

## PERHITUNGAN

### 2.1 Perhitungan Perencanaan *Disc Mill*

#### a. Diameter Gerinda

Secara matematis ukuran gerinda dapat dihitung dari kapasitas penggilingan yang diinginkan. Untuk menghitung diameter gerinda dapat dituliskan sebagai berikut :

$$D = \frac{C \times t \times D_p^2}{4 \times \rho \times j \times v_p}$$

Dimana	C	= Kapasitas penggilingan, kg/jam
	$V_p$	= Volume partikel tepung, m <sup>3</sup>
	$D_p$	= Diameter partikel tepung, m
	j	= Jarak antara gerinda putar dan gerinda diam, m
	$\rho$	= Massa jenis umpan, kg/m <sup>3</sup>
	t	= Lama waktu yang dibutuhkan untuk penggilingan, jam

kapasitas penggilingan yang direncanakan adalah 5 kg/jam sehingga :

$$D = \frac{5,0 \times 5,21 \times 10^{-5} \times 0,00085^2}{4 \times 1200 \times 0,001 \times 3,2 \times 10^{-10}}$$

$$D = 0,1225 \text{ m}$$

$$D = 4,8228 \text{ inchi}$$

Untuk memenuhi kapasitas alat 5 kg/jam dibutuhkan gerinda dengan diameter 4,8228 *inchi* atau sekitar 12,25 cm. Diameter yang digunakan disesuaikan dengan yang ada dipasaran yaitu 14 cm.

#### b. Menghitung perbandingan *pully*

Rumus yang digunakan untuk menghitung perbandingan *pully* adalah sebagai berikut :

$$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{D_2}{D_1}$$

(sularso, 1997)

Diamana :  $D_1 =$  Diameter *pully* motor (mm)  
 $D_2 =$  Diameter *pully* mesin (mm)  
 $n_1 =$  Kecepatan putar motor (*rpm*)  
 $n_2 =$  Kecepatan putar mesin (*rpm*)

Diketahui :

$$D_1 = 100 \text{ mm}$$

$$D_2 = 58 \text{ mm}$$

$$n_1 = 1400 \text{ rpm}$$

$$\frac{1400}{n_2} = \frac{58}{100}$$

$$n_2 = \frac{58 \times 1400}{100}$$

$$n_2 = 812 \text{ rpm}$$

Dari diameter yang diketahui didapatlah kecepatan putar mesin yaitu sebesar 812 *rpm*.

### c. Menghitung Daya yang dibutuhkan

Untuk menggerakkan mesin digunakan motor listrik dengan arus listrik 6,8 *Ampere* dan *Voltase* sebesar 220 V. Dari data yang diketahui dapat diketahui daya yang dibutuhkan untuk dapat menggerakkan motor, yaitu dengan rumus sebagai berikut :

$$P = I \times V$$

$$P = 6,8 \times 220$$

$$= 1496 \text{ watt}$$

### d. Menghitung panjang V-Belt

Panjang sabuk dapat diketahui dengan menggunakan rumus sebagai berikut :

$$L = \frac{\pi}{2}(D_1 + D_2) + 2c + \frac{(D_1 - D_2)^2}{4c}$$

(sularso, 1997)

Dimana : L = Panjang sabuk (mm)

C = Jarak antara sumbu poros (mm)

$$L = \frac{3,14}{2} (100 \text{ mm} + 58 \text{ mm}) + 2(220\text{mm}) + \frac{(100\text{mm} - 58\text{mm})^2}{4(220\text{mm})}$$

$$L = 678,34\text{mm}$$

Dari lampiran dimensi sabuk V, panjang sabuk hasil perhitungan yang mendekati adalah 700mm. karena ukuran umum yang tersedia memakai satuan inch, maka menggunakan lampiran panjang sabuk-V standar nomor 27 dengan panjang 686mm. Kemudian, dilakukan pengecekan kembali besar jarak antar poros. Kedua poros (C) yang seharusnya adalah sebagai berikut:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(d_{p2} - d_{p1})^2}}{8} \quad (\text{Sularso, 1997})$$

Dimana:

$$b = 2L - \pi (d_{p2} + d_{p1})$$

$$b = 2 \times 678,34\text{mm} - 3,14 (100\text{mm} + 50\text{mm})$$

$$b = 885,68\text{mm}$$

Maka:

$$C = \frac{b + \sqrt{b^2 - 8(d_{p2} - d_{p1})^2}}{8}$$

$$C = \frac{885,68\text{mm} + \sqrt{885,68\text{mm}^2 - 8(100\text{mm} - 50\text{mm})^2}}{8}$$

$$C = 220\text{mm}$$

Jadi, jarak antar kedua poros sebenarnya yang sesuai dengan panjang sabuk yang ada adalah 220mm.

## 2.2 Perhitungan % Rendemen tepung *mocaf*

Rendemen penepungan dapat diperoleh dari rumus dibawah ini :

$$\eta t = \frac{Wt}{Wpk} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana :  $\eta t$  = Rendemen (%)

$Wt$  = Berat tepung hasil penepungan (kg)

$Wpk$  = Berat *chip* yang dimasukkan ke mesin penepung (kg)

Sampel dengan kadar air *chip* 5% dengan massa 100 gr :

$$\begin{aligned} \eta t &= \frac{88,5 \text{ gr}}{100 \text{ gr}} \times 100\% \\ &= 88,5\% \end{aligned}$$

Dengan cara yang sama diperoleh %rendemen dari sampel kadar air *chip* 10 %, 12,5 %, 16 %, 20 % dengan massa 100 gr dan 200 gr yang ditabulasikan dalam Tabel 6.

Tabel 6. Data perhitungan % Rendemen tepung *mocaf*

Sampel	Kadar air <i>chip</i> (%)	Berat bahan (gr)	Berat tepung		Berat tepung dari <i>disc mill</i> (gr)	Rendemen (%)
			Undersize (gr)	Oversize (gr)		
A	5	100	66,1	22,4	88,5	88,5
B	10		64,7	23,3	88,0	88,0
C	12,5		70,7	20,3	91,0	91,0
D	16		73,7	24,6	98,3	98,3
E	20		72,3	23,5	95,8	95,8
A	5	200	180,5	15,5	196,0	98,0
B	10		187,3	10,4	197,7	98,85
C	12,5		183,7	14,9	198,6	99,30
D	16		173,9	17,8	191,7	95,85
E	20		155,1	24,6	179,7	89,85

## 2.3 Perhitungan Kapasitas Penepungan (kg/jam)

Rumus kapasitas penepungan diperoleh dengan rumus :

$$Kpt = \frac{Wpk}{t} \times 3600$$

Dimana : Kpt = Kapasitas penepungan (kg/jam)  
 Wpk = Berat *chip* yang ditepungkan (kg)  
 t = Waktu penepungan (detik)

Sampel dengan kadar air *chip* 5% dengan massa 100 gr :

$$Kpt = \frac{0,1}{277} \times 3600$$

$$= 1,30 \text{ kg/jam}$$

Dengan cara yang sama diperoleh %rendemen dari sampel kadar air *chip* 10 %, 12,5 %, 16 %, 20 % dengan massa 100 gr dan 200 gr yaitu :

Tabel 7. Data perhitungan Kapasitas Penepungan tepung *mocaf*

Sampel	Kadar Air <i>Chip</i> (%)	Berat Bahan (gr)	Berat Bahan (kg)	Waktu Penepungan (menit)	Waktu Penepungan (detik)	Kapasitas Penepungan (kg/jam)
A	5			4,37	277	1,30
B	10			5,32	332	1,08
C	12,5	100	0,1	3,15	195	1,85
D	16			3,45	225	1,60
E	20			3,05	185	1,95
A	5			4,43	283	2,54
B	10			6,05	365	1,97
C	12,5	200	0,2	4,08	248	2,90
D	16			4,54	294	2,45
E	20			4,48	288	2,50

### 2.3 Menghitung Kadar Air Tepung *Mocaf*

Sampel dengan kadar air *chip* 5 % :

Massa cawan kosong ( $w_0$ ) = 57,4 gr

Massa cawan + sampel basah ( $w_1$ ) = 59,4 gr

Massa cawan + sampel kering ( $w_2$ ) = 59,3 gr

Sehingga

$$\text{kadar air (\%)} = \frac{(w_1 - w_2)}{w_1 - w_0} \times 100\%$$

$$\text{kadar air (\%)} = \frac{(59,4 - 59,3)}{(59,4 - 57,4)} \times 100\% = 5\%$$

Dengan cara yang sama diperoleh % kadar air tepung dari sampel kadar air *chip* 10, 12,5, 16, dan 20 % yang ditabulasikan dalam Tabel 8.

Tabel 8. Data pengamatan kadar air tepung

Sampel	Kadar Air <i>Chip</i> (%)	<i>Crusibel</i> Kosong (gr)	<i>Crusibel</i> Sampel Basah (gr)	<i>Crusibel</i> Sampel Kering (gr)	Kadar Air Tepung (%)
A	5	57,4	59,4	59,3	5
B	9	50,3	52,3	52,1	11,3
C	10	74,4	76,4	76,2	10,2
D	12,5	22,9	25	24,7	12
E	20	58,8	60,8	60,5	15

## LAMPIRAN III DOKUMENTASI

### 3.1 Penyiapan Bahan Baku



Gambar 1. Singkong Setelah di Kupas



Gambar 2. Singkong di Rajang berbentuk *Chip*



Gambar 3. Singkong di Timbang

### 3.2 Fermentasi



Gambar 4. Bahan Baku (Singkong / *Chip*, Starter BAL dan Air) dimasukkan ke dalam Fermentor *Mocaf* dan di Fermentasi



Gambar 5. Pengecekan pH dan Temperatur Selama Fermentasi



Gambar 6. *Chip* di Tiriskan dan Timbang Setelah Fermentasi



### 3.3 Pengeringan *Chip*



Gambar 7 . *Chip* yang telah di fermentasi, dicuci dan dimasukkan kedalam *rotary dryer* untuk dikeringkan



Gambar 8. *Chip* ditimbang setelah di keringkan

### 3.4 Penepungan



Gambar 9. *Chip* yang telah kering ditepungkan menggunakan *Disc Mill* dan tepung yang dihasilkan ditampung menggunakan kantong



Gambar 10. Tepung yang dihasilkan ditimbang dan dipersiapkan untuk diayak

### 3.5 Pengayakan



Gambar 11. Tepung diayak menggunakan *vibrating screen*

### 3.6 Analisa Kadar Air Tepung



Gambar 12. *Crusibel* sebelum dan sesudah ditambahkan sampel dimasukkan ke dalam oven (30 menit *crusibel* kosong, 1 jam *crusibel* + sampel)



Gambar 13. *Crusibel* didinginkan didalam desikator