

STATE UNIVERSITY OF NEW YORK  
SUNY BINGHAMTON  
DEPARTMENT OF CHEMISTRY

1000

1000

NAME: [illegible]  
ID: [illegible]

1. Write the chemical formula for the following compounds.

- |                            |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| 1. $\text{CaCl}_2$         | 2. $\text{Fe}_2\text{O}_3$ |
| 3. $\text{Al}_2\text{O}_3$ | 4. $\text{Cu}_2\text{S}$   |
| 5. $\text{Mg}_3\text{N}_2$ | 6. $\text{P}_2\text{O}_5$  |
| 7. $\text{K}_2\text{SO}_4$ | 8. $\text{H}_2\text{SO}_4$ |

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### 1.1.Latar Belakang

Areal perkebunan kopi di Indonesia pada tahun 2020 mencapai lebih dari 954.627 juta hektar dengan total produksi sebesar 773.409 ton dimana 96% diantaranya yaitu areal perkebunan kopi rakyat dengan jumlah petani yang terlibat sebanyak 1.881.694 KK. Laju perkembangan areal kopi di Indonesia rata-rata mencapai sebesar 2,11% per tahun (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2012).

Indonesia merupakan negara produsen kopi ketiga terbesar dunia setelah Brazil dan Vietnam. Dari total produksi, sekitar 67% kopinya diekspor sedangkan sisanya 33% untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri. Sebagai negara produsen, ekspor kopi merupakan sasaran utama dalam memasarkan produk - produk kopi yang dihasilkan Indonesia. Negara tujuan ekspor adalah negara- negara konsumen tradisional seperti USA, negara-negara Eropa dan Jepang. Seiring dengan kemajuan dan perkembangan zaman, telah terjadi peningkatan kesejahteraan dan perubahan gaya hidup masyarakat Indonesia yang akhirnya mendorong terhadap peningkatan konsumsi kopi. Perkembangan yang cukup pesat tersebut perlu didukung dengan kesiapan teknologi dan sarana pascapanen yang cocok untuk kondisi petani agar mereka mampu menghasilkan biji kopi dengan mutu seperti yang dipersyaratkan oleh Standard Nasional Indonesia, Adanya jaminan mutu yang pasti, ketersediaan dalam jumlah yang cukup dan pasokan yang tepat waktu serta keberlanjutan merupakan beberapa persyaratan yang dibutuhkan agar biji kopi rakyat dapat dipasarkan pada tingkat harga yang lebih menguntungkan, untuk memenuhi persyaratan diatas, penanganan pasca panen kopi rakyat harus dilakukan dengan tepat seperti halnya produk pertanian yang lain. Buah kopi hasil panen perlu segera

diproses menjadi bentuk akhir yang lebih stabil agar aman untuk disimpan dalam jangka waktu tertentu. Untuk itu diperlukan suatu acuan sebagai pegangan bagi petani/pengolah dalam menghasilkan produk yang dipersyaratkan pasar. Seiring dengan meningkatnya tuntutan konsumen terhadap produk yang aman dan ramah lingkungan, maka acuan standar tersebut harus mengakomodasi prinsip penanganan pascapanen yang baik dan benar (Budiman, 2013)

Saat ini di beberapa daerah pelosok Indonesia masih banyak ditemukan petani-petani kopi tradisional yang sangat membutuhkan fasilitas yang memadai guna meningkatkan kualitas dari hasil pertanian kopinya. Dalam hal teknologi (mesin dan peralatan) produksi biji kopi mulai dari pengeringan, pengupasan, dan sortasi masih merupakan kendala klasik yang dihadapi oleh petani-petani kopi tradisional, juga keterbatasan pada penguasaan teknologi. Dimana pada proses pengolahan kopi secara tradisional salah satu kendalanya adalah dalam hal pengupasan kulit biji kopi yang memakan waktu dan energi yang besar sehingga proses pengupasan kulit biji kopi dirasa kurang efisien. Selain itu hasil dari pengupasan kulit biji kopi kurang baik karena masih banyak biji kopi yang pecah setelah proses pengupasan.

Pengolahan kopi kering sangat berpengaruh pada kualitas kopi yang dihasilkan. Kendala yang dihadapi pada pengolahan kopi kering adalah waktu dan energi yang dibutuhkan masih terlalu besar sehingga pada saat proses pengupasan kulit kopi kering dirasa kurang efisien. Selain itu hasil dari kapasistas pengupasan kulit kopi kering kurang baik karena terlalu lambat, sehingga banyak waktu yang diperlukan dalam proses pengupasan kulit kopi kering tersebut. Kendala-kendala tersebut akan menambah waktu, biaya, dan tenaga dalam proses pengupasan. Tentu ini suatu masalah tersendiri yang dialami para petani kopi karena dianggap mampu mengurangi pendapatan.

Berkaitan dengan hal tersebut, maka penulis tertarik melakukan penelitian dengan judul Analisa Pengaruh Jarak Celah Mata Pisau Pengupas Terhadap Hasil dan Kualitas Pengupasan Pada Mesin Pengupas Kulit Biji Kopi Kering yang nantinya diharapkan dapat dijadikan suatu acuan bagi petani / pengolah dalam menghasilkan produk yang dipersyaratkan pasar, selain itu juga diharapkan para petani kopi tradisional dapat melakukan efisiensi waktu untuk meningkatkan jumlah produksi serta tergantinya tenaga manusia oleh mesin.

## **1.1 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana pengaruh pengaturan jarak celah mata pisau pengupas terhadap hasil pengupasan dan kualitas pengupasan pada mesin pengupas kulit kopi kering?
2. Berapa ukuran jarak celah mata pisau pengupas, guna mendapatkan hasil dan kualitas pengupasan yang baik (optimal) pada mesin pengupas kulit kopi kering?
3. Hasil dan kualitas pada jarak celah berapa yang menghasilkan pengupasan kopi paling terbaik?

## **1.2 Batasan Masalah**

1. Hasil pengupasan kulit kopi kering sempurna dinamai dengan (X<sub>1</sub>), terkelupas sebagian dinamai dengan (X<sub>2</sub>), dan tidak terkelupas dinamai dengan (X<sub>3</sub>).
2. Bahan yang digunakan adalah biji kopi kering yang mempunyai kulit ari masih utuh belum terkelupas.
3. Menggunakan jarak celah mata pisau pengupas dengan jarak 2mm, 4mm, dan 6mm dengan putaran poros 700 rpm

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini yaitu untuk mengetahui hasil dan kualitas pengupasan dari pengaturan jarak celah mata pisau pengupas serta meningkatkan hasil dan kualitas dari segi pengupasan pada mesin pengupas kulit kopi kering (*huller*).

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Hasil dari pelaksanaan penelitian ini akan memberikan manfaat yang berarti, seperti berikut :

1. Bagi Penulis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan penulis serta dapat mengembangkan perancangan mesin yang berguna dalam kehidupan sehari-hari.

2. Bagi Masyarakat

Dapat membantu mengatasi masalah yang timbul dalam hal pengolahan pascapanen biji kopi terutama setelah tahap pengeringan biji kopi kering dan tergantinya tenaga manusia oleh tenaga mesin serta dapat melakukan efisiensi waktu untuk meningkatkan jumlah hasil kapasitas produksi.

3. Bagi Perakit

Supaya dapat melihat ukuran jarak celah yang tepat dan optimal dalam mengupas kulit biji kopi kering, sehingga memperoleh hasil akhir kulit ari kopi lepas dengan sempurna.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Pengolahan Kopi

Pengolahan buah kopi dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara basah dan cara kering. Pengolahan secara basah biasanya memerlukan modal besar, dan untuk pengolahan secara kering adalah sebagai berikut :

1. Sortasi gelondang, sudah mulai dilakukan sejak pemetikan, tetapi harus diulangi lagi pada waktu pengolahan. Sortasi pada awal pengolahan dilakukan setelah kopi datang dari kebun. Kopi yang berwarna hijau, hampa, dan terserang bubuk disatukan. Sementara kopi berwarna merah dipisahkan karena akan menghasilkan kopi bermutu baik.
2. Pengeringan, kopi yang sudah dipetik dan disortasi harus segera dikeringkan agar tidak mengalami proses kimia yang dapat menurunkan mutu. Pengeringan dapat dilakukan secara alami dan pengeringan secara buatan.
3. Hulling (pengupasan kulit), pada pengolahan kering agak berbeda dengan hulling pada pengolahan basah. Hulling pada pengolahan kering bertujuan untuk memisahkan biji kopi dari kulit buah, kulit tanduk, dan kulit ari. Hulling menggunakan mesin pengupas (huller). Bila kopi sudah benar-benar kering, kulit tanduk dan ari dikupas dengan huller setelah itu lakukan dengan sortasi biji.



Gambar 2.1 Pengolahan Kopi Kering

## **2.2 Perbedaan Mesin Huller dengan Cara Manual serta Kelebihannya**

Mesin Huller Kopi adalah mesin yang digunakan untuk mengupas biji kopi yang dikeringkan sebelumnya sekaligus memisahkan antara biji kopi bersih dengan kulit tanduknya. Beberapa daerah petani kopi masih menggunakan cara konvensional untuk menumbuk dalam lumping atau lesung yang terbuat dari kayu atau batu. Dengan metode konvensional, anda tentu memerlukan energy yang luar biasa untuk mengupas beberapa kilogram saja. Hal ini menyebabkan mengeluarkan banyak tenaga dan waktu dalam proses pengupasan. Selain itu resiko yang akan dihadapi adalah kopi akan pecah lebih besar. Untuk mengurangi resiko dalam proses pengolahan, ada baiknya menggunakan mesin huller untuk mengupas kulit kopi kering. Berikut merupakan kelebihan dari menggunakan mesin huller

- **Kelebihan Menggunakan Mesin Huller Untuk Kopi**

### **1. Tidak Membutuhkan Ekstra Tenaga**

Salah satu kelebihan menggunakan mesin ini adalah tidak membutuhkan ekstra tenaga untuk mengupas kopi. Hal ini tentu akan memudahkan anda untuk proses pengupasan biji kopi lebih cepat dan efektif. Proses pengupasan biji kopi ini akan mempercepat pengupasan biji kopi kering.

### **2. Mesin Terbuat dari Material yang Tangguh**

Mesin huller kopi ini terbuat dari gabungan dua material yang berbeda yaitu mild steel dan stainless steel. Alat ini memiliki fitur yang kokoh sehingga akan lebih awet dan tahan lama. Sehingga anda tidak perlu khawatir ketika menggunakan mesin ini untuk proses pengupasan biji kulit kopi.

### **3. Mudah Dioperasikan**

Meskipun mesin terbuat dari bahan yang kokoh, namun mesin ini sangat mudah dioperasikan. Hal ini tentu sangat memudahkan para pengusaha baru di bidang pengusaha kopi untuk mengolah biji kopi kering. Dimensi mesin yang tidak terlalu besar, akan memudahkan anda untuk menyimpan mesin ke tempat khusus.

#### **4. Hasil Lebih Seragam**

Hasil dari pengupasan biji kopi menggunakan mesin akan lebih seragam, konsisten serta memiliki kualitas yang baik. Rasa kopi yang dihasilkan pun akan lebih terasa orisinal. Alat pengupas kopi ini, bisa mengupas semua jenis kopi sehingga anda tidak membutuhkan banyak alat.

#### **5. Perawatan Mesin Mudah**

Agar mesin bisa awet dan tahan lama, maka anda harus memperhatikan kebersihan alat setelah pemakaian. Tujuannya adalah untuk menjaga kualitas hasil pengupasan biji kopi. Penting sekali untuk menjaga bahan baku agar tetap bersih dan aman untuk dikonsumsi. Alat yang bersih akan menghasilkan produk yang bersih pula.

### **2.3 Mesin Huller**

Salah satu tahapan dari rangkaian produksi kopi dari mulai panen hingga siap untuk diseduh adalah pengupasan biji kulit kopi. Proses pengupasan biji kulit kopi yang dilakukan oleh masyarakat biasa tergolong prinsip pengolahan kering (dry processing), yakni buah kopi yang telah dipanen langsung dikeringkan dan proses pengupasan daging buah, kulit tanduk dan kulit ari dilakukan setelah kering.

Mesin huller adalah alat untuk melakukan pengupasan kulit kopi kering, dimana alat ini dapat memisahkan biji kopi dari kulitnya. Proses pengupasan kulit kopi kering ini disebut juga dengan *hulling*. Mesin pengupas kulit kopi menggunakan sistem transmisi berupa pulley dan belt. Mesin pengupas kulit kopi ini akan bekerja ketika motor penggerak dihidupkan kemudian motor penggerak akan memutar pulley. Roll input menggunakan gerak putar dari mesin yg ditransmisikan oleh pulley dan belt dengan poros dan pasak sebagai penghubung mekanisnya ke dalam ruang pisau pengupas. Kopi yang menuju ke ruang pengupasan diproses dan akan keluar melalui saluran output. Output dari mesin pengupas kulit kopi ini berupa kulit kopi dan biji kopi pada saluran pengeluaran yang berbeda. Pengupasan kulit kopi ini bertujuan untuk memisahkan biji kopi dengan kulit tanduk. Biji kopi yang akan dilakukan proses pengupasan kulit kopinya dalam keadaan kering. Kadar air berpengaruh dalam proses ini. Semakin

kecil kadar air (kering), semakin hasilnya baik (jumlah biji pecah/cacat sedikit). Proses pengupasan dapat dilakukan hingga dihasilkan greenbean yang bersih.



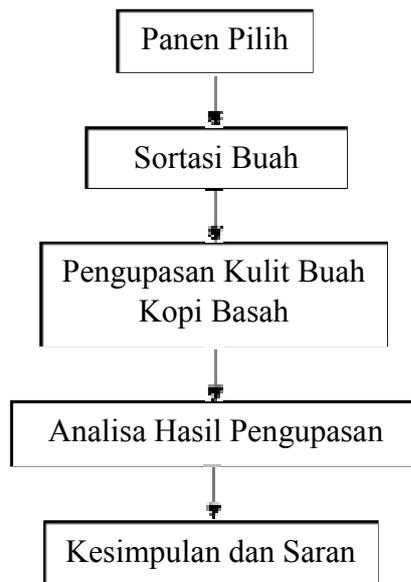
Gambar 2.2 Mesin Huller

## 2.4 Proses Penanganan Pasca Panen Kopi

Cara pengolahan kopi ada dua macam pengolahan, diantaranya yaitu :

### 2.4.1 Pengolahan Basah

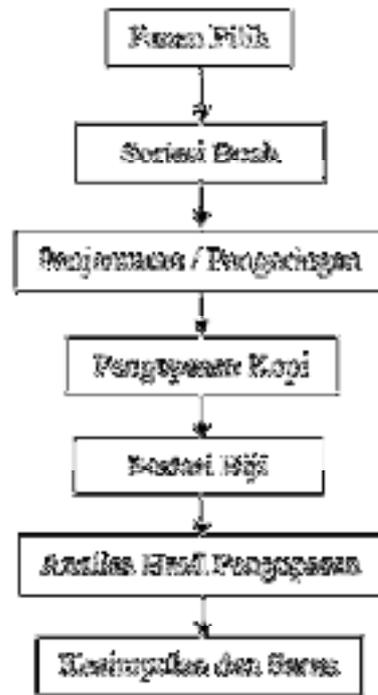
Tahapan pengolahan kopi basah dapat dilihat pada gambar 2.3 berikut.



Gambar 2.3 Tahapan Pasca Panen Kopi Secara Basah

## 2.4.2 Pengolahan Kering

Dimana hasil panen langsung dijemur selama 10-14 hari, jika ternyata buah kopi sudah kering kemudian disimpan sebagai kopi glondongan, bila ingin dijual kopi glondongan ditumbuk untuk melepas biji dari kulit arinya. Tahapan pasca panen kopi kering dapat dilihat pada gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Tahapan Pasca Panen Buah Kopi Secara Kering

### a. Pengerinan

- 1) Kopi yang sudah dipetik dan disortasi harus sesegera mungkin dikeringkan agar tidak mengalami proses kimia yang bisa menurunkan mutu. Kopi dikatakan kering apabila waktu diaduk terdengar bunyi gemeritik.
- 2) Beberapa petani mempunyai kebiasaan merebus kopi gelondang lalu dikupas kulitnya, kemudian dikeringkan. Kebiasaan merebus kopi gelondong lalu dikupas kulit harus dihindari karena dapat merusak kandungan zat kimia dalam biji kopi sehingga menurunkan mutu.
- 3) Apabila cuaca tidak mendukung, proses pengeringan dapat menggunakan alat pengering mekanis
- 4) Tuntaskan pengeringan sampai kadar air mencapai maksimal 12,5%

## b. Pengupasan Kulit

- 1) Pengupasan kulit pada pengolahan kering bertujuan untuk memisahkan biji kopi dari kulit buah, dan kulit arinya
- 2) Pengupasan dilakukan dengan menggunakan mesin pengupas (huller). Tidak dianjurkan untuk mengupas kulit dengan cara menumbuk karena mengakibatkan banyak biji yang pecah.

### 2.5 Cara Kerja Mesin Pengupas Kulit Kopi Kering

Mesin pengupas kulit biji kopi adalah mesin yang digunakan untuk membantu dalam proses pengupasan kulit kopi kering. Kopi yang akan dibuat bubuk harus melalui pengolahan mesin ini. Mesin pengupas kulit biji kopi ini mempunyai sistem transmisi berupa puli. Gerak putar dari motor bakar ditransmisikan ke puli 1, kemudian dari puli ditransmisikan ke puli 2 dengan menggunakan V-belt. Ketika motor bakar dihidupkan, maka motor akan berputar kemudian putaran ditransmisikan oleh V-belt untuk menggerakkan poros pengupas. Jika poros pengupas telah berputar maka kopi siap untuk dimasukkan kedalam bak penampungan dimana biji kopi yang ditampung dalam bak penampungan akan disalurkan oleh pintu masuk kopi menuju ke pengupas dan kulit ari kopi terkelupas.

### 2.6 Analisis Kerja

Analisis kinerja pengupasan dilakukan terhadap kapasitas kerja, persentase kulit kopi kering terkelupas dengan sempurna, persentase kulit kopi terkelupas sebagian, persentase kulit kopi tidak terkelupas, dengan metode perhitungan sebagai berikut :

#### 2.6.1 Kapasitas Kerja Mesin

Kapasitas Kerja ( $K_p$ ) mesin pengupas kulit kopi kering dihitung berdasarkan perbandingan antara berat buah kopi yang akan dikupas per satuan waktu, sebagaimana dapat diketahui pada persamaan berikut :

$$K_p^2 Kg / Jam = \frac{\text{berat buah kopi (kg)}}{\text{waktu pengupasan (jam)}} \dots\dots\dots(\text{Pustaka 7 Vol. 20}) \dots\dots(3)$$

### 2.6.2 Persentase Kulit Kering Biji Kopi Terkelupas Sempurna

Persentase biji kopi yang kulit keringnya terkelupas dengan sempurna ( $X_1$ ) dihitung berdasarkan perbandingan antara berat biji kopi yang kulit keringnya terkelupas dengan sempurna yang keluar dari corong keluaran (kg), terhadap berat biji kopi yang masuk pada bak penampung (kg), sebagaimana dapat diketahui pada persamaan berikut :

$$X_1 \% = \frac{\text{biji kopi yang kulit keringnya terkelupas sempurna (kg)}}{\text{kopi kering dimasukkan (kg)}} \times 100\% \dots\dots\dots(4)...$$

(Pustaka 7, Vol. 20)

### 2.6.3 Persentase Kulit Kering Biji Kopi Terkelupas Sebagian

Persentase biji kopi yang kulit keringnya terkelupas sebagian ( $X_2$ ) yang dihasilkan dari proses pengupasan dihitung berdasarkan perbandingan antara berat biji kopi yang kulit keringnya terkelupas sebagian yang keluar dari corong keluaran (kg), terhadap berat bahan yang masuk pada bak penampung (kg), sebagaimana dapat diketahui pada persamaan :

$$X_2 \% = \frac{\text{biji kopi yang kulit keringnya terkelupas sebagian (kg)}}{\text{kopi kering dimasukkan (kg)}} \times 100\% \dots\dots\dots(5)...$$

### 2.6.4 Persentase Kulit Kering Biji Kopi Tidak Terkelupas

Persentase biji kopi yang kulit keringnya tidak terkelupas sama sekali ( $X_3$ ) yang dihasilkan dari proses pengupasan dihitung berdasarkan perbandingan antara berat biji kopi yang kulit keringnya tidak terkelupas sama sekali, yang keluar dari corong keluaran terhadap berat bahan yang masuk pada bak penampung, sebagaimana dapat diketahui pada persamaan :

$$X_3 \% = \frac{\text{biji kopi yang kulit keringnya tidak terkelupas (kg)}}{\text{kopi kering dimasukkan (kg)}} \times 100\% \dots\dots\dots(6)...$$

(Pustaka 7, Vol. 20)

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2023, yang bertempat di Laboratorium Proses Produksi Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas HKBP Nommensen Medan.

#### **3.2 Mesin, Alat dan Bahan**

Mesin, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### **3.2.1 Mesin**

Saat akan melakukan penelitian / pengujian pengaruh jarak celah mata pisau pengupas terhadap hasil dan kapasitas produksi, Mesin yang digunakan adalah Mesin Pengupas Kulit Kopi Kering. Mesin pengupas kulit kopi kering merupakan mesin yang berfungsi sebagai pengupas kulit dari biji kopi hasil pengeringan dengan jumlah yang banyak secara langsung. Adapun Mesin pengupas kulit kopi kering dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Mesin Pengupas Kulit Kopi Kering

### 3.2.2 Alat

Adapun alat yang digunakan sebagai alat bantu dalam melakukan penelitian ini, guna memperoleh hasil penelitian yang baik dan optimal adalah sebagai berikut

#### 1. *Stopwatch* Digital

*Stopwatch* digital merupakan jenis *stopwatch* yang menggunakan layar/monitor sebagai penunjuk hasil pengukuran. Waktu hasil pengukuran dapat kita baca hingga satuan detik, waktu yang cepat.



Gambar 3.2 Stopwatch Digital

#### 2. Timbangan Digital

Timbangan digital berfungsi untuk menimbang kopi kering yang akan dilakukan pengupasan dan untuk menimbang kopi kering setelah kulit ari terkelupas baik terkelupas secara sempurna, terkelupas sebagian, dan tidak terkelupas. Gambar timbangan digital dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 3.3 Timbangan digital

### 3.2.3 Bahan

Bahan utama dalam penelitian ini yaitu biji kopi kering yang dalam keadaan masih lengkap, kulit ari belum terkelupas sama sekali. Untuk gambar biji kopi kering dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 3.4 Biji Kopi Kering

### 3.3 Langkah Pengoperasian Mesin

Langkah-langkah pengoperasian mesin pengupas kulit biji kopi ini adalah sebagai berikut :

1. Siapkan mesin pengupas kulit kopi kering.
2. Siapkan bahan (biji kopi kering)
3. Posisikan saclar motor pada posisi ON
4. Menghidupkan motor bakar
5. Masukkan biji kopi kedalam bak penampung (hopper) mesin dan Atur jarak penggilas dengan mata pisau pengupas menggunakan setelan jarak.
6. Buka pintu masuk kopi, lalu biji kopi akan menuju pengupas yang akan mengupas kulit ari kopi tersebut. Biji kopi keluar dari saluran keluar dengan hasil kulit kopi telah terkelupas, lalu matikan mesin posisikan saklar OFF.

### 3.4 Metode Penelitian

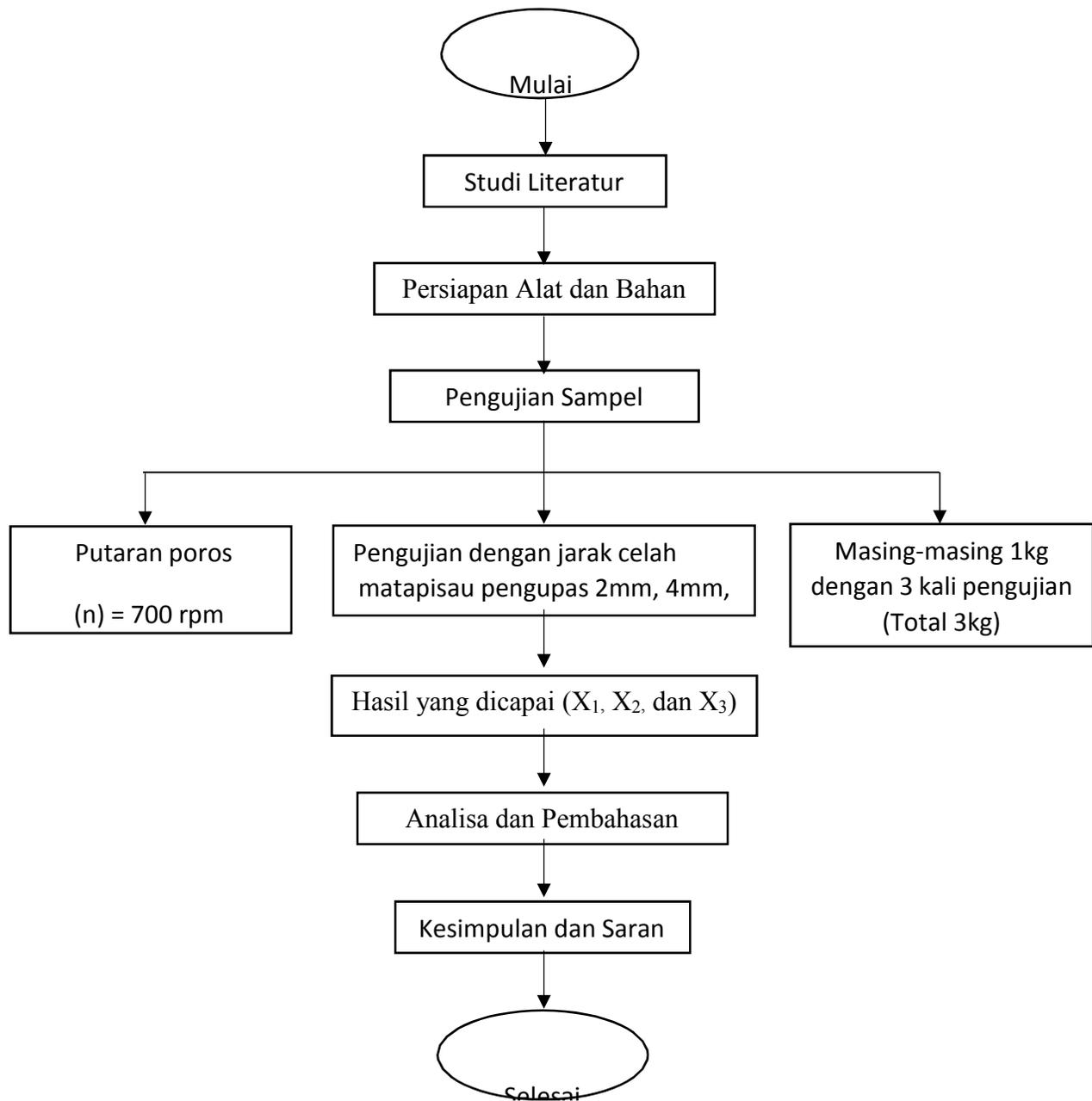
Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen dengan melakukan perbandingan jarak celah pengupas yaitu 2mm, 4mm, dan 6mm terhadap hasil dan kualitas pengupasan pada mesin pengupas kulit biji kopi kering. Kualitas pengupasan pada setiap jarak celah pengupas tersebut akan dianalisa dan ditentukan berdasarkan kategori kualitas dari biji kopi yang telah diolah.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

1. Menentukan kriteria biji kopi yang akan dikupas yaitu biji kopi yang digunakan adalah yang masak dan mempunyai kulit ari kopi kering.
2. Menentukan kategori kualitas dari biji kopi yang telah diolah, yaitu:
  - Terkelupas dengan baik, kulit ari lepas dengan sempurna ( $X_1$ )
  - Terkelupas sebagian, kulit ari masih ada yang menempel pada biji ( $X_2$ )
  - Tidak terkelupas, kulit ari masih utuh pada biji kopi kering ( $X_3$ )
3. Menentukan variasi jarak antara mata pisau pengupas dengan poros. Berdasarkan pertimbangan ukuran dari biji kopi kering rata-rata yaitu 4-7 mm, dari ukuran ini maka jarak celah yang akan digunakan ada 3 macam, yaitu 2 mm, 4 mm, dan 6 mm
4. Melakukan pemilihan dan penimbangan biji kopi yang digunakan yaitu biji kopi sebanyak 1 kg untuk setiap kali percobaan. Biji kopi yang digunakan dalam keadaan sempurna dan kulit ari kopi keadaan kering.
5. Melakukan percobaan sebanyak 3 kali untuk tiap variasi jarak celah mata pisau pengupas.
6. Melakukan pemilahan dan penimbangan biji kopi berdasarkan masing masing kategori
7. Melakukan analisa dan mengambil kesimpulan.

### 3.5 Diagram Alir Penelitian

Fase – fase proses penelitian dapat dilihat dalam diagram alir berikut :



Gambar 3.5 Diagram alir penelitian