



**UJI KINERJA MESIN PENEPUNG TIPE PIRINGAN (*DISC  
MILL*) UNTUK PENEPUNGAN GAPLEK**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Rachmad Indra Kuntjoro**  
**NIM 081710201036**

**JURUSAN TEKNIK PERTANIAN  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
UNIVERSITAS JEMBER**

**2015**



**UJI KINERJA MESIN PENEPUNG TIPE PIRINGAN (*DISC MILL*) UNTUK PENEPUNGAN GAPLEK**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Teknik Pertanian (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Teknologi Pertanian

Oleh

**Rachmad Indra Kuntjoro**

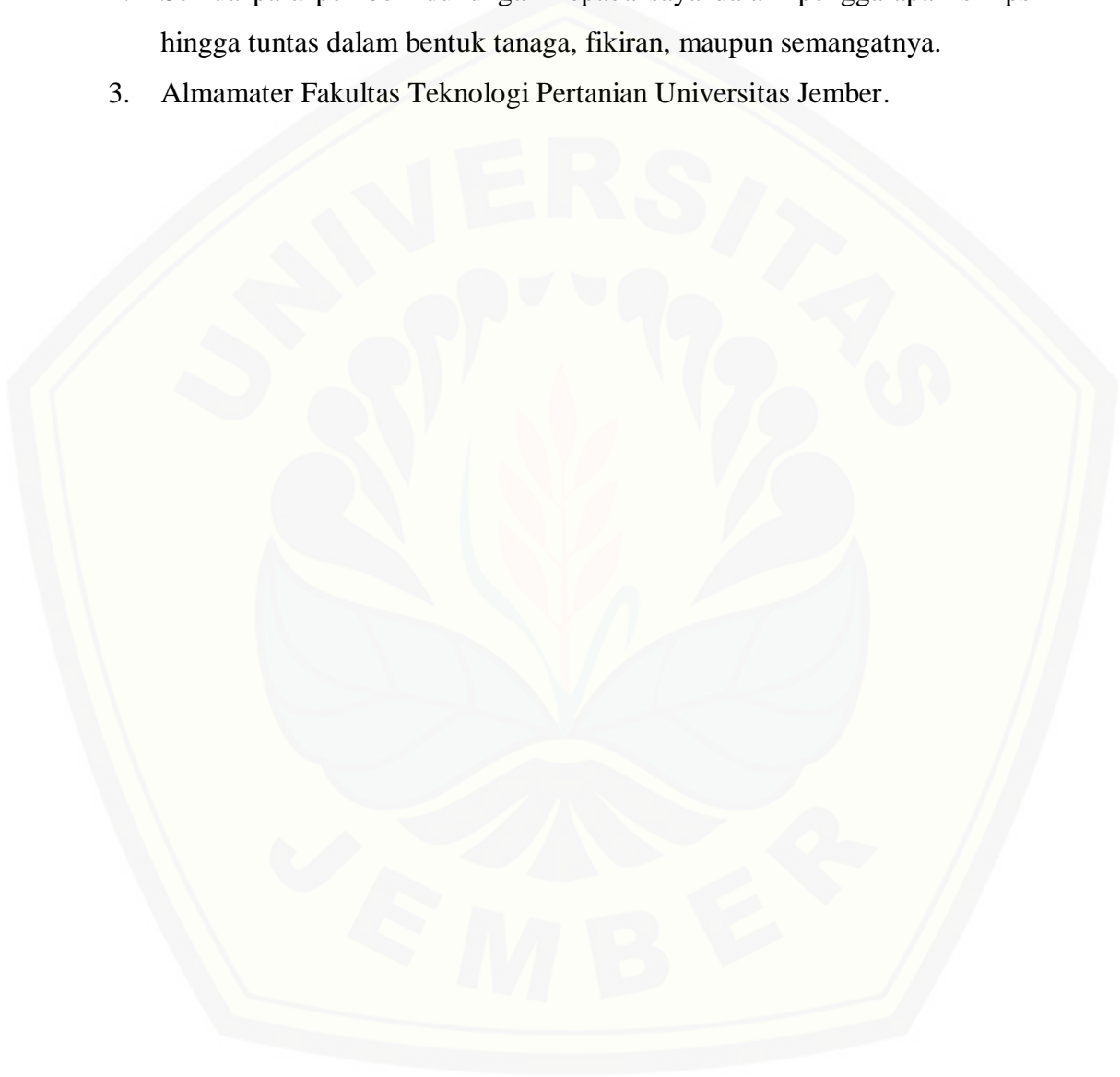
**NIM 081710201036**

**KEMENTRIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI RI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN  
2015**

## PERSEMBAHAN

Karya ini saya persembahkan untuk.

1. Keluarga besar saya, terutama Ayah, ibu, dan kakak tercinta.
2. Semua para pemberi dukungan kepada saya dalam penggarapan skripsi ini hingga tuntas dalam bentuk tanaga, fikiran, maupun semangatnya.
3. Almamater Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.



**MOTTO**

*“Laainsyakartum Laadzidannakum, walainkafartum inna adzaabilasyadiid”*

Sesungguhnya jika kamu bersyukur, niscaya AKU akan menambah (nikmat) kepadamu, tetapi jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka pasti adzab-KU sangat berat  
(Q. S. Ibrahim Ayat 7) \*)

“Sesungguhnya tidak akan “miskin” orang yang senantiasa suka memberi dan menginfakkan sebagian hartanya”  
(Ust. Yusuf Mansur) \*\*)

*“People with passion can change the world for the better”*  
(Steve Jobs) \*\*\*)

---

\*) Kitab Suci Al-Qur'an dan Terjemahannya

\*\*) Pemilik Pesantren Tahfidz - Daarul Qur'an Internasional, Banten - Indonesia

\*\*\*) Founder Apple Inc. di California – Amerika Serikat

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Rachmad Indra Kuntjoro

NIM : 081710201036

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul: *Uji Kinerja Mesin Penepung Tipe Piringan (Disc Mill) untuk Penepungan Gaplek* adalah benar-benar hasil karya sendiri dengan arahan dari Dosen Pembimbing Utama dan Anggota, kecuali jika dalam pengutipan substansi yang disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, (.....)  
Yang menyatakan,

Rachmad Indra Kuntjoro  
NIM. 081710201036

**SKRIPSI**

**UJI KINERJA MESIN PENEPUNG TIPE PIRINGAN (*DISC MILL*) UNTUK PENEPUNGAN GAPLEK**

Oleh

Rachmad Indra Kuntjoro  
NIM 081710201036

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Ir. Hamid Ahmad  
Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Siswoyo Soekarno S. TP., M. Eng.

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul *Uji Kinerja Mesin Penepung Tipe Piringan (Disc Mill) untuk Penepungan Gaplek* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember pada:

Hari, tanggal : Rabu, 23 Desember 2015

Tempat : Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

**Ir. Hamid Ahmad**

NIP. 195502271984031002

**Dr. Siswoyo Soekarno, S. TP., M. Eng.**

NIP. 196809231994031009

Tim Penguji

Ketua,

Anggota,

**Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono., M. Eng., M. Phil**

NIP. 196412311989021040

**Nurud Diniyah, S. TP., M. P**

NIP. 198202192008122002

Mengesahkan

Dekan Fakultas Teknologi Pertanian

Universitas Jember,

**Dr. Yuli Witono, S. TP., M. P.**

NIP. 196912121998021001

## RINGKASAN

**Uji kinerja mesin penepung tipe piringan (disc mill) untuk penepungan gaplek;** Rachmad Indra Kuntjoro, 081710201036; 2015: 34 halaman; Jurusan Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember;

Gaplek merupakan istilah untuk penyebutan singkong yang kering. Singkong dikupas kulitnya terlebih dahulu kemudian dibelah menjadi beberapa bagian dan selanjutnya dikeringkan dibawah sinar matahari. Penggunaan gaplek untuk dijadikan bahan substitusi beras sebagai bahan konsumsi sehari-hari masih sangat jarang sekali. Padahal, penggunaan komoditas selain beras untuk dijadikan bahan konsumsi pokok bagi masyarakat indonesia sangat penting, agar ketergantungan pada beras tidak menjadi beban untuk pemerintah melakukan kegiatan impor beras.

Salah satu bahan pangan alternatif selain beras yang bisa dikembangkan saat ini adalah Gaplek. Gaplek merupakan bahan pangan non beras, yang berasal dari salah satu jenis tanaman umbi-umbian yaitu singkong. Teknologi pangan non-beras seperti gaplek ini perlu dikembangkan agar pengolahan pangan tersebut dapat dipermudah sehingga tenaga, biaya dan waktu pengolahan dapat dipersingkat. Salah satu teknologi pengolahan gaplek yang sudah ada saat ini adalah dengan cara penepungan gaplek. Karena setelah menjadi tepung, gaplek dapat digunakan sebagai bahan dasar pembuatan berbagai jenis makanan. Misalnya yang sudah banyak beredar di pasaran sekarang adalah “tiwul”

Mesin penepung tipe *disc* (piringan) yang sudah banyak digunakan oleh masyarakat untuk menepungkan gaplek adalah *disc mill* dengan sumber energi atau tenaga penggerak berupa mesin diesel. Di sisi lain, saat ini juga terdapat mesin *disc mill* dengan sumber energi atau tenaga penggerak berupa motor listrik dan belum dimanfaatkan untuk kegiatan penepungan gaplek. Sehingga perlu adanya sebuah penelitian tentang kinerja mesin tersebut saat digunakan untuk penepungan gaplek dan perhitungan biaya selama proses penepungan berlangsung.



Nilai Kapasitas penepungan tertinggi didapatkan dari kombinasi perlakuan kecepatan putaran mesin sebesar 11900 rpm (rotasi per menit) dan kadar air sebesar 10% yaitu sebesar 123,6 kg/jam. Rendemen penepungan yang dihasilkan dari kombinasi kecepatan putaran mesin sebesar 9900 rpm dan kadar air pada bahan sebesar 14% mempunyai nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya yaitu sebesar 95,1%. Mesin penepung tipe *disc mill*, dengan model JY2B yang menggunakan motor penggerak dengan kecepatan putaran sebesar 2900 rpm cukup baik digunakan untuk penepungan gaplek karena nilai efisiensi mesin penepung yang didapatkan rata-rata sebesar  $> 50\%$ . Nilai tertinggi adalah 99,08%. Biaya proses penepungan tertinggi dihasilkan dari kombinasi perlakuan kecepatan putar mesin 7900 rpm dan kadar air 14% yaitu sebesar Rp. 7012.

## SUMMARY

**Performance Testing of Disc Mill for Manufacturing Dried Cassava Flour;** Rachmad Indra Kuntjoro, 081710201036; 2015: 34 pages; Agricultural Engineering Department, Faculty of Agricultural Technology, University of Jember;

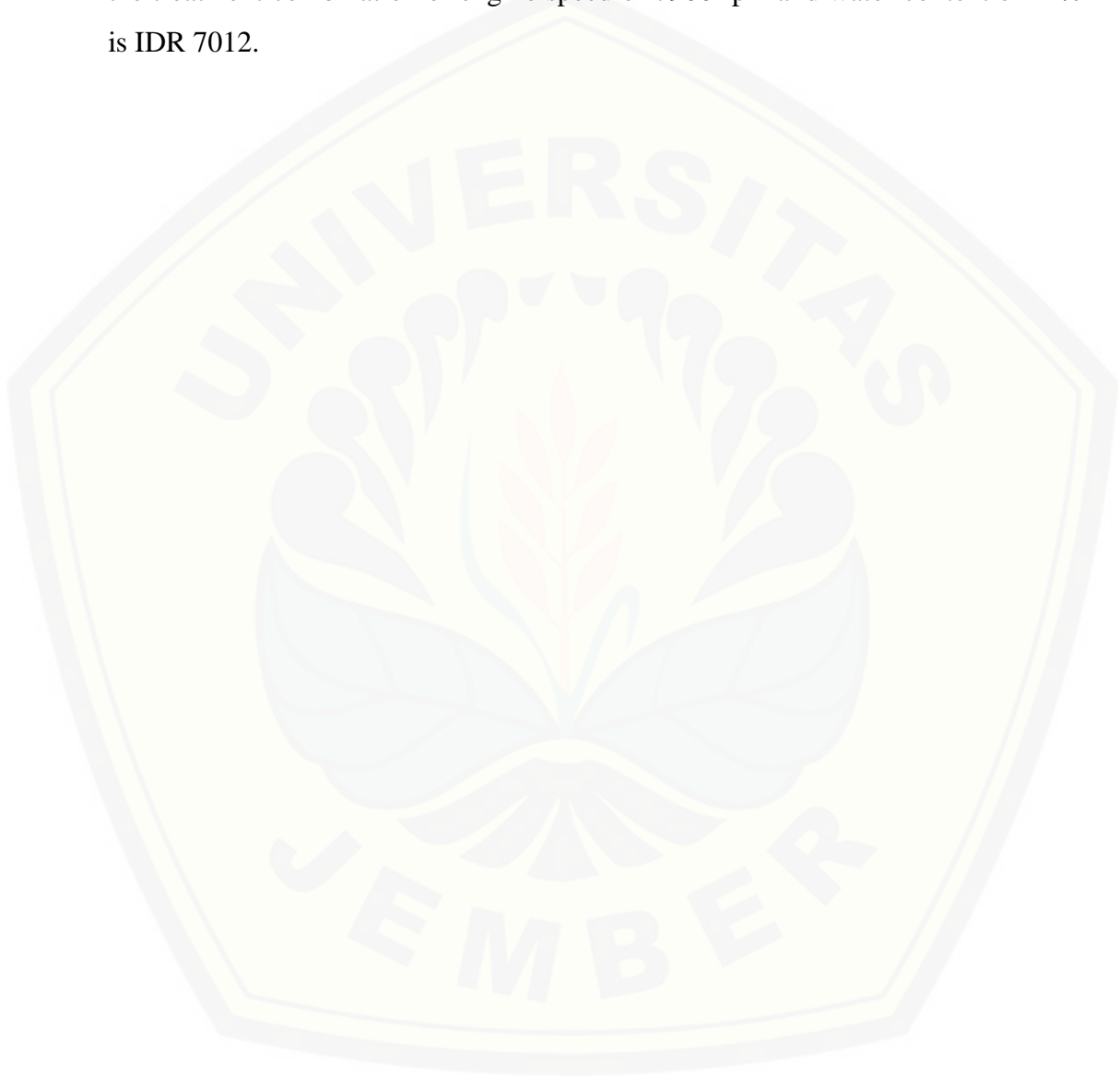
Gaplek is a term for dried cassava. Peeled cassava is halved into a several parts, and then dry them under the sun. Usage of gaplek to be a substitute of rice to consume daily is still very rare. Even though, the use of commodities other than rice to be consumed by society of Indonesia is very important, that rice dependency do not become burden to government importing rice.

One alternative foods other than rice that can be developed is *Gaplek* (dried cassava). Gaplek is a non-rice food, which is derived from one type of tuber plants, namely cassava. Non-rice food technology such as dried cassava needs development in order that the food processing can be facilitated, so the energy, cost and processing time can be shortened. One of the cassava processing technologies that already exist today is dried cassava flour manufacturing. After becoming flour, cassava can be used as a basis for making various types of food. For example, the one that has been widely spread throughout market recently is "Tiwul" (a type of food made from dried cassava).

One type of flour making machine that has been widely used widely used by the community to make dried cassava is disc mill which utilizes diesel engine as an energy source. On the other hand, nowadays there is also a disc mill using electric motor as an energy source, but it has not been widely used for making dried cassava flour. Therefore, it is necessary to conduct a research on the machine performance and the cost calculation during the flour-making process.

The highest value of flouring capacity obtained from treatment combination with an engine rotation speed of 11900 rpm (rotation per minute) and moisture content of 10% is 123.6 kg/hour. Flouring yield resulted from the combination of engine rotation speed of 9900 rpm and water content of the ingredient by 14% has the highest value compared to other treatments, that is

equal to 95.1%. Flouring engine of disc mill type with JY2B model that uses driving motor with a rotation speed of 2900 rpm is quite good enough for flouring dried cassava because the flouring engine efficiency value obtained is  $> 50\%$  in average. The highest value is 99.08%. The highest flouring cost generated from the treatment combination of engine speed of 7900 rpm and water content of 14% is IDR 7012.



## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Kinerja Mesin Penepung Tipe Piringan (*Disc Mill*) untuk Penepungan Gaplek”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak tersebut sebagai berikut.

1. Ir. Hamid Ahmad dan Dr. Siswoyo Soekarno, S. TP., M. Eng, selaku Dosen Pembimbing Utama dan Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga, perhatiannya serta kesabarannya dalam membimbing selama penulisan skripsi ini berlangsung;
2. Dr. Ir. Soni Sisbudi Harsono, M. Eng., M. Phil dan Nurud Diniyah, S. TP., M. P selaku tim penguji telah banyak memberi evaluasi/masukan dalam penyempurnaan skripsi ini;
3. Dr. Yuli Witono S. TP., M. P., selaku Dekan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember atas segala fasilitas dan kesempatan yang diberikan selama menempuh pendidikan terkait bidang teknologi pertanian di Universitas Jember;
4. Dr. Ir. Bambang Marhaenanto, M. Eng., selaku Ketua Jurusan Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember;
5. Winda Amalia, S. TP., M. M., atas saran dan evaluasi demi perbaikan penulisan skripsi;
6. Dian Indayana, atas bantuan ide untuk proses penyelesaian perhitungan pembahasan skripsi;
7. Saguwan dan Agus Suparyono sebagai teknisi di laboratorium Teknik Pertanian Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember yang telah membantu dalam kelancaran dan kemudahan pelaksanaan penelitian;

8. Seluruh staf pengajar dan karyawan/karyawati Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Jember atas bimbingan serta bantuannya;
9. Ibunda Esti Moertini Rahayu dan Ayahanda Sukotjo tercinta, terima kasih untuk segenap doa, cintanya, kasih sayang, perhatian, dan pengorbanan serta bimbingannya selama ini yang tak pernah lelah mengajarkanku tentang ilmu kehidupan, menasihati, memberikan pengertian, kesabaran, serta mendukung setiap langkah baikku;
10. Kakakku Listya Puji Rahayu yang selalu memberikan semangat, do'a, cinta dan kasih sayangnya;
11. Keluarga besar MPA-Khatulistiwa, terima kasih untuk semua pengalaman dan wawasan baru yang telah kalian berikan;
12. Orang-orang yang berada di sekelilingku, yang telah setia menemaniku dan tiada hentinya memberikan semangat selama ini: 'Non' Nindie Mustika, Nandha 'Dhimas', 'Lutfi' Firdaus, Lukman Adi 'Batok', 'Pras' Prasetio, Hamdhani 'Dhani', M. 'Jen' Abror, 'Slamet' Riyadi, 'Ipul', 'Ubed', 'Harry', 'Dania', dan 'Rara', terimakasih untuk doa, ide, cinta dan kasih sayang yang telah kalian berikan;
13. Kawan-kawan seperjuangan TEP & THP 2008 yang telah mewarnai dan memberikan kenangan di hidupku selama ini di FTP-UJ;
14. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas segala bantuan dan kerjasamanya.

Semoga mereka semua selalu dalam lindungan-Nya, diberikan rizki yang halal, berkah dan bermanfaat, sukses dunia dan akhirat, dan terus berbuat baik kepada siapa dan dimanapun berada, Amin.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini jauh dari sempurna. Oleh Karena itu, penulis menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, November 2015

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	iii
HALAMAN MOTTO .....	iv
HALAMAN PERNYATAAN .....	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN .....	vi
HALAMAN PENGESAHAN .....	vii
RINGKASAN .....	viii
SUMMARY .....	x
PRAKATA .....	xii
DAFTAR ISI .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
DAFTAR TABEL .....	xvii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xviii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>1.1 Latar Belakang .....</b>	<b>1</b>
<b>1.2 Rumusan Masalah .....</b>	<b>2</b>
<b>1.3 Batasan Penelitian .....</b>	<b>2</b>
<b>1.4 Tujuan Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>1.5 Manfaat Penelitian .....</b>	<b>3</b>
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
<b>2.1 Alat dan Mesin Penepung .....</b>	<b>4</b>
<b>2.2 Singkong .....</b>	<b>7</b>
<b>2.3 Sistematika Tanaman Singkong .....</b>	<b>8</b>
<b>2.4 Gaplek .....</b>	<b>9</b>
<b>2.5 Tepung Gaplek .....</b>	<b>9</b>
<b>2.6 Biaya Produksi .....</b>	<b>10</b>
<b>BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Tempat dan Waktu Penelitian .....</b>	<b>12</b>

<b>3.2 Bahan dan Alat Penelitian</b> .....	12
3.2.1 Bahan .....	12
3.2.2 Alat .....	12
<b>3.3 Metode Penelitian</b> .....	13
3.3.1 Rancangan Percobaan .....	13
3.3.2 Parameter Pengamatan.....	14
3.3.3 Pengolahan Data .....	14
<b>3.4 Metode Analisis Data</b> .....	15
<b>3.5 Perhitungan Biaya</b> .....	16
<b>3.6 Diagram Alir Kegiatan Penelitian</b> .....	18
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....	20
<b>4.1 Proses Pengukuran Kadar Air Gaplek</b> .....	20
<b>4.2 Rangkuman Data Hasil Uji Kapasitas Penepungan,     Rendemen Penepungan dan Efisiensi Daya Mesin</b> .....	20
<b>4.3 Kapasitas Penepungan</b> .....	21
<b>4.4 Rendemen Penepungan</b> .....	23
<b>4.5 Efisiensi Daya Mesin <i>Disc Mill</i></b> .....	25
<b>4.6 Biaya Proses Penepungan</b> .....	26
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	29
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	29
<b>5.2 Saran</b> .....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	30
<b>LAMPIRAN</b> .....	32

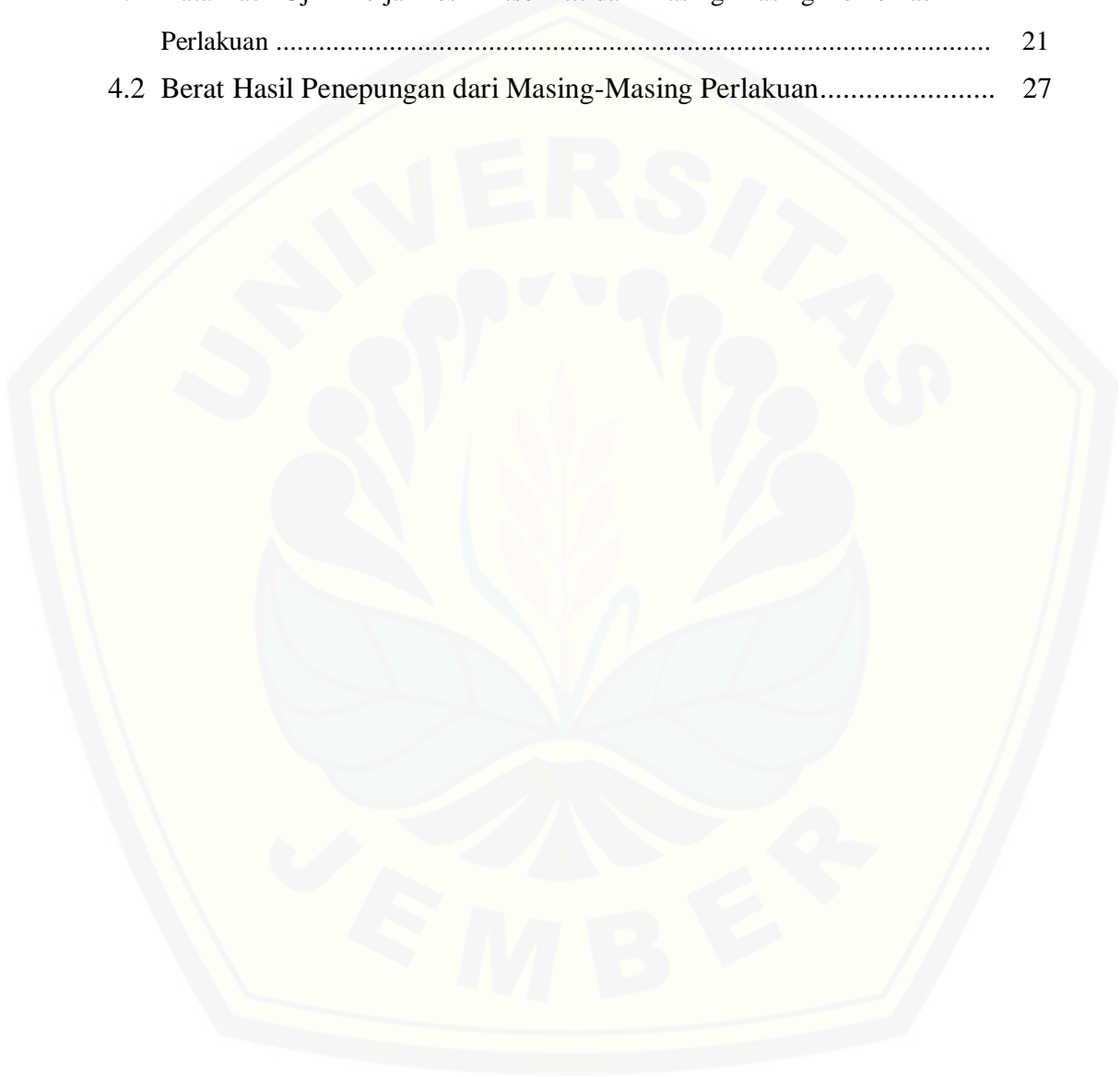
**DAFTAR GAMBAR**

Gambar	Halaman
2.1 Mesin Penepung Tipe <i>Hammer Mill</i> .....	5
2.2 Mesin Penepung Tipe Piringan ( <i>Disc Mill</i> ).....	6
3.1 Diagram Alir Kegiatan Penelitian.....	19
4.1 Hubungan Kecepatan Putaran Mesin Penepung dan Kadar Air Bahan Terhadap Kapasitas Mesin Penepung .....	23
4.2 Hubungan Kecepatan Putaran Mesin dan Kadar Air Bahan Terhadap Rendemen Penepungan .....	24
4.3 Hubungan Kecepatan Putaran Mesin dan Kadar Air Terhadap Efisiensi Mesin <i>Disc Mill</i> .....	25
4.4 Total Biaya Produksi dari Penepungan Gaplek.....	26
4.5 Total Biaya Produksi Setiap Proses Penepungan .....	28



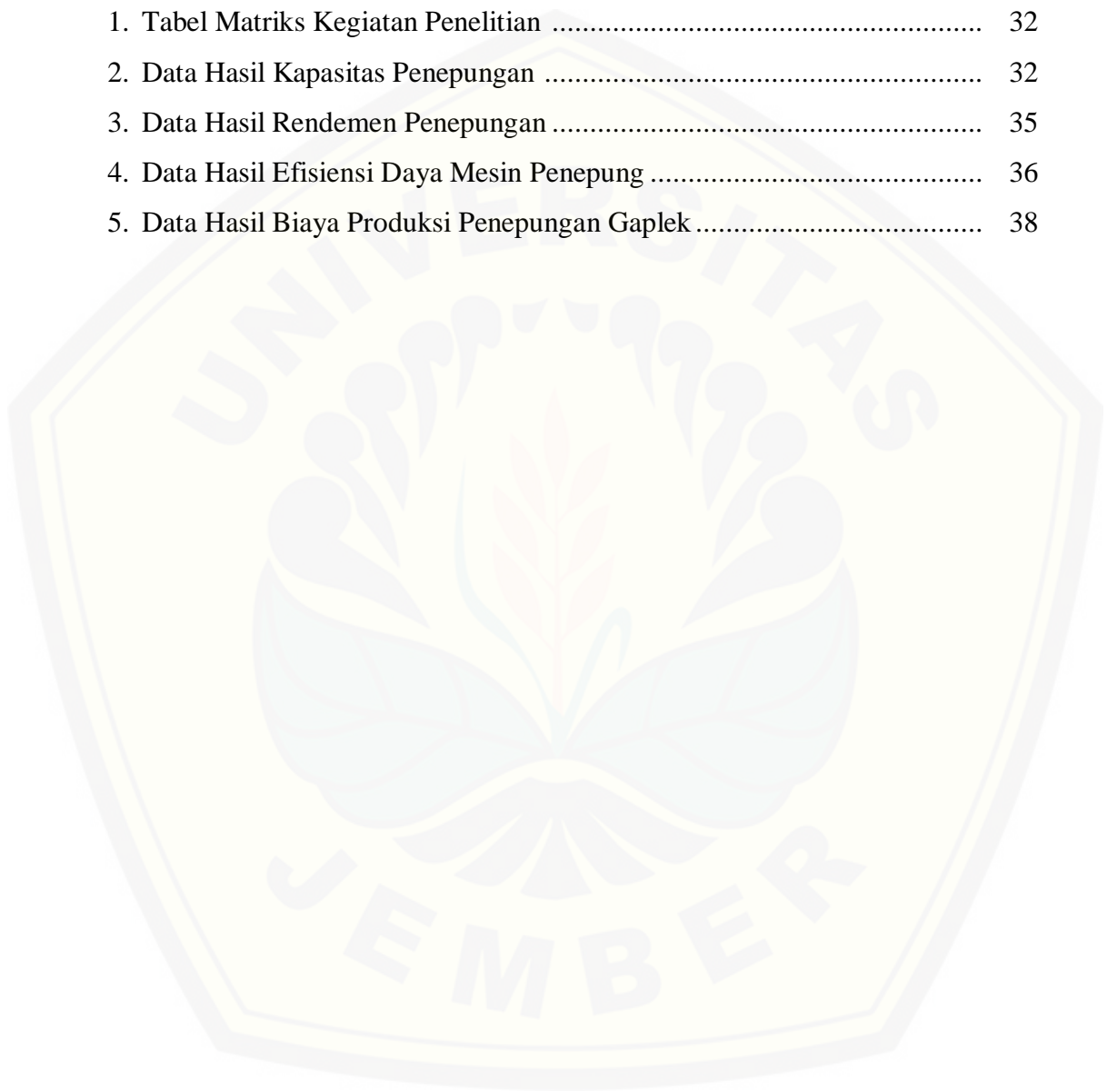
**DAFTAR TABEL**

Tabel	Halaman
4.1 Data Hasil Uji Kinerja Mesin <i>Disc Mill</i> dari Masing-Masing Kombinasi Perlakuan .....	21
4.2 Berat Hasil Penepungan dari Masing-Masing Perlakuan.....	27



**DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran	Halaman
1. Tabel Matriks Kegiatan Penelitian .....	32
2. Data Hasil Kapasitas Penepungan .....	32
3. Data Hasil Rendemen Penepungan .....	35
4. Data Hasil Efisiensi Daya Mesin Penepung .....	36
5. Data Hasil Biaya Produksi Penepungan Gaplek .....	38



## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Indonesia memiliki banyak sekali tanaman penghasil karbohidrat dan dapat dijadikan sebagai sumber pangan bagi manusia. Pada umumnya karbohidrat tersebut diperoleh dari biji-bijian seperti beras, gandum, jagung, sorgum dan semacamnya. Jika melihat ketersediaan sumber pangan di Indonesia yang bermacam-macam tersebut, seharusnya penduduk Indonesia tidak perlu lagi bergantung hanya kepada beras saja. Namun faktanya, masyarakat di Indonesia, pola konsumsi dan produksi nasional umumnya sampai sekarang sangat ditekankan pada beras (Pusdatin, 2013).

Salah satu bahan pangan alternatif selain beras yang bisa dikembangkan saat ini adalah Gapek. Gapek merupakan bahan pangan non beras, yang berasal dari salah satu jenis tanaman umbi-umbian yaitu Singkong. Singkong dikupas kulitnya terlebih dahulu kemudian dibelah menjadi dua, atau bisa diperkecil dari ukuran aslinya. Setelah dilakukan pengecilan ukuran, singkong tersebut dijemur dibawah terik matahari sampai betul-betul kering hingga kalau dipatahkan seperti mematahkan sebatang kayu. Singkong yang telah kering tersebut lah yang dinamakan “Gapek”.

Salah satu teknologi pengolahan gapek yang sudah ada saat ini adalah dengan cara penepungan gapek. Adapun juga pengolahan dengan bahan dasar gapek dan mulai banyak beredar di masyarakat saat ini adalah tepung *Mocaf* (Modified Cassava Flour, terbuat dari potongan gapek berbentuk “chip” yang kemudian melalui proses fermentasi, dikeringkan, dan ditepungkan) dan dijadikan salah satu bahan dasar pembuatan berbagai jenis makanan.

Untuk membuat tepung gapek, dapat menggunakan mesin penepung atau dengan cara ditumbuk. Mesin penepung yang telah ada saat ini terdapat beberapa jenis. Salah satunya adalah mesin penepung tipe piringan (*disc mill*). Pada umumnya, *disc mill* digunakan untuk menggiling bahan baku berupa biji-bijian kering seperti beras, jagung dan kopi. Namun, saat ini banyak pula yang

memanfaatkan mesin tersebut digunakan untuk menggiling/menepungkan bumbu dapur seperti merica, maupun bahan lain yang telah dikeringkan.

Jika melihat fungsi mesin penepung tipe piringan (*disc mill*) ini yang cukup banyak, wajar apabila terdapat masyarakat yang ingin memanfaatkan mesin ini untuk digunakan sebagai lahan bisnis di bidang jasa penepungan. Karena selain untuk menepungkan bahan-bahan pangan, mesin ini juga dapat menghasilkan tekstur kehalusan tepung sesuai yang diinginkan.

## 1.2 Rumusan Masalah

Penepungan gablek saat ini umumnya dilakukan dengan menggunakan mesin penepung tipe *hammer*. Namun masih ada pula masyarakat yang masih menggunakan cara tradisional atau menumbuk, hal ini dikarenakan keberadaan mesin tersebut belum terlalu banyak di lingkungan masyarakat, dan juga banyak digunakan untuk skala pabrik. Selain itu, ada pula masyarakat yang menggunakan mesin penepung tipe lain seperti *disc mill* sebagai alternatif.

Mesin penepung tipe *disc* (piringan) yang sudah banyak digunakan oleh masyarakat untuk menepungkan gablek adalah *disc mill* dengan sumber energi atau tenaga penggerak berupa mesin diesel. Mesin tersebut apabila digunakan untuk skala rumah tangga, akan terlalu besar dari segi biaya untuk operasionalnya. Di sisi lain, saat ini juga terdapat mesin *disc mill* dengan sumber energi atau tenaga penggerak berupa motor listrik dan belum dimanfaatkan untuk kegiatan penepungan gablek. Sehingga perlu adanya sebuah penelitian tentang kinerja mesin tersebut saat digunakan untuk penepungan gablek dan perhitungan biaya selama proses penepungan berlangsung.

## 1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya dilakukan untuk mengetahui kinerja mesin penepung Tipe *Disc (Disc Mill)*, Model JY2B, dengan sumber energi atau tenaga penggerak berupa motor listrik saat melakukan penepungan menggunakan bahan baku gablek dengan ketentuan parameter yang diamati yaitu kapasitas penepungan, rendemen penepungan dan efisiensi daya pada mesin. Selain itu, penelitian ini

juga melakukan perhitungan biaya untuk mengetahui total biaya yang dikeluarkan pada saat menepungkan gaplek.

#### 1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. menghitung kapasitas penepungan mesin penepung Tipe Piringan (*Disc Mill*), Model JY2B,
2. menghitung rendemen penepungan,
3. menghitung efisiensi daya pada mesin penepung gaplek Tipe Piringan (*Disc Mill*), Model JY2B,
4. menghitung biaya yang dikeluarkan pada saat melakukan penepungan gaplek dengan menggunakan mesin penepung Tipe Piringan (*Disc Mill*), Model JY2B.

#### 1.5 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan penulis, meningkatkan kemampuan nalar dan analisis, serta pengokohan pemahaman dalam implementasi teori kepada praktek lapangan terutama dalam aspek teknologi pangan.
2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi mahasiswa ataupun peneliti lain dalam hal meningkatkan kinerja mesin penepung Tipe Piringan atau *Disc (Disc Mill)* agar dapat menghasilkan tepung gaplek yang baik atau berkualitas tinggi sehingga keberadaan tepung gaplek sebagai tepung lokal dapat dikembangkan.
3. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber inspirasi bagi penulis atau peneliti lainnya untuk melakukan penelitian lanjutan yang belum tercakup di dalamnya.
4. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan dampak positif untuk masyarakat tentang penggunaan kembali gaplek sebagai bahan makanan pokok dan memberikan informasi bagaimana cara pengolahan gaplek yang tepat.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Alat dan Mesin Penepung

Menurut Leniger dan Baverloo (1975:25), ada dua tipe alat penepung bila dilihat dari keadaan bahan selama penepungan yaitu sebagai berikut.

1. Penepungan tipe *batch* adalah mesin yang selama penepungan, bahan akan tetap ada dalam bak dan baru dikeluarkan bila penepungan telah selesai,
2. Penepungan tipe terusan (*continue*) yaitu mesin yang selama penepungan, bahan akan melewati penepungan selama sekali lintasan, dengan tipe alat ini hasil gilingan akan mempunyai ukuran yang tidak merata, karena itu alat harus diatur sedemikian rupa sehingga ukuran bahan sesuai yang diijinkan.

Sedangkan Brennan, dkk., (1990:40), membagi alat penepung berdasarkan gaya yang bekerja terhadap bahan yaitu sebagai berikut.

#### 1. Penepung Tipe Palu (*Hammer Mill*)

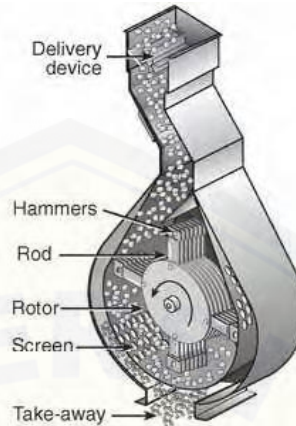
Penepung Tipe Palu yaitu suatu alat penepung yang digunakan untuk memperkecil ukuran dengan pukulan atau impak gigi penggiling. *Hammer mill* terdiri dari palu/pemukul yang berputar pada porosnya. Bahan yang akan digiling akan masuk ruang pemukulan melalui corong pemasukan. Susunan palu yang terdapat pada porosnya akan bergerak bolak-balik memberikan pukulan bahan.

Menurut Sutanto (2006:55), pengurangan ukuran bahan dapat diakibatkan karena:

- a. pukulan / impak dari pemukul,
- b. pemotongan oleh sisi pemukul,
- c. keausan (*attrition*) atau aksi gosokan (*rubbing action*).

Penepung palu digunakan untuk penepungan sedang dan halus. Pada Gambar 2.1, menunjukkan penampang Mesin Penepung Tipe Palu (*Hammer Mill*). Kecepatan putar penepung dan bentuk dari pemukul juga mempengaruhi tepung yang dihasilkan. Kecepatan putar dari pemukul penepung palu adalah antara 1500 sampai 4000 *rpm* (Brennan, dkk., 1990:50). Secara umum dibutuhkan

tenaga sebesar satu kilowatt (kW) untuk menggiling satu kilogram bahan permenit pada penepungan sedang.



**Gambar 2.1 Mesin Penepung Tipe *Hammer Mill***

Beberapa keuntungan dalam menggunakan alat penepung tipe palu antara lain:

- a. bentuk konstruksinya yang sederhana,
- b. dapat digunakan untuk menghasilkan hasil giling dengan bermacam-macam ukuran,
- c. tidak mudah rusak dengan adanya benda asing dalam ruang penepung,
- d. biaya operasi dan pemeliharaan yang lebih murah bila dibandingkan dengan penepung bergerigi.

Beberapa kerugian dalam menggunakan penggiling palu adalah:

- a. kurang mampu untuk menghasilkan hasil giling yang seragam,
- b. kebutuhan tenaga yang lebih tinggi,
- c. biaya investasi awal yang lebih tinggi dibandingkan penggilingan bergerigi.

## 2. Penepung Tipe Piring (*Disc Mill*)

*Disc mill* merupakan suatu alat penepung yang berfungsi untuk menggiling bahan sereal menjadi tepung, namun lebih banyak digunakan untuk menepungkan bahan yang sedikit mengandung serat dan juga suatu alat penepung yang memperkecil bahan dengan tekanan dan gesekan antara dua piringan yang satu berputar dan yang lainnya tetap. *Disc mill* dapat dibagi menjadi tiga jenis,

yaitu *single disc mill*, *double disc mill*, dan *buhr mill*. Pada *single disc mill*, bahan yang akan dihancurkan dilewatkan diantara dua cakram. Cakram yang pertama berputar dan yang lain tetap pada tempatnya. Efek penyobekan didapatkan karena adanya pergerakan salah satu cakram, selain itu bahan juga mengalami gesekan lekukan pada cakram dan dinding alat. Jarak cakram dapat diatur, disesuaikan dengan ukuran bahan dan produk yang diinginkan. Pada *double disc mill*, kedua cakram berputar berlawanan arah sehingga akan didapatkan efek penyobekan terhadap bahan yang jauh lebih besar dibandingkan *single disc mill*.



**Gambar 2.2 Mesin Penepung Tipe Piringan (*Disc Mill*)**

Bagian-bagian *disc mill* terdiri dari corong pemasukan, lubang pemasukan, *screen filter*, *disc* penggiling dinamis, corong pengeluaran, motor, pengunci, dan *disc* penggiling statis. Prinsip kerja *disc mill* adalah berdasarkan gaya sobek dan gaya pukul. Bahan yang akan dihancurkan berada diantara dinding penutup dan cakram berputar. Bahan akan mengalami gaya gesek karena adanya lekukan-lekukan pada cakram dan dinding alat. Gaya pukul terbentuk karena ada logam-logam yang dipasang pada posisi yang bersesuaian.

Sedangkan *Buhr mill* merupakan tipe lama dari penggiling cakram. Penggiling ini terdiri dari dua buah batu berbentuk lingkaran yang disusun bertumpuk. Silinder batu bagian bawah akan berputar dan menyobek bahan yang masuk dari atas. *Buhr mill* ini banyak digunakan dalam penggilingan wadah seperti jagung dan kedelai (pembuatan kedelai). Hasil gilingan dipengaruhi oleh



kecepatan putar, kadar air biji, jenis biji yang digiling, laju pemasukan bahan serta kondisi dan jenis piringan penggiling. Umumnya kecepatan putar penepung bergerigi adalah di bawah 1200 rpm (Brennan, dkk., 1990:43).

### 3. Penepung Tipe Silinder (*Cylinder Mill*)

Prinsip kerja mesin ini adalah penggilasan bahan diantara celah-celah silinder. Celah antara silinder dapat diatur jaraknya untuk memperoleh derajat kehalusan yang diinginkan, bila jarak antara silinder terlalu dekat maka tenaga yang diperlukan akan menjadi lebih besar, kapasitas penepungan berkurang serta debu banyak terjadi.

Menurut Henderson dan Perry (1976:51), ukuran penepung silinder didasarkan pada ukuran diameter dan panjang silinder. Sebelum pemasukan bahan yang akan digiling, silinder harus dalam keadaan berputar dengan kecepatan tertentu, bila tidak maka akan terjadi slip pada belt atau motor menjadi mati.

### 4. Penepung Tipe Pisau (*Cutter Mill*)

Penepung tipe pisau terutama digunakan untuk bahan yang liat atau berserat, dimana aksi pengguntingan lebih efektif dibandingkan dengan tekanan maupun pukulan / impact. Laju pemasukan bahan pada ruang pemotong hendaknya tidak melebihi panjang dari pisau pemotong dengan ketebalan bahan pengumpan tidak lebih dari satu inchi. Bentuk umum dari alat penggiling ini adalah rotor dengan pisau pemotong berputar pada ruang pemotongan dan memotong bahan dengan bantuan pisau tetap pada keliling luar bahan yang digiling akan keluar melalui saringan dengan ukuran maksimum tergantung pada jenis saringan yang digunakan.

## 2.2 Singkong

Singkong merupakan umbi atau akar dari tanaman singkong yang memiliki panjang dengan fisik rata-rata bergaris tengah 5-10 cm dan panjang 50-80 cm, tergantung dari jenis yang ditanam. Daging umbinya berwarna putih atau kekuning-kuningan. Umbi singkong tidak tahan simpan meskipun ditempatkan di

lemari pendingin. Gejala kerusakan ditandai dengan keluarnya warna biru gelap akibat terbentuknya asam sianida yang bersifat racun bagi manusia (Tituk, 2010).

Umbi singkong merupakan sumber energi yang kaya serat dan karbohidrat namun miskin protein. Sumber protein yang bagus justru terdapat pada daun singkong karena mengandung asam amino metionin. Sedangkan pada akar umbi singkong banyak mengandung glukosa dan dapat dimakan mentah. Rasanya sedikit manis, ada pula yang pahit tergantung pada kandungan racun glukosida yang dapat membentuk asam sianida. Umbi yang rasanya manis menghasilkan paling sedikit 20 mg HCN per kilogram umbi akar yang masih segar, dan 50 kali lebih banyak pada umbi yang rasanya pahit. Pada jenis singkong yang manis, proses pemasakan sangat diperlukan untuk menurunkan kadar racunnya. Dari umbi ini sering kali dimanfaatkan untuk pembuatan tepung tapioka (Mustika, 2012).

### 2.3 Sistematika Tanaman Singkong

Tanaman singkong, yang juga dikenal sebagai ketela pohon atau ubi kayu secara ilmiah mempunyai sistematika (Taksonomi) sebagai berikut (Suprpti, 2005:12):

*Kingdom* : *Plantae* (Tumbuhan)  
*Sub Kingdom* : *Tracheobionta* (Tumbuhan Berpembuluh)  
*Super Division*: *Spermatophyta* (Menghasilkan Biji)  
*Division* : *Magnoliophyta* (Tumbuhan Berbunga)  
*Sub Division* : *Angiospermae*  
*Class* : *Magnoliopsida* (Berkeping Dua / Dikotil)  
*Subclass* : *Commelinidae*  
*Order* : *Malpighiales*  
*Family* : *Euphorbiaceae*  
*Genus* : *Manihot*  
*Spesies* : *Manihot esculenta*

Ubi kayu mempunyai banyak nama, yaitu Ketela, Keutila, Ubi Kayee (Aceh), Ubi Parancih (Minangkabau), Ubi Singkung (Jakarta), Batata Kayu

(Manado), Bistungkel (Ambon), Huwi Dangdeur (Sunda), Tela Pohung (Jawa), Tela Balandha (Madura), Sabrang Sawi (Bali), Kasubi (Gorontalo), Lame Kayu (Makassar), Lame Aju (Bugis), Kasibi (Ternate, Tidore) (Tjitrosoepomo, 1993: 27).

## 2.4 Gaplek

Gaplek adalah singkong atau ketela pohon, ubi kayu (*Manihot esculenta/Manihot utilisima*) yang telah dikupas dan dikeringkan. Biasanya pengupasan dilakukan secara manual dengan pisau dan tangan. Sementara pengeringannya dilakukan dengan cara menjemurnya langsung di bawah panas matahari (Rukmana, 1997:18)

Di Jawa Tengah, terutama di kawasan-kawasan yang kering, gaplek merupakan komoditas pangan yang penting. Tepung gaplek yang diberi air dan dikukus akan menjadi tiwul, yang oleh sebagian masyarakat dijadikan makanan pokok. Apabila proses pengeringan gaplek tidak sempurna hingga berjamur (sebagian berwarna hitam dan coklat) maka akan diperoleh komoditas yang dikenal sebagai “gatot”. Selain ditepungkan untuk bahan tiwul, gatot juga bisa direndam, dijadikan serpih kecil-kecil secara manual dan dikukus untuk langsung dikonsumsi.

Selain lebih lezat, gatot juga bergizi lebih baik karena jamur (kapang) yang merusak pati singkong tersebut justru menghasilkan protein dan asam amino yang sebelumnya tidak terdapat pada singkong. Proses pembuatan gatot sedikit lebih rumit dibandingkan dengan gaplek. Singkong yang telah dikupas, dijemur sebentar untuk mematikan sel-sel (jaringannya) tetapi jangan sampai kering. Biasanya penjemuran cukup dilakukan selama sehari sampai dua hari. Selanjutnya singkong diperam dalam wadah yang tertutup rapat sampai berjamur. Setelah itu singkong dijemur lagi sampai kering untuk disimpan sebagai gatot.

## 2.5 Tepung Gaplek

Gaplek, yang berasal dari singkong kering yang digiling, dan dibuang “sontrotnya” (bagian tengah singkong yang berkayu), disebut Tepung Gaplek.

Oleh masyarakat Jawa, tepung gaplek ini diolah menjadi tiwul, dengan cara dikukus. Dalam agroindustri modern, tepung gaplek paling banyak diserap sebagai bahan pakan ternak bersama jagung, bungkil, dan tepung ikan. Kualitas tepung gaplek, sulit untuk diseragamkan, mengingat proses pembuatan tepung gaplek yang dilakukan oleh masyarakat berbeda-beda (Andoko dan Parjimo, 2007:35).

## 2.6 Biaya Produksi

Produksi secara teknis adalah suatu proses pendayagunaan sumber-sumber yang tersedia dengan harapan akan mendapatkan hasil yang lebih dari segala pengorbanan yang telah diberikan. Menurut Giatman, (2005:22), produksi secara ekonomi adalah proses pendayagunaan segala sumber yang tersedia untuk mewujudkan hasil yang terjamin kualitas dan kuantitasnya, sehingga merupakan komoditas yang dapat diperdagangkan.

Produksi berlangsung dengan jalan mengolah masukan (*input*) menjadi keluaran (*output*). Masukan merupakan pengorbanan biaya yang tidak dapat dihindarkan untuk melakukan kegiatan produksi. Setiap pengusaha harus dapat menghitung biaya produksi agar dapat menetapkan harga pokok barang yang dihasilkan. Untuk menghitung biaya produksi terlebih dahulu harus dipahami pengertiannya (Ibrahim, 2003:15).

Biaya produksi adalah sejumlah pengorbanan ekonomis yang harus dikorbankan untuk memproduksi suatu barang. Menetapkan biaya produksi berdasarkan pengertian tersebut memerlukan kecermatan karena ada yang mudah diidentifikasi, tetapi ada juga yang sulit diidentifikasi dan hitungannya.

Secara umum unsur biaya tersebut dapat dibagi atas tiga komponen biaya, berikut menurut Danarti dan Najiyati, (1998:21):

1. Komponen biaya bahan, meliputi semua bahan yang berkaitan langsung dengan produksi.
2. Komponen biaya gaji/upah tenaga kerja.
3. Komponen biaya umum (biaya *overhead* pabrik) meliputi semua pengorbanan yang menunjang terselenggaranya proses produksi.

Biaya produksi usaha tani biasanya meliputi (Sutoyo, 1991:32):

1. Bahan-bahan (pembelian, pengangkutan, penyimpanan, administrasi).
2. Tenaga kerja (upah, tunjangan-tunjangan).
3. Bangunan dan alat-alat produksi tahan lama (pemeliharaan, penyusutan, bunga, asuransi, sewa).
4. Tanah (sewa tanah apabila menyewa).
5. Jasa-jasa pihak lain.
6. Biaya penunjang seperti biaya angkut, biaya administrasi, pemeliharaan, biaya listrik, biaya keamanan dan asuransi.
7. Biaya pemasaran seperti biaya iklan.
8. Pajak.

### BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Rekayasa Alat dan Mesin Pertanian, Jurusan Teknik Pertanian dan di Laboratorium Rekayasa Proses Hasil Pertanian, Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Jember mulai bulan Desember 2014 sampai bulan April 2015.

#### 3.2 Bahan dan Alat Penelitian

##### 3.2.1 Bahan

Bahan yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian ini adalah:

- a. Gaplek sebanyak 1 kg setiap prosesnya. Jadi total gaplek yang digunakan untuk semua prosesnya (9 perlakuan dan 3 kali ulangan) = 27 kg;
- b. Saringan (*mesh*) dengan ukuran 100 *mesh*;
- c. *Pulley* motor listrik dengan ukuran D = 15 cm, 20 cm, dan 25 cm;
- d. *Pulley* mesin penggiling dengan ukuran tetap = 6 cm.

##### 3.2.2 Alat

Alat yang akan digunakan dalam kegiatan penelitian adalah sebagai berikut.

- a. Mesin penepung Tipe Piringan (*Disc Mill*) Model JY2B dengan tenaga penggerak berupa motor listrik

Mesin penepung ini digunakan untuk menggiling gaplek menjadi tepung.

- b. *Stopwatch*

Stop watch digunakan untuk mengukur lamanya waktu saat proses penepungan.

- c. Tempat sampel tepung/tas plastik.

Digunakan sebagai wadah sampel tepung hasil dari proses penepungan.

d. Pengukur RPM (*hand digital tachometer*)

*Tachometer* digunakan untuk mengukur kecepatan putaran puli pada mesin penggiling pada saat mesin bekerja tanpa beban dan dengan beban.

e. Timbangan Digital.

Timbangan digital digunakan untuk menimbang berat gapek yang akan digiling dan menimbang hasil tepung yang didapatkan dari proses penggilingan.

f. Alat-alat mekanik

Alat-alat mekanik digunakan dalam pengoperasian mesin penepung adalah obeng, kunci pas (vektor dan ring), cutter, isolasi, meteran, palu dan peralatan lainnya.

g. Regulating Oven

Alat ini digunakan untuk mengurangi kadar air pada bahan.

h. Satu set Laptop/Komputer dan perlengkapan alat tulis

Komputer dan alat tulis digunakan untuk kegiatan pencatatan dan pengolahan data.

i. GMT (*Grain Moisture Tester*)

Alat ini digunakan untuk mengukur kadar air bahan.

j. Amperemeter dan Voltmeter

Alat ini digunakan untuk mengukur besaran arus listrik dan besaran volt listrik.

### 3.3 Metode Penelitian

#### 3.3.1 Rancangan Percobaan

Rancangan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan dua faktor yang berbeda, yaitu:

A = Kecepatan Putar (*RPM*),

B = Kadar Air (KA).

Untuk faktor kecepatan putar, akan digunakan tiga (3) perlakuan yang berbeda yaitu 7900 *rpm*, 9900 *rpm* dan 11900 *rpm* dengan perbandingan ukuran *pulley* (puli) sebagai indikator peningkatan kecepatan putar mesin (*rpm*).

Sedangkan untuk faktor kadar air, akan digunakan tiga (3) perlakuan yang berbeda pula yaitu KA 10%, 12%, dan 14%. Susunan masing-masing perlakuan tersebut dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\begin{array}{ll} A_1 = 7900 \text{ rpm} & B_1 = \text{KA } 10\% \\ A_2 = 9900 \text{ rpm} & B_2 = \text{KA } 12\% \\ A_3 = 11900 \text{ rpm} & B_3 = \text{KA } 14\% \end{array}$$

Kombinasi perlakuannya adalah:

$$\begin{array}{lll} A_1B_1 & A_2B_1 & A_3B_1 \\ A_1B_2 & A_2B_2 & A_3B_2 \\ A_1B_3 & A_2B_3 & A_3B_3 \end{array}$$

Kemudian, masing-masing kombinasi perlakuan tersebut akan dilakukan tiga (3) kali pengulangan dan dianalisis berdasarkan parameter yang telah ditentukan.

### 3.3.2 Parameter Pengamatan

- Kapasitas Penepungan
- Rendemen Penepungan
- Efisiensi daya mesin penepung

### 3.3.3 Pengolahan Data

#### a. Kapasitas Penepungan

Kapasitas penepungan dihitung untuk mengetahui kemampuan mesin untuk menggiling gapek hingga menjadi tepung pada keadaan rpm yang berbeda. Kapasitas penepungan merupakan nilai kapasitas yang diperoleh sampai potongan gapek benar-benar menjadi tepung yang halus. Rumus kapasitas penepung diperoleh dengan rumus (Sumariana, 2008):

$$K_{pt} = \frac{W_{pk}}{t} \times 3600 \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:  $K_{pt}$  = Kapasitas mesin penepung (kg/jam),

$W_{pk}$  = Berat bahan (kg),

$t$  = Waktu penepungan (detik).



### b. Rendemen Penepungan

Rendemen penepungan dapat diperoleh dari rumus (Sumariana, 2008):

$$\eta = \frac{W_t}{W_{pk}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.2)$$

Keterangan:  $\eta$  = Rendemen penepungan (%),

$W_t$  = Berat tepung hasil penepungan atau output (kg),

$W_{pk}$  = Berat bahan yang ditepungkan atau input (kg).

### c. Efisiensi Daya Mesin

Untuk menghitung besarnya efisiensi daya pada mesin penepung gaplek tipe *disc mill* digunakan persamaan sebagai berikut (Handayani, 2013):

$$\eta \text{ mesin penepung} = 100\% - A \dots\dots\dots (3.3)$$

Keterangan:  $\eta \text{ mesin penepung}$  = Efisiensi mesin penepung (%),

$A$  = Kehilangan daya (%).

Sedangkan untuk menghitung nilai kehilangan daya ( $A$ ) dapat dihitung menggunakan rumus (Handayani, 2013):

$$A = \frac{PPM \text{ in} - PPM \text{ out}}{PPM \text{ in}} \times 100\% \dots\dots\dots (3.4)$$

Keterangan:  $A$  = Kehilangan daya (%),

$PPM \text{ in}$  = Kecepatan putaran tanpa beban (put/menit),

$PPM \text{ out}$  = Kecepatan putaran dengan beban (put/menit).

## 3.4 Metode Analisis Data

Hasil pengolahan data akan dianalisis menggunakan metode statistik yaitu Analisis sidik ragam model rancangan acak lengkap atau *Analysis of Variance* (ANOVA). Analisis sidik ragam digunakan untuk menguji kebenaran (benar atau salah) suatu hipotesis pada suatu penelitian. Berdasarkan hasil analisis ragam (ANOVA) apabila diperoleh nilai:

1.  $F_{hitung} < F_{tabel}$ ,  $H_0$  diterima
2.  $F_{hitung} > F_{tabel}$ ,  $H_0$  ditolak,  $H_1$  diterima.

Jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka dapat disimpulkan terdapat pengaruh nyata dari perlakuan yang diuji sehingga paling tidak terdapat satu perlakuan yang berbeda dibandingkan dengan perlakuan lain. Cara untuk mengetahui perlakuan mana yang berbeda dibandingkan dengan yang lain, maka dilakukan analisis Duncan (DMRT). Analisis Duncan (DMRT) dapat digunakan untuk menguji perbedaan diantara semua pasangan perlakuan yang mungkin tanpa memperhatikan jumlah perlakuan. Model statistik untuk Uji Duncan adalah sebagai berikut:

$$UJD = r_p \cdot \sqrt{\frac{KTG}{n}} \dots\dots\dots (3.5)$$

Keterangan:

KTG = Kuadrat Tengah Galat

n = ulangan

$r_p$  = nilai wilayah nyata, dapat dilihat pada Tabel Duncan

### 3.5 Perhitungan Biaya

Perhitungan biaya dalam penelitian ini hanya dilakukan untuk mengetahui besarnya biaya yang dikeluarkan setiap proses penepungan dengan menggunakan mesin penepung tipe piringan (*disc mill*). Data yang akan digunakan untuk menunjang kegiatan analisis ini yaitu:

1. Tarif dasar listrik tahun 2014.

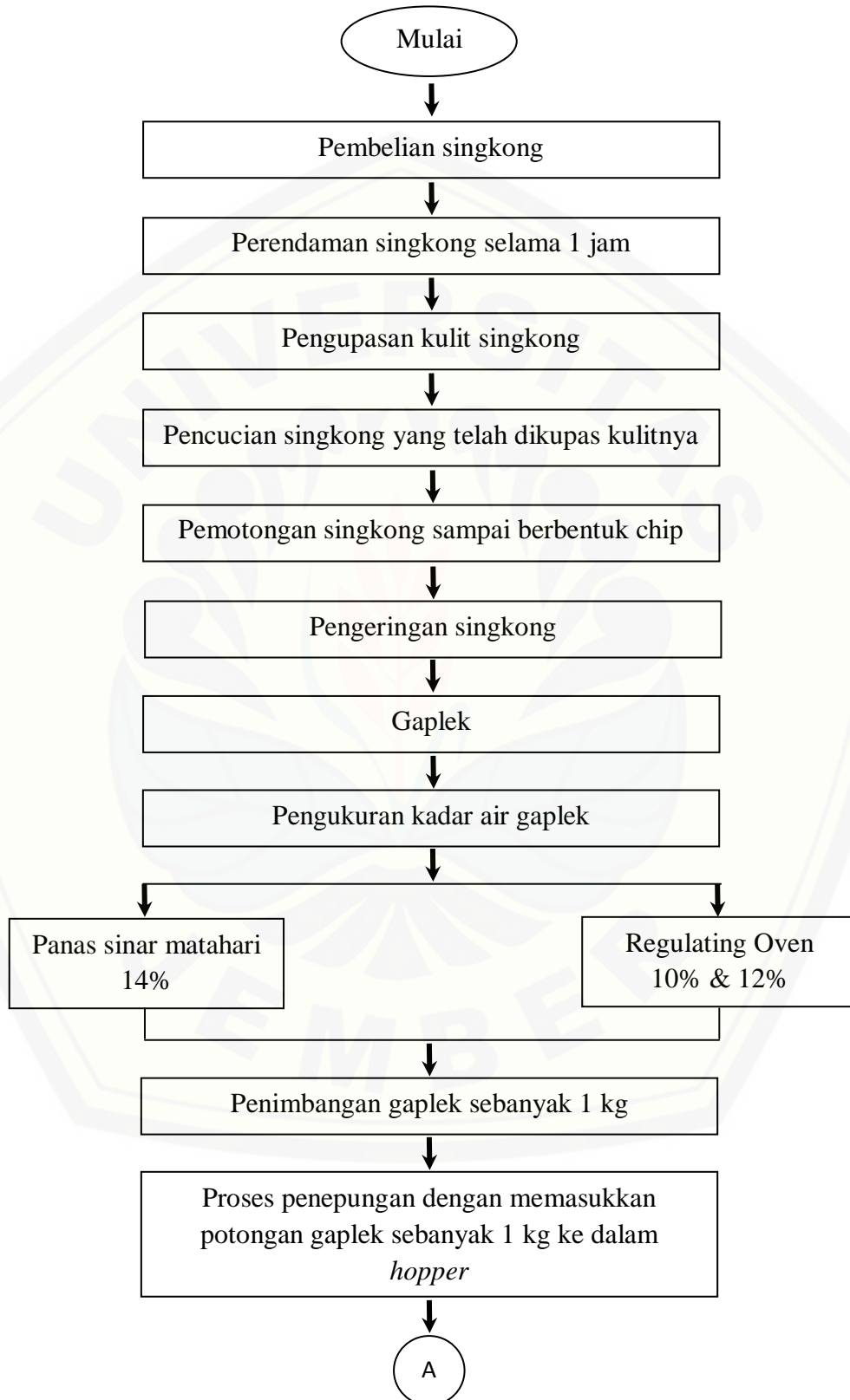
Tarif dasar listrik atau TDL (kwh) digunakan untuk menghitung biaya listrik pada saat melakukan proses penepungan menggunakan mesin penepung dan pada saat melakukan pengeringan pada gaplek yang menggunakan *regulating oven*. Penentuan harga kwh berdasarkan Daya (kVA) dan Waktu Nyala (Jam). Tempat yang digunakan untuk melakukan penepungan adalah laboratorium rekayasa alat dan mesin pertanian yang memiliki daya (*watt*) tersedia sebesar 80.000 watt. Sehingga harga per kwh yang ditentukan berdasarkan Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 31 Tahun 2014 tentang tarif tenaga listrik yang disediakan oleh perusahaan perseroan PT. PLN adalah Rp. 972.

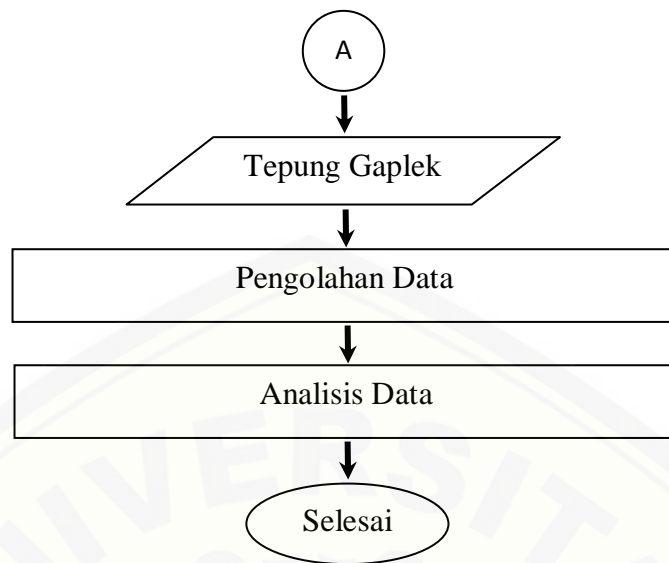
## 2. Harga singkong per kilogram tahun 2014.

Harga singkong yang ditentukan adalah harga pada saat melakukan pembelian singkong dan berdasarkan lokasi pembeliannya. Singkong dibeli dari penjual di Pasar Tanjung Jember seharga Rp. 2000 per kilogram.

Analisis biaya ini akan dilakukan dengan cara menghitung biaya operasional penepungan gaplek di setiap prosesnya dan dilihat berapa kilogram tepung gaplek yang dihasilkan. Data yang didapatkan per proses tersebut kemudian dikonversikan ke dalam satu jam, selanjutnya ke dalam satu hari dan terakhir ke dalam satu bulan untuk mengetahui berapa kilogram tepung gaplek yang dihasilkan dalam satu bulan dan berapa besar biaya yang dikeluarkan selama proses penepungan.

### 3.6 Diagram Alir Kegiatan Penelitian





Gambar 3.1 Diagram alir kegiatan penelitian

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

1. Nilai Kapasitas penepungan tertinggi didapatkan dari kombinasi perlakuan kecepatan putaran mesin sebesar 11900 rpm dan kadar air sebesar 10% yaitu sebesar 123,6 kg/jam. Sedangkan nilai terendah dihasilkan dari kombinasi perlakuan kecepatan putaran mesin sebesar 7900 rpm dan kadar air sebesar 14% yaitu sebesar 60,86 kg/jam.
2. Rendemen penepungan yang dihasilkan dari kombinasi kecepatan putaran mesin sebesar 9900 rpm dan kadar air pada bahan sebesar 14% mempunyai nilai tertinggi dibandingkan dengan perlakuan yang lainnya yaitu sebesar 95,1%. Dan nilai rendemen penepungan terendah dihasilkan dari kombinasi kecepatan putar mesin 11900 rpm dan kadar air 10% yaitu sebesar 89,3%.
3. Mesin penepung tipe *disc mill*, dengan model JY2B yang menggunakan motor penggerak dengan kecepatan putaran mesin sebesar 2900 rpm cukup baik digunakan untuk penepungan gaplek karena nilai efisiensi mesin penepung yang didapatkan rata-rata sebesar >50%. Nilai tertinggi adalah 99,08% dan terendah 93,74%.
4. Biaya proses penepungan tertinggi dihasilkan dari kombinasi perlakuan kecepatan putar mesin 7900 rpm dan kadar air 14% yaitu sebesar Rp. 7012 dan biaya terendah dihasilkan dari kombinasi perlakuan kecepatan putaran mesin 11900 rpm dan kadar air 10% yaitu sebesar Rp. 7006.

### 5.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut dengan menggunakan mesin penepung tipe lain untuk membandingkan hasil penepungan yang didapat.
2. Penggunaan *pulley* pada motor penggerak sebaiknya memiliki diameter <20cm agar putaran yang dihasilkan pada pisau penumbuk tidak terlalu cepat sehingga dapat mengurangi kehilangan partikel tepung.

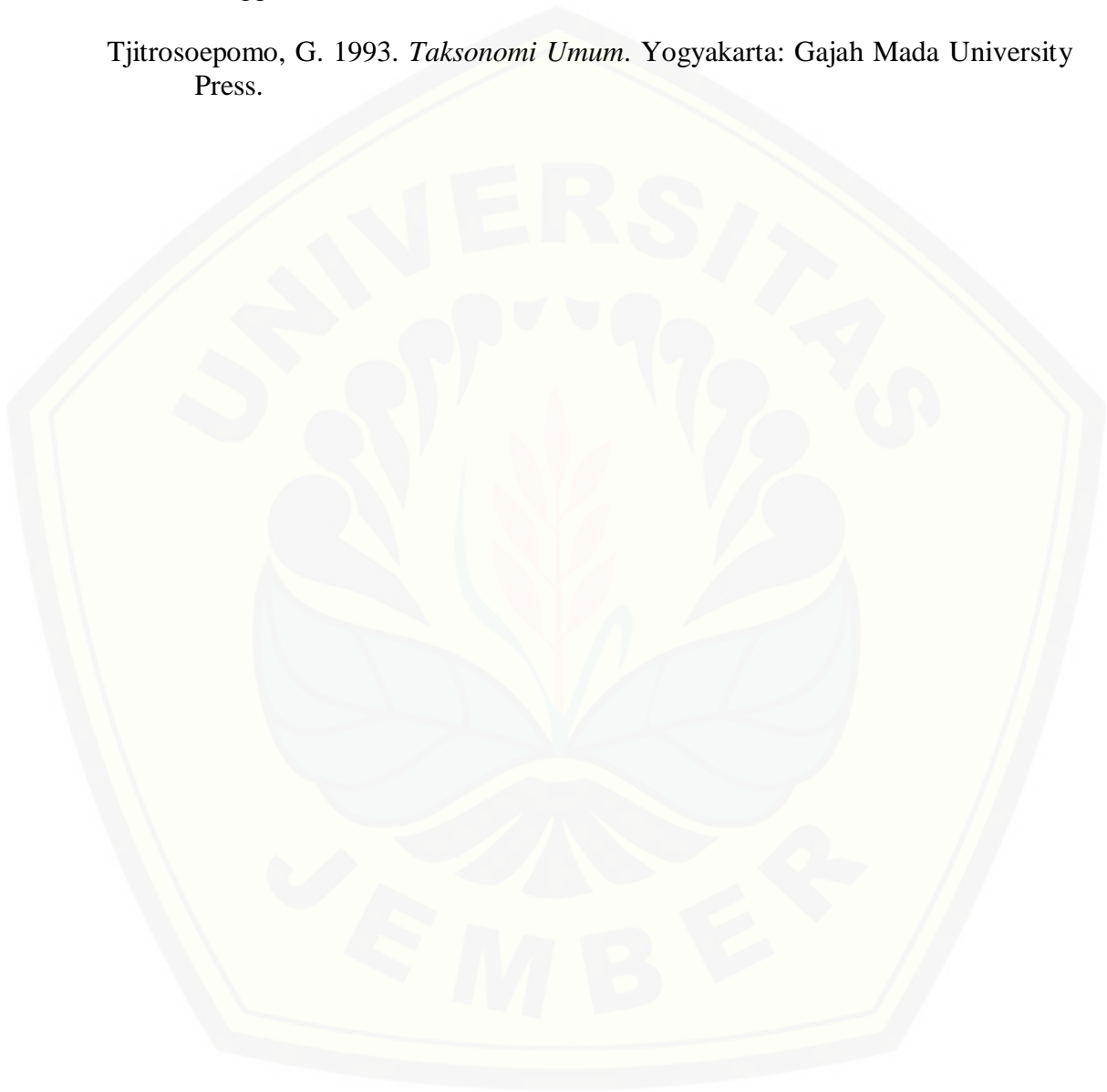
**DAFTAR PUSTAKA**

- Andoko, A., dan Parjimo. 2007. *Budi Daya Singkong dan Umbi Jalar*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Brennan, Butters, Cowell, dan Lilley. 1990. *Food Engineering Operations 3<sup>th</sup> Edition*. London: Elsevier Publishing Co.
- Danarti dan Najiyati, S. 1998. *Palawija, Budidaya dan Analisis Usaha Tani*. Jakarta: Swadaya.
- Giatman, M. 2005. *Ekonomi Teknik*. Divisi Buku Perguruan Tinggi. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Henderson, S.M., dan Perry, R.L. 1976. *Agricultural Process Engineering 3<sup>th</sup> Edition*. USA: The AVI Publishing Company. Inc., Wesport Connecticut.
- Ibrahim, Y. 2003. *Study Kelayakan Bisnis*. Jakarta: Rineke Cipta.
- Leniger, H.A., dan Baverloo, W.A. 1975. *Food Engineering Process*. Holland: D. Reidel Publishing Company.
- Mustika, N. 2012. *Semua Mengenai Singkong*. [Serial Online]. <http://www.singkong.net/semua-mengenai-singkong.html> [Diakses pada Tanggal 1 Oktober 2013].
- Pusdatin, 2013. *Statistik Pertanian*. [Serial Online]. <http://pusdatin.setjen.pertanian.go.id/kategori1-42-statistik-pertanian.html> [Diakses pada tanggal 18 Agustus 2014].
- Rukmana, R. 1997. *Ubikayu: Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sumariana, K.S. 2008. “Uji Performansi Mesin Penepung Tipe Disc (*Disc Mill*) Untuk Penepungan Juwawut (*Setaria italica (L.) P. Beauvois*)”. Tidak Diterbitkan. Skripsi. Bogor: Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Suprpti, M.L. 2005. *Tepung Tapioka, Pembuatan dan Pemanfaatannya*. Yogyakarta: Kanisius.
- Sutanto. 2006. *Uji Performansi Mesin Penyosoh dan Penepung Biji Buru Hotong (*Setaria italica (L.) Beauv.*)*. Skripsi. Bogor: Departemen Teknik Pertanian, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.

Sutoyo, S. 1991. *Studi Kelayakan Proyek, Teori dan Praktek*. Jakarta: PT. Pustaka Binawan Presindo.

Tituk, W. 2010. *Seputar Singkong*. [Serial Online]. [http:// agrosingkong.wordpress.com/ singkong – manggu – manihot - esculenta/](http://agrosingkong.wordpress.com/singkong-manggu-manihot-esculenta/) [Diakses pada Tanggal 1 Oktober 2013].

Tjitrosoepomo, G. 1993. *Taksonomi Umum*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.





LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Matriks Kegiatan Penelitian

Kegiatan	Bulan					
	Februari 2014	Maret 2014	April 2014	Desember 2014	April 2015	Agustus 2015
Pembuatan Proposal						
Seminar Proposal						
Pengambilan Data						
Pengolahan Data						
Pembuatan Draf Laporan						
Seminar Hasil						
Sidang						
Laporan Akhir						

Lampiran 2. Data Hasil Kapasitas Penepungan

Ulangan 1

Perlakuan	Berat Sampel (kg)	Waktu Penepungan (s)	Kapasitas Penepungan (kg/jam)
A1B1	1	50	72
A1B2	1	56	64,2
A1B3	1	60	60
A2B1	1	45	80
A2B2	1	43	83,7
A2B3	1	47	76,5
A3B1	1	25	144
A3B2	1	30	120
A3B3	1	36	100

Ulangan 2

Perlakuan	Berat Sampel (kg)	Waktu Penepungan (s)	Kapasitas Penepungan (kg/jam)
A1B1	1	47	76,5
A1B2	1	50	72
A1B3	1	63	57,1
A2B1	1	48	75
A2B2	1	46	78,3
A2B3	1	50	72
A3B1	1	29	124,1
A3B2	1	37	97,3
A3B3	1	41	87,8

## Ulangan 3

Perlakuan	Berat Sampel (kg)	Waktu Penepungan (s)	Kapasitas Penepungan (kg/jam)
A1B1	1	54	66,7
A1B2	1	59	61
A1B3	1	55	65,5
A2B1	1	40	90
A2B2	1	50	72
A2B3	1	46	78,3
A3B1	1	35	102,9
A3B2	1	32	112,5
A3B3	1	44	81,8

Rata-rata nilai kapasitas penepungan dari keseluruhan perlakuan

Perlakuan	Rata – Rata Kapasitas Penepungan
A1B1	71,8
A1B2	65,8
A1B3	60,9
A2B1	81,7
A2B2	78
A2B3	75,6
A3B1	123,7
A3B2	109,9
A3B3	89,9

*Analysis of Variance* dari Nilai yang diperoleh Kapasitas Penepungan

JKT : 11869,6982  
 JKP : 10228,5482                      KTP : 1278,569  
 JKG : 1641,1501                      KTG : 91,17501

Sidik Ragam	db	JK	KT	F-Hit	F5%
Perlakuan	8	10228,54815	1278,569	14,02323	2,510158
Galat	18	1641,150097	91,17501		
Total	26	11869,69825			

\*\*

sd : 7,796367

	A1B3	A1B2	A1B1	A2B3	A2B2	A2B1	A3B3	A3B2	A3B1
	60,87	65,77	71,75	75,62	77,99	81,67	89,88	109,93	123,67
		2	3	4	5	6	7	8	9
		2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	3,37	3,39
		<b>16,37</b>	<b>17,20</b>	<b>17,70</b>	<b>18,03</b>	<b>18,30</b>	<b>18,47</b>	<b>18,58</b>	<b>18,69</b>
		49,39	54,55	57,92	59,97	63,36	71,41	91,35	104,98
A1B3	60,87	4,90	10,89	14,75	17,13	20,80	29,01	49,07	62,80
A1B2	65,77		5,99	9,85	12,23	15,90	24,11	44,16	57,90
A1B1	71,75			3,86	6,24	9,91	18,12	38,18	51,91
A2B3	75,62				2,38	6,05	14,26	34,31	48,05
A2B2	77,99					3,67	11,88	31,94	45,67
A2B1	81,67						8,21	28,27	42,00
A3B3	89,88							20,06	33,79
A3B2	109,93								13,73
A3B1	123,67								
								d	d
							c		
	a	b	b	b	b	b			
	a	a	a	a	a				
	a	ab	ab	ab	ab	b	c	d	d

Perlakuan	Rerata	Notasi
A1B1	71,75	ab
A1B2	65,77	ab
A1B3	60,87	a
A2B1	81,67	b
A2B2	77,99	ab
A2B3	75,62	ab
A3B1	123,67	d
A3B2	109,93	d
A3B3	89,88	c

**Lampiran 3. Data Hasil Rendemen Penepungan**

Perlakuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata
A1B1	90,5	95,6	93,4	93,2
A1B2	93,1	94,2	95,7	94,3
A1B3	96,3	96,5	86,6	93,1
A2B1	91,4	92	93,5	92,3
A2B2	92,2	93,6	95,2	93,7
A2B3	95,5	92,4	97,6	95,2
A3B1	90,2	88,7	89	89,3
A3B2	91,3	89,6	90,7	90,5
A3B3	92,1	91,1	85,7	89,6
	92,51	92,63	91,93	

JKT : 232,125185

JKP : 104,598519

KTP : 13,07481

JKG : 127,526667

KTG : 7,084815

Sidik Ragam	Db	JK	KT	F-Hit	F5%	
Perlakuan	8	104,5985185	13,07481	1,84547	2,510158	ns
Galat	18	127,5266667	7,084815			
Total	26	232,1251852				

Data berat tepung setelah proses penepungan dari masing-masing perlakuan

Perlakuan	Berat Akhir/Output 1 (kg)	Berat Akhir/Output 2 (kg)	Berat Akhir/Output 3 (kg)	Rata2 Output (kg)
A1B1	0,905	0,956	0,934	0,931
A1B2	0,931	0,942	0,957	0,943
A1B3	0,963	0,965	0,866	0,931
A2B1	0,914	0,92	0,935	0,923
A2B2	0,922	0,936	0,952	0,936
A2B3	0,955	0,924	0,976	0,951
A3B1	0,902	0,887	0,89	0,893
A3B2	0,913	0,896	0,907	0,905
A3B3	0,921	0,911	0,857	0,896

**Lampiran 4. Data Hasil Efisiensi Daya Mesin Penepung**

Perlakuan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Rata-rata
A1B1	1,01	0,54	1,21	0,92
A1B2	5,24	5,01	6,13	5,46
A1B3	4,79	7,39	6,59	6,26
A2B1	1,99	0,99	1,08	1,35
A2B2	1,94	1,67	2,77	2,13
A2B3	2,62	3,4	2,53	2,85
A3B1	2,62	3,32	2,93	2,96
A3B2	8,84	3,63	3,16	5,21
A3B3	5,06	7,03	3,1	5,06
	3,79	3,66	3,28	

JKT : 125,924519

JKP : 91,8699852

JKG : 34,0545333

KTP : 11,48375

KTG : 1,891919

Sidik Ragam	db	JK	KT	F-Hit	F5%
Perlakuan	8	91,86998519	11,48375	6,069896	2,510158
Galat	18	34,05453333	1,891919		
Total	26	125,9245185			

\*\*

sd : 1,123067

	A1B1	A2B1	A2B2	A2B3	A3B1	A3B3	A3B2	A1B2	A1B3
	0,92	1,35	2,13	2,85	2,96	5,06	5,21	5,46	6,26
		2	3	4	5	6	7	8	9
		2,97	3,12	3,21	3,27	3,32	3,35	3,37	3,39
		<b>2,36</b>	<b>2,48</b>	<b>2,55</b>	<b>2,60</b>	<b>2,64</b>	<b>2,66</b>	<b>2,68</b>	<b>2,69</b>
		-1,01	-0,35	0,30	0,36	2,43	2,55	2,78	3,56
A1B1	0,92	0,43	1,21	1,93	2,04	4,14	4,29	4,54	5,34
A2B1	1,35		0,77	1,50	1,60	3,71	3,86	4,11	4,90
A2B2	2,13			0,72	0,83	2,94	3,08	3,33	4,13
A2B3	2,85				0,11	2,21	2,36	2,61	3,41
A3B1	2,96					2,11	2,25	2,50	3,30
A3B3	5,06						0,15	0,40	1,19
A3B2	5,21							0,25	1,05
A1B2	5,46								0,80
A1B3	6,26								
						c	c	c	c
				b	b	b	b		
	a	a	a	a	a				
	a	a	a	ab	ab	bc	bc	c	c

Perlakuan	Rerata	Notasi
A1B1	0,92	a
A1B2	5,46	c
A1B3	6,26	c
A2B1	1,35	a
A2B2	2,13	a
A2B3	2,85	ab
A3B1	2,96	ab
A3B2	5,21	bc
A3B3	5,06	bc

## Lampiran 5. Data Hasil Biaya Produksi Penepungan Gaplek

### 4.1 Biaya Konsumsi Listrik

Perlakuan	Rata-Rata Daya (KWatt)	Rata-Rata Waktu (Jam)	Biaya Listrik Setiap Proses (Rp)	Biaya Listrik Per Jam (Rp)	Biaya Listrik Per Hari (Rp)	Biaya Listrik Per Bulan (Rp)
A1B1	0,746093333	0,014	10,15	725,20	17404,87	522145,96
A1B2	0,75108	0,0153	11,17	730,05	17521,19	525635,83
A1B3	0,733706667	0,0165	11,77	713,16	17115,90	513477,27
A2B1	0,592553333	0,0123	7,08	575,96	13823,08	414692,52
A2B2	0,723933333	0,0129	9,08	703,66	16887,92	506637,50
A2B3	0,799013333	0,0132	10,25	776,64	18639,38	559181,49
A3B1	0,76925	0,0082	6,13	747,71	17945,06	538351,92
A3B2	0,843706667	0,0092	7,54	820,08	19681,98	590459,67
A3B3	0,68521	0,0112	7,46	666,02	15984,58	479537,37

Keterangan: Daya yang tersedia di lokasi penepungan adalah 60.000 – 80.000 Watt (VA). Sehingga tarif dasar listrik yang dikenakan adalah sebesar Rp. 972

### 4.2 Biaya Konsumsi Bahan Baku (Singkong)

Perlakuan	Rata-Rata Waktu (s)	Banyaknya Gaplek (Kg)	Biaya Singkong Setiap Proses	Biaya Singkong Per Jam (Rp)	Biaya Singkong Per Hari (Rp)	Biaya Singkong Per Bulan (Rp)
A1B1	50,33333	1	7000	500000	12000000	360000000
A1B2	55	1	7000	457516,34	10980392,16	329411764,7
A1B3	59,33333	1	7000	424242,42	10181818,18	305454545,5
A2B1	44,33333	1	7000	569105,69	13658536,59	409756097,6
A2B2	46,33333	1	7000	542635,66	13023255,81	390697674,4
A2B3	47,66667	1	7000	530303,03	12727272,73	381818181,8
A3B1	29,66667	1	7000	853658,54	20487804,88	614634146,3
A3B2	33	1	7000	760869,57	18260869,57	547826087
A3B3	40,33333	1	7000	625000	15000000	450000000

Keterangan: 1Kg Gaplek terbuat dari 3,5Kg Singkong, sedangkan harga per 1Kg singkong adalah Rp. 2000,-

## 4.3 Total Biaya Keseluruhan

Perlakuan	Total Biaya Setiap Proses (Rp)	Total Biaya Per Jam (Rp)	Total Biaya Per Hari (Rp)	Total Biaya Per Bulan (Rp)
A1B1	7010,15	500725,2	12017405	360522146
A1B2	7011,17	458246,39	10997913	329937401
A1B3	7011,77	424955,59	10198934	305968023
A2B1	7007,08	569681,65	13672360	410170790
A2B2	7009,08	543339,32	13040144	391204312
A2B3	7010,25	531079,67	12745912	382377363
A3B1	7006,13	854406,25	20505750	615172498
A3B2	7007,54	761689,65	18280552	548416547
A3B3	7007,46	625666,02	15015985	450479537