

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Mei – Juni 2014 di Desa Lehan Kecamatan Bumi Agung Kabupaten Lampung Timur dan Laboratorium Rekayasa Bioproses dan Pasca Panen (RBPP) Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

3.2 Alat dan Bahan

3.2.1 Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah wajan besar, kompor/tungku, pengaduk kayu, penggerus garpu dari kayu, nampan, *stopwatch*, oven, cawan, ayakan *tyler*, *disc mill*, *tachometer*, termometer, timbangan digital, kamera digital, dan alat tulis.

3.2.2 Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah gula kelapa cetak dengan kadar air sekitar 13 – 14%, gula pasir, dan air.

3.3 Prosedur Pembuatan Gula Semut

Gula semut dibuat dari bahan gula kelapa cetak dengan kadar air sekitar 13 – 14% dengan menggunakan alat mekanis (*disc mill*). Gula kelapa harus bermutu baik yaitu warna coklat sampai kecoklatan dan teksturnya remah. Gula kelapa tersebut dipotong kecil, kemudian dipanaskan dengan suhu 110 – 120 °C dan ditambahkan gula pasir sebanyak 10% yang sudah dilarutkan sambil diaduk-aduk agar merata dan pekat. Pemanasan dilakukan hingga larutan diambil secara sampling tidak terpengaruh ketika dimasukkan dalam air dingin atau terbentuk benang ketika diteteskan dari atas.

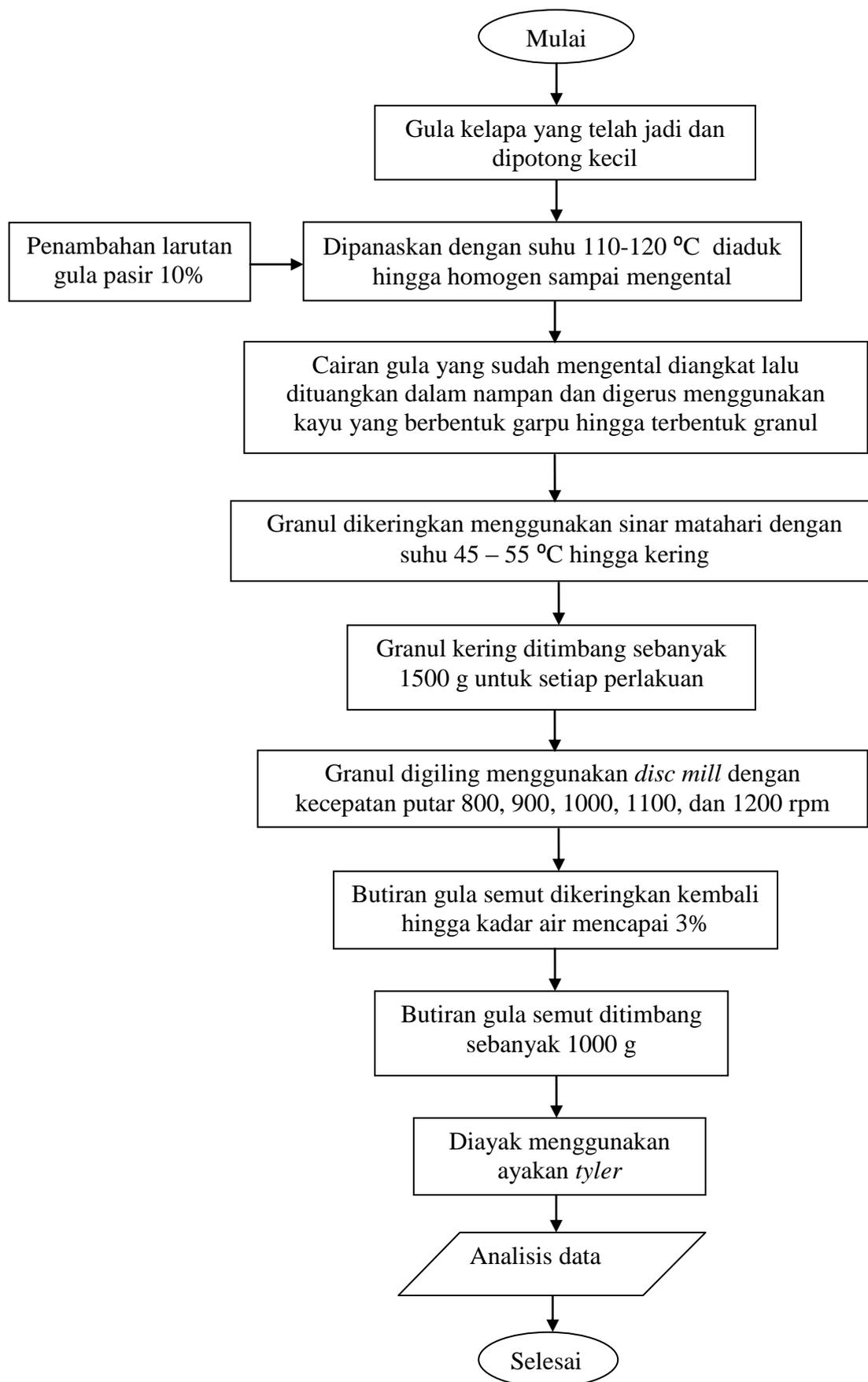
Kemudian cairan gula yang telah jadi dituangkan dalam nampan dan digerus menggunakan kayu yang berbentuk garpu sampai semua air teruapkan dan terbentuk granul dapat dilihat pada Gambar 6 (Lampiran). Granul dikeringkan menggunakan sinar matahari dengan suhu 45 – 55 °C. Kemudian granul yang telah kering digiling menggunakan *disc mill* dengan lima variasi kecepatan putar yaitu 800, 900, 1000, 1100, dan 1200 rpm. Pemilihan kecepatan putar ini didasarkan pada penelitian pendahuluan yang sebelumnya dilakukan, pada kecepatan putar di bawah 800 *engine* tidak kuat untuk menggiling ketika menggunakan beban sehingga mesin mati. Sedangkan pada kecepatan putar di atas 1200 rpm sebagian besar menghasilkan butiran yang halus. Kecepatan putar aktual yang dihasilkan ketika mesin menggunakan beban pada setiap perlakuan yaitu berkisar 765, 870, 960, 1056, dan 1170 rpm.

Jumlah sampel untuk setiap perlakuan adalah 1500 g dengan tiga kali ulangan.

Untuk menghindari kelengketan pada proses pengayakan, maka gula semut hasil

penggilingan dikeringkan terlebih dahulu. Kemudian gula semut diayak menggunakan ayakan *tyler* dan dikelompokkan berdasarkan ukuran yang telah ditentukan.

Hal-hal yang perlu diperhatikan di dalam proses pembuatan gula semut adalah suhu pemasakan /penguapan, waktu pemasakan dan suhu pengeringan. Suhu pemasakan menentukan karakteristik gula semut. Jika suhu pemasakan masih terlalu rendah, maka kandungan air dalam adonan masih tinggi sehingga proses kristalisasinya kurang sempurna. Sebaliknya jika suhu akhir pemasakan terlalu tinggi maka warna gula lebih gelap dan proses kristalisasinya agak sulit, karena gula sudah mengeras. Waktu pemasakan juga mempengaruhi karakteristik gula semut. Jika waktu pemasakan terlalu singkat maka proses kristalisasi tidak sempurna sehingga gula tersebut tidak dapat dicetak. Sedangkan jika waktu pemasakan yang terlalu lama maka gula tersebut akan gosong. Pada proses penjemuran atau pengovenan suhu yang digunakan yaitu sekitar 45 – 55 °C. Jika suhu pengeringan terlalu tinggi maka akan mengakibatkan gula menjadi lembek atau meleleh.



Gambar 1. Skema pembuatan butiran gula semut

3.3.1 Parameter Pengamatan

Adapun parameter yang diamati dalam penelitian ini antara lain adalah : Kadar air, derajat kehalusan (FM), indeks keseragaman, rendemen butiran, kerapatan curah, dan warna.

3.3.1.1 Kadar air

Penentuan kadar air dalam penelitian ini menggunakan metode oven, yaitu didasarkan atas prinsip perhitungan selisih bobot bahan (sampel) sebelum dan sesudah pengovenan pada suhu 105 °C. Pada penelitian ini kadar air gula semut diukur setelah proses penggilingan. Pengukuran kadar air dilakukan dengan cara menimbang gula semut sebanyak 10 g (m_a) kemudian dikeringkan dalam oven dengan suhu 105 °C selama 24 jam sampai beratnya konstan. Setelah itu sampel didinginkan dalam desikator ± 15 menit dan ditimbang (m_b). Sampel yang dikeringkan diberi ulangan sebanyak 3 kali kemudian dirata-ratakan dan nilainya digunakan dalam perhitungan. Kadar air dihitung dengan rumus :

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{m_a - m_b}{m_b} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

m_a : Bobot sampel awal (g)

m_b : Bobot kering (g)

3.3.1.2 Derajat kehalusan (*fineness modulus*)

Pengukuran keseragaman butiran gula semut dilakukan dengan pengayakan menggunakan ayakan *tyler*. Hasil butiran gula semut pada setiap perlakuan yang telah kering ditimbang sebanyak 1000 g kemudian diayak menggunakan ayakan *tyler* selama 10 menit (sampai stabil). Kehalusan butiran dibagi dalam 7 kelompok yaitu diameter berukuran kurang dari 0,50 mm, 0,50 – 0,69 mm, 0,69 – 0,84 mm, 0,84 – 1,00 mm, 1,00 – 1,18 mm, 1,18 – 1,41 mm, dan lebih dari 1,41 mm. Ukuran butiran terbanyak yang diharapkan adalah butiran dengan ukuran diameter 0,8 – 1,2 mm.

Derajat kehalusan (*fineness modulus*) adalah bilangan yang mewakili ukuran rata-rata partikel bahan hasil penggilingan. Derajat kehalusan dihitung berdasarkan jumlah fraksi bahan yang tertinggal pada setiap ayakan *tyler* dibagi dengan 100.

Tabel 1. Cara menentukan *fineness modulus* (FM)

Mesh(inchi)	Ukuran lubang (mm)	Berat bahan yang tertinggal	% Bahan yang tertinggal	Dikalikan dengan	% Hasil
14 (0,056)	1,41			6	
16 (0,047)	1,18			5	
18 (0,039)	1,00			4	
20 (0,033)	0,84			3	
25 (0,028)	0,69			2	
35 (0,019)	0,50			1	
Panci	< 0,50			0	
Total				-	

- Fraksi persentase bahan tertinggal (X_i)

$$X_i = \frac{m_i}{m_{total}} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

m_i : Bobot bahan yang tertinggal di ayakan ke-i (g)

m_{total} : Bobot seluruh bahan yang tertinggal di ayakan (g)

- *Fineness modulus* (FM)

$$FM = \frac{\text{Hasil (\%)}}{\text{Bahan tertinggal (\%)}} \dots\dots\dots(3)$$

- Dimensi rata-rata partikel dihitung dengan menggunakan derajat kehalusan (mm).

$$D = 0,10414 (2)^{FM} \dots\dots\dots(4)$$

3.3.1.3 Indeks keseragaman

Indeks keseragaman merupakan perbandingan angka yang menyatakan fraksi-fraksi kasar, sedang, dan halus dari partikel bahan hasil penggilingan. Hasil dari pengayakan dikelompokkan berdasarkan kriteria kasar, sedang, dan halus. Yang termasuk kategori kasar adalah jumlah fraksi berat yang tertahan pada dua ayakan pertama dari satu set ayakan *tyler*, yaitu 14 dan 16 mesh. Sedangkan jumlah fraksi berat yang tertahan pada ayakan berikutnya, yaitu 18, 20 dan 25 mesh termasuk dalam kategori sedang. Jumlah fraksi berat pada ayakan selanjutnya, yaitu 35 mesh dan panci digolongkan dalam kategori halus. Perbandingan ketiga kategori bahan tersebut merupakan indeks keseragaman.

3.3.1.4 Rendemen butiran

Rendemen butiran menunjukkan persen hasil ukuran butiran yang diharapkan, yaitu perbandingan berat butiran yang dihasilkan (0,8 – 1,2 mm) dengan berat total butiran. Untuk mengetahui rendemen butiran gula semut dilakukan dengan cara menimbang butiran yang berukuran 0,8 – 1,2 mm dan dibagi dengan berat butiran seluruhnya. Rendemen butiran dihitung dengan rumus :

$$\% \text{ Rendemen butiran} = \frac{m_h}{m_{total}} \times 100\% \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

m_h : Bobot butiran yang dihasilkan (diameter butiran 0,8 – 1,2 mm) (g)

m_{total} : Bobot total butiran (g)

3.3.1.5 Kerapatan curah

Kerapatan curah adalah perbandingan bobot bahan dengan volume yang ditempatinya, termasuk ruang kosong diantara butiran bahan.

Untuk mengetahui kerapatan curah gula semut dilakukan dengan cara menimbang wadah (m_1) yang volumenya diketahui (misalnya volume 250 ml), kemudian diisi dengan gula semut hingga rata dibibir wadah, wadah diketuk-ketuk sebanyak 10 kali untuk memadatkan gula semut, lalu ditimbang (m_2).

Kerapatan curah dihitung dengan persamaan sebagai berikut :

$$\text{Bobot sampel (m)} = m_2 - m_1 \text{ (g)} \dots\dots\dots(6)$$

$$\text{Kerapatan curah } (\rho) = \frac{m}{V} \text{ (kg/m}^3\text{)} \dots\dots\dots(7)$$

Keterangan :

m_1 : Bobot wadah (g)

m_2 : Bobot wadah + gula semut (g)

m : Massa (kg)

V : Volume wadah (m^3)

3.3.1.6 Warna

Penentuan warna dalam penelitian ini didasarkan pada SNI warna gula semut, yaitu warna kuning kecoklatan sampai coklat. Pada penelitian ini penentuan warna dilakukan dengan metode citra digital. Citra digital merupakan proses pengolahan analisis citra yang banyak melibatkan persepsi visual. Sistem visual dipengaruhi oleh perangkat lunak dan perangkat keras yang digunakan. Perangkat keras yang digunakan adalah sebuah kamera warna. Kamera warna memiliki tiga buah sensor citra masing-masing untuk warna merah (R), hijau (G), dan biru (B) atau mempunyai satu sensor dengan filter RGB (Hendrawan dan Sumardi, 2005).

Berikut prosedur pengambilan citranya :

1. Bahan diletakkan di dalam box pengambilan citra berlatar belakang kain putih dengan ketinggian 16 cm yang sudah dipasangkan lampu pijar pada 2 titik sudut (kanan dan kiri) pada box pengambilan citra, di mana lampu tersebut berfungsi untuk menghilangkan efek bayangan yang terbentuk.
2. Kamera digital akan menangkap citra gula semut dan menyimpan ke dalam memori dalam bentuk *file* citra dengan format JPG kemudian diolah menggunakan komputer (diperkecil *pixel* nya menjadi 20 x 20)

menggunakan perangkat lunak adobe photoshop 10.0 dan diulang 3 kali pada titik yang berbeda.

3. Citra yang sudah diperkecil ukurannya disimpan dan dimasukkan ke dalam program MATLAB, sehingga keluar nilai RGB nya.

Untuk membandingkan warna gula semut yang dihasilkan, maka dilakukan perbandingan warna gula semut dengan produk komersial sejenis.

3.3.2 Rancangan Percobaan

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor (P_{800} , P_{900} , P_{1000} , P_{1100} , dan P_{1200}). RAL dapat didefinisikan sebagai rancangan dengan beberapa perlakuan yang disusun secara random untuk seluruh percobaan. RAL digunakan untuk analisis data khusus pengujian kadar air, *fineness modulus*, ukuran partikel, rendemen butiran, kerapatan curah, dan warna. Jika perlakuan berpengaruh maka dilakukan uji lanjut Duncan untuk melihat perbedaannya. Analisis data dilakukan menggunakan paket program statistik SAS. Model linier RAL yang digunakan adalah sebagai berikut :

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij} \dots \dots \dots (8)$$

Keterangan:

μ : Rata-rata umum (mean populasi)

τ_i : Pengaruh aditif dari perlakuan ke-i

ε_{ij} : Galat percobaan atau pengaruh acak dari perlakuan ke-i ulangan ke-j