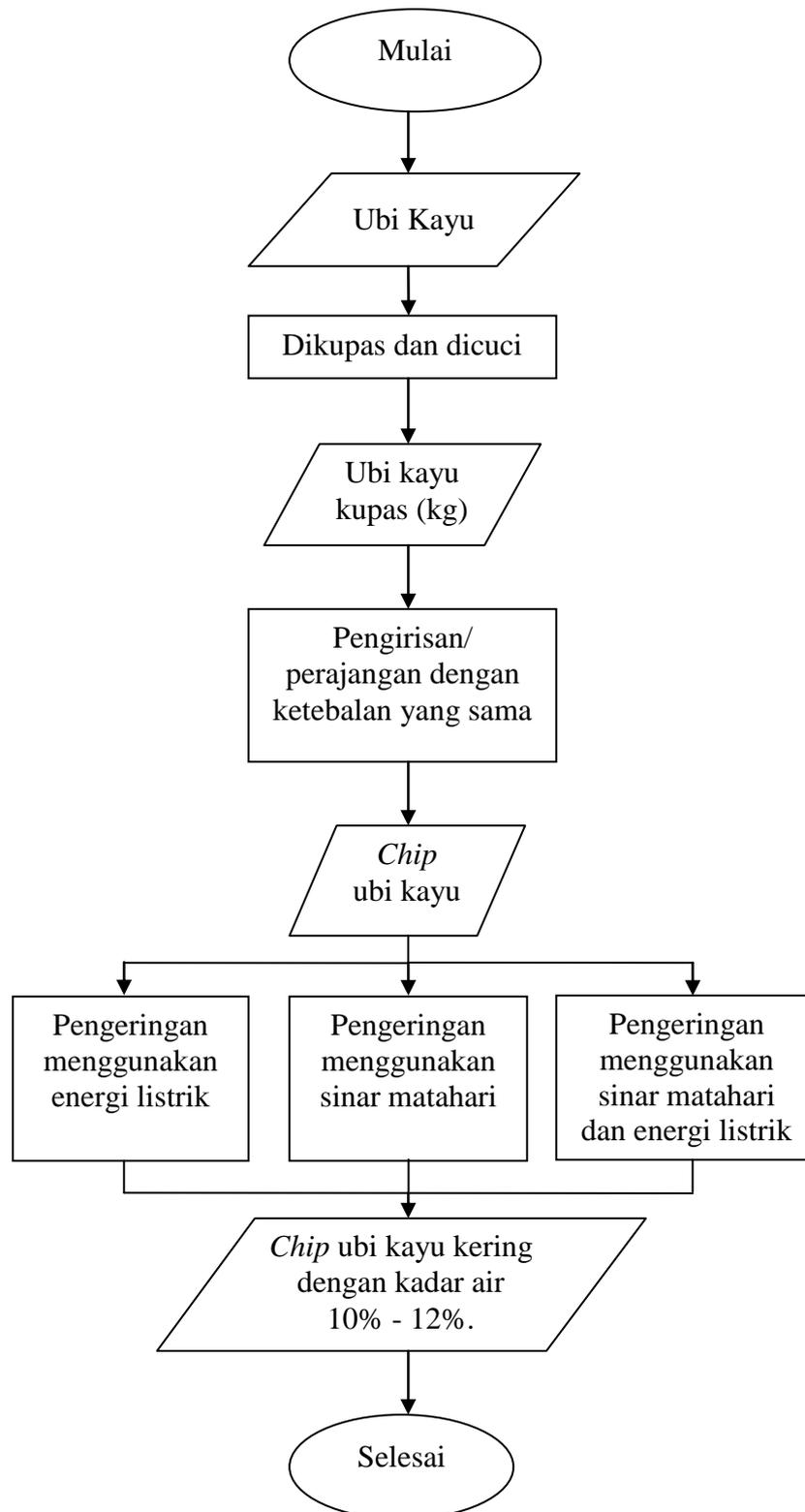
Tahap pelaksanaan penelitian ini dilaksanakan dengan cara :

- a. Setelah semua bahan dan peralatan siap, kemudian dilakukan pencatatan suhu awal. Pencatatan suhu dilakukan dengan cara melihat *thermometer* di setiap raknya dan *thermometer* yang diletakkan di luar alat sebagai suhu lingkungan. Pada dua jam pertama suhu dilihat setiap 15 menit sekali, hal tersebut dilakukan untuk mengetahui peningkatan kenaikan suhu pada pada alat pengering dan selanjutya suhu dilihat setiap 1 jam sekali sampai bahan mengering dengan kadar air 10% - 12%. *Thermometer* yang diletakkan di luar alat dan *thermometer* diletakkan di dalam alat diberi penghalang berupa kertas yang berfungsi untuk menghalangi panas matahari langsung. Proses pengeringan menggunakan sinar matahari dilakukan pada pukul 08.00 - 17.00

WIB, apabila terjadi hujan, pengeringan dihentikan dan dilanjutkan esok harinya.

- b. Setelah itu, dilanjutkan dengan pengambilan sampel untuk perhitungan kadar air *chip* ubi kayu yang diambil pada masing-masing rak. Sampel yang diambil adalah sampel yang berada di tengah-tengah rak. Pengambilan sampel dilakukan sebelum bahan mulai dikeringkan dan setiap 2 jam sekali. Setelah itu sampel dibungkus dengan aluminium foil dan dimasukkan ke dalam tabung *dessicator*, hal ini bertujuan agar kandungan air pada bahan tidak berubah. Pengukuran kadar air dilakukan dengan cara sampel tersebut ditimbang lalu diletakkan dalam cawan yang telah diketahui beratnya. Sampel dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 24 jam kemudian ditimbang lagi.

Proses pengeringan *chip* ubi kayu dilakukan dengan tiga taraf perlakuan yaitu pengeringan menggunakan sinar matahari, pengeringan menggunakan energi listrik dan pengeringan menggunakan sinar matahari dan energi listrik dengan tiga kali ulangan, kemudian diamati. Ulangan berikutnya dilakukan dengan cara yang sama pada waktu yang berbeda. Proses pengeringan *chip* ubi kayu dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Diagram alir pengeringan *chip* ubi kayu

D. Pengamatan

1. Pengukuran Kadar Air

Kadar air dihitung sebelum pengeringan dan setiap 1 jam sekali yang bertujuan untuk mengetahui jumlah air yang teruapkan dari bahan. Pengukuran kadar air dilakukan dengan cara sampel *chip* ubi kayu ditimbang lalu ditaruh dalam cawan yang telah diketahui beratnya. Sampel dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 24 jam kemudian ditimbang lagi. Kadar air bahan menunjukkan banyaknya kandungan air per satuan bobot bahan. Ada dua metode untuk menentukan kadar air bahan, yaitu berdasarkan bobot kering (*dry basis*) dan berdasarkan bobot basah (*wet basis*). Pada penelitian ini, kadar air yang digunakan berdasarkan bobot basah (bb). Penentuan kadar air bahan berdasarkan bobot basah (*wet basis*) dalam perhitungannya berlaku rumus (1).

2. Pengukuran Suhu Udara Pengeriing

Pencatatan suhu dilakukan dengan cara melihat *thermometer* di setiap raknya dan *thermometer* yang diletakkan di luar alat. Pada dua jam pertama suhu dilihat setiap 15 menit sekali, selanjutnya suhu dilihat setiap 1 jam sekali.

3. Lama Pengeringan

Lama waktu pengeringan adalah waktu yang dibutuhkan untuk mengeringkan *chip* ubi kayu dimulai saat bahan terkena sinar matahari atau saat alat dihidupkan hingga bahan kering dengan kadar air rata-rata sampel mencapai 10% - 12 % basis basah. Data yang disajikan dalam bentuk tabel.

4. Konsumsi Energi Listrik

Konsumsi energi listrik dicatat selama proses pengeringan berlangsung. Persamaan yang digunakan adalah :

$$EL = t \times E \quad (3)$$

Keterangan :

- EL = Energi listrik yang terpakai, (J)
 t = Lama waktu pemakaian energi listrik (s)
 E = Besarnya energi yang dipergunakan (watt atau J/s)

5. Analisis Efisiensi

a. Beban Uap air

Beban uap air *chip* ubi kayu adalah jumlah air yang harus diuapkan hingga mencapai kadar air yang diinginkan. Untuk menghitung beban uap air dihitung berdasarkan persamaan berikut :

$$E = \frac{(m_{b1} - m_{b2}) 100}{(100 - m_{b1})(100 - m_{b2})} \times W_d \quad (4)$$

- dimana : E = beban uap air (kg H₂O)
 m_{b1} = kadar air awal (%)
 m_{b2} = kadar air akhir (%)
 W_d = berat padatan awal (kg)

b. Laju Pengeringan

Laju perpindahan air (W) dihitung berdasarkan 2 (dua) persamaan:

$$W_1 = \frac{E}{\theta}, \text{ dan} \quad (5)$$

$$W_2 = \frac{m_{b1} - m_{b2}}{\theta} \quad (6)$$

dimana : W_1 = laju perpindahan air (kg H₂O/jam)
 W_2 = laju perpindahan air (% bb/jam)
 m_{b1} = kadar air awal (%)
 m_{b2} = kadar air akhir (%)
 θ = waktu pengeringan (jam)

c. Energi yang Dibutuhkan untuk Proses Pengeringan

Energi yang dibutuhkan untuk proses pengeringan dihitung berdasarkan persamaan:

$$Q = Q_{\text{kumpanan}} + Q_{\text{kipas atas}} + Q_{\text{kipas bawah}} \quad (7)$$

d. Energi yang Terpakai untuk Mengeringkan Bahan

Jumlah energi yang terpakai untuk mengeringkan bahan selama pengeringan dapat dihitung dengan persamaan (Taib dkk, 1988):

$$Q = Q_1 + Q_2 \quad (8)$$

dimana : Q = jumlah panas yang digunakan untuk memanaskan dan menguapkan air bahan (kJ)
 Q_1 = jumlah panas yang digunakan untuk menguapkan air bahan (kJ)
 Q_2 = jumlah panas yang digunakan untuk memanaskan bahan (kJ)

$$Q_1 = E \times H_{lb} \quad (9)$$

dimana : Q_1 = energi untuk menguapkan air (kJ)
 E = beban uap air (kg H₂O)
 H_{lb} = panas laten (kJ/kg)

$$H_{lb} = 2,501 - (2,361 \times 10^{-3}) T \quad (10)$$

dimana : H_{lb} = panas Laten (MJ)
 T = suhu bahan (°C)

$$Q_2 = m \times C_p \times \Delta T \quad (11)$$

dimana : m = massa bahan yang dikeringkan (kg)
 C_p = panas jenis bahan yang dikeringkan (kJ/kg °C)
 ΔT = kenaikan suhu bahan (°C)

e. Efisiensi pengeringan

Efisiensi pengeringan dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah energi untuk menguapkan air bahan dengan energi yang dihasilkan oleh pemanas, dengan menggunakan persamaan :

$$\text{Eff} = \frac{Q}{q} \times 100 \quad (12)$$

dimana : Eff = efisiensi pemanasan, %
Q = energi yang dibutuhkan untuk proses pengeringan, kJ/jam
q = energi yang terpakai untuk mengeringkan bahan, kJ/jam

E. Analisis Data

Data hasil penelitian dianalisis secara sederhana dalam bentuk grafik dan tabel.