

APPENDIX A NERACA MASSA

1. Pencampuran Bahan

a. Opak Wafer *Stick*

Tabel A.1. Perhitungan Massa Bahan Penyusun Opak Wafer *Stick*

Masuk	%	Perhitungan	kg
Terigu	34,7225	$34,7225\% \times 4.046,30$	1.404,98
Tapioka	4,1666	$4,1666\% \times 4.046,30$	168,59
Air	55,5566	$55,5566\% \times 4.046,30$	2247,99
Minyak nabati	0,8325	$0,8325\% \times 4.046,30$	33,69
Gula pasir	1,0415	$1,0415\% \times 4.046,30$	42,14
Coklat bubuk	3,4721	$3,4721\% \times 4.046,30$	140,49
Vanili bubuk	0,0103	$0,0103\% \times 4.046,30$	0,42
Pewarna	0,0034	$0,0034\% \times 4.046,30$	0,14
Lesitin	0,1943	$0,1943\% \times 4.046,30$	7,86
Total	99,9998	Total	4.046,30

Keterangan: Persen berat bahan berdasarkan berat total adonan

b. *Cream*

Tabel A.2. Perhitungan Massa Bahan Penyusun *Cream* Wafer *Stick*

Masuk	%	Perhitungan	kg
Gula pasir	45,07	$45,07\% \times 402,35$	181,34
Minyak nabati	23	$23\% \times 402,35$	92,54
Coklat bubuk	27	$27\% \times 402,35$	108,64
Susu bubuk	4,8	$4,8\% \times 402,35$	19,31
Pewarna	0,03	$0,03\% \times 402,35$	0,12
<i>Essence</i>	0,1	$0,1\% \times 402,35$	0,40
Total	100	Total	402,35

Keterangan: Persen berat bahan berdasarkan berat total adonan

2. Pemanggangan

Tabel A.3. Perhitungan Jumlah Air dalam Bahan Penyusun Adonan Opak Wafer *Stick*

Bahan	kg	% Kadar air	Jumlah air (kg)
Terigu	1.404,98	14,5% ^{a)}	203,72
Tapioka	168,59	15% ^{b)}	23,60
Air	2247,99	100%	2247,99
Gula pasir	42,14	5,4% ^{c)}	2,274
Coklat bubuk	140,49	5% ^{d)}	7,023
Total	4.004,19	Total	2.484,59

Keterangan: a) Badan Standarisasi Nasional, 2006¹

b) Departemen Pertanian, 2006

c) Direktorat Gizi Departemen Kesehatan RI, 1996

d) Pusat Standarisasi dan Akreditasi, 2003

Massa adonan opak = 4.045,90 kg
 Massa air adonan opak = 2.484,59 kg
 Kadar air adonan opak = $(2.484,59 : 4.045,90) \text{kg} \times 100\%$
 = 61,41 %
 Jumlah bahan kering adonan opak = $(4.045,90 - 2.484,59) \text{kg}$
 = 1.561,31 kg
 Kadar air wafer *stick* = maksimal 5%
 (Badan Standarisasi Nasional, 1992)
 Kadar air opak wafer *stick* yang ditetapkan sebesar 3%
 Massa bahan kering opak (massa bahan kering adonan opak) = 1.561,3 kg
 Kadar air = $\text{massa air} / (\text{massa solid} + \text{massa air}) \times 100\%$
 3% = $\text{massa air} / (1.561,39 + \text{massa air}) \times 100\%$
 Massa air adonan opak kering = 48,15 kg
 Massa air yang diuapkan = $2.484,59 - 48,15$
 = 2.436,44 kg (60,21% terhadap
 adonan wafer *stick*)

Jadi massa opak setelah pemanggangan = $1.561,31 + 48,15$
= 1.609,46 kg

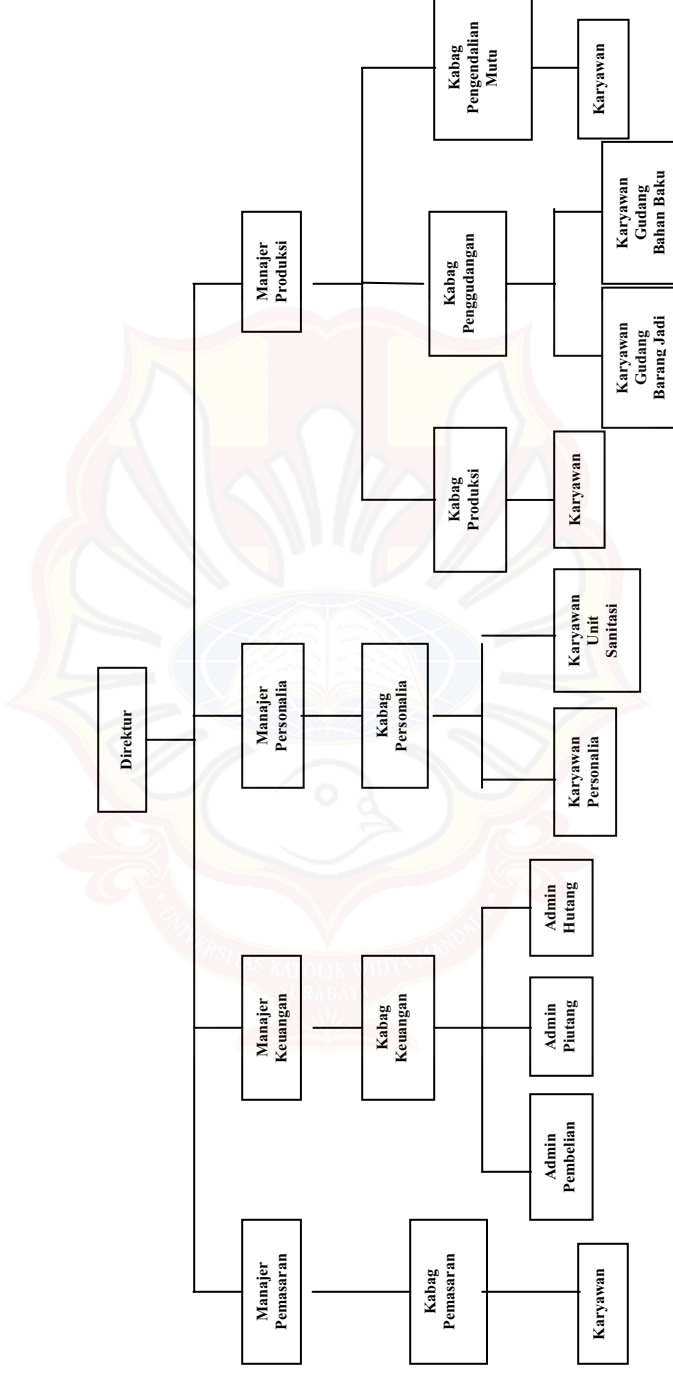






APPENDIX B

STRUKTUR ORGANISASI PERUSAHAAN



APPENDIX C
TABEL MILITARY STANDARD 105 E (MIL-STD 105 E)

Tabel C.1. Kode Huruf Ukuran Sampel

Ukuran <i>Batch</i> atau Lot	Tingkat Pemeriksaan Khusus				Tingkat Pemeriksaan Umum		
	S-1	S-2	S-3	S-4	I	II	III
2 – 8	A	A	A	A	A	A	B
9 – 15	A	A	A	A	A	B	C
16 – 25	A	A	B	B	B	C	D
26 – 50	A	B	B	C	C	D	E
51 - 90	B	B	C	C	C	E	F
91 - 150	B	B	C	D	D	F	G
151 - 280	B	C	D	E	E	G	H
281 - 500	B	C	D	E	F	H	J
501 - 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 - 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 - 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 - 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 - 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 - 500000	D	E	G	J	M	P	Q
500001 ke atas	D	E	H	K	N	Q	R

Sumber: Montgomery, 2005

Tabel C.2. Tabel Master Sampel Penerimaan Tunggai pada Pemeriksaan Normal

		Acceptable Quality Levels (AQL)-Pemeriksaan Normal																		
Kode Huruf Ukuran Sampel	Ukuran Sampel	0,010	0,015	0,025	0,040	0,065	1,0	1,5	2,5	4,0	6,5	10	15	25	40					
A	2	Ac Re																		
B	3	Ac Re																		
C	5	Ac Re																		
D	8	Ac Re																		
E	13	Ac Re																		
F	20	Ac Re																		
G	32	Ac Re																		
H	50	Ac Re																		
J	80	Ac Re																		
K	125	Ac Re																		
L	200	Ac Re																		
M	315	Ac Re																		
N	500	Ac Re																		
P	800	Ac Re																		
Q	1250	Ac Re																		
R	2000	Ac Re																		

APPENDIX D
LEMBAR KERJA PENGENDALIAN MUTU (*CHECK SHEET*)
BAHAN (BAHAN BAKU, BAHAN PEMBANTU,
DAN BAHAN PENGEMAS)

1. Terigu

Nomor : Tanggal : Supplier : Petugas :	Tanggal Kadaluarsa: Jumlah:
Standar Kriteria: ☐ Kondisi kemasan baik, berat sesuai label ☐ Tidak melebihi batas kadaluarsa ☐ Bau dan warna normal ☐ Bersih (tidak ada kerikil, kutu/ serangga) ☐ Tidak menggumpal (bentuk serbuk) ☐ Kadar air $\leq 14,5\%$	Keterangan:
Isi dengan tanda ($\checkmark$) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

2. Tapioka

Nomor : Tanggal : Supplier : Petugas :	Tanggal Kadaluarsa: Jumlah:
Standar Kriteria: ☐ Kondisi kemasan baik, berat sesuai label ☐ Tidak melebihi batas kadaluarsa ☐ Bau dan warna normal ☐ Bersih (tidak ada kerikil, kutu/ serangga) ☐ Tidak menggumpal (bentuk serbuk) ☐ Kadar air $\leq 15\%$	Keterangan:
Isi dengan tanda ($\checkmark$) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

3. Air

Nomor : Tanggal : Supplier : Petugas :	Tanggal Kadaluarsa: Jumlah:
Standar Kriteria: ☐ Tidak berwarna ☐ Tidak berbau ☐ Tidak berasa ☐ Jernih (bebas dari kotoran) ☐ pH netral (6,5-7,5)	Keterangan:
Isi dengan tanda (√) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

4. Minyak Nabati

Nomor : Tanggal : Supplier : Petugas :	Tanggal Kadaluarsa: Jumlah:
Standar Kriteria: ☐ Kondisi kemasan baik, berat sesuai label ☐ Tidak melebihi batas kadaluarsa ☐ Bau dan warna normal ☐ Bersih (tidak ada pasir, kerikil) ☐ Bilangan asam $\leq 0,6$ mg KOH/g	Keterangan:
Isi dengan tanda (√) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

5. Gula Pasir

Nomor : Tanggal : <i>Supplier</i> : Petugas :	Tanggal Kadaluarsa: Jumlah:
Standar Kriteria: ☐ Kondisi kemasan baik, berat sesuai label ☐ Tidak melebihi batas kadaluarsa ☐ Warna putih dan seragam ☐ Bersih (tidak ada pasir, kerikil) ☐ Berbentuk kristal ☐ Tidak menggumpal (kering) ☐ Kadar gula reduksi $\leq 0,04\%$	Keterangan:
Isi dengan tanda ($\sqrt{}$) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

6. Coklat Bubuk

Nomor : Tanggal : <i>Supplier</i> : Petugas :	Tanggal Kadaluarsa: Jumlah:
Standar Kriteria: ☐ Kondisi kemasan baik, berat sesuai label ☐ Tidak melebihi batas kadaluarsa ☐ Bau dan warna normal ☐ Tidak menggumpal (bentuk bubuk) ☐ Kadar air $\leq 5\%$	Keterangan:
Isi dengan tanda ($\sqrt{}$) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

7. Susu Bubuk

Nomor : Tanggal : Supplier : Petugas :	Tanggal Kadaluarsa: Jumlah:
Standar Kriteria: ☐ Kondisi kemasan baik, berat sesuai label ☐ Tidak melebihi batas kadaluarsa ☐ Bau dan rasa normal ☐ Bersih (tidak ada kerikil, serangga) ☐ Tidak menggumpal (bentuk serbuk) ☐ Kadar air $\leq 5\%$ ☐ Kadar protein $\geq 23\%$ ☐ Kadar lemak $\geq 26\%$	Keterangan:
Isi dengan tanda ($\checkmark$) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

8. Lesitin

Nomor : Tanggal : Supplier : Petugas :	Tanggal Kadaluarsa: Jumlah:
Standar Kriteria: ☐ Kondisi kemasan baik, berat sesuai label ☐ Tidak melebihi batas kadaluarsa ☐ Kenampakan normal	Keterangan:
Isi dengan tanda ($\checkmark$) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

9. Vanili Bubuk

Nomor : Tanggal : <i>Supplier</i> : Petugas :	Tanggal Kadaluarsa: Jumlah:
Standar Kriteria: ☐ Kondisi kemasan baik, berat sesuai label ☐ Tidak melebihi batas kadaluarsa ☐ Bau dan warna normal ☐ Tidak menggumpal (bentuk kristal halus)	Keterangan:
Isi dengan tanda (√) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

10. Pewarna

Nomor : Tanggal : <i>Supplier</i> : Petugas :	Tanggal Kadaluarsa: Jumlah:
Standar Kriteria: ☐ Kondisi kemasan baik, berat sesuai label ☐ Tidak melebihi batas kadaluarsa ☐ Warna normal sesuai label ☐ Bersih (tidak ada pasir, pengotor lain)	Keterangan:
Isi dengan tanda (√) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

11. Flavouring (Essence)

Nomor : Tanggal : Supplier : Petugas :	Tanggal Kadaluaarsa: Jumlah:
Standar Kriteria: ☐ Kondisi kemasan baik, berat sesuai label ☐ Tidak melebihi batas kadaluarsa ☐ Bau, warna, dan rasa normal ☐ Bersih (tidak ada pasir, pengotor lain)	Keterangan:
Isi dengan tanda (√) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

12. Pengemas

Nomor : Tanggal : Supplier : Petugas : Jenis : Primer/ Sekunder/ Tersier	Jumlah:
Standar Kriteria: ☐ Kondisi pengemas baik (tidak berlubang) ☐ Letak gambar dan warna tepat ☐ Informasi label lengkap	Keterangan:
Isi dengan tanda (√) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

APPENDIX E
LEMBAR KERJA PENGENDALIAN MUTU (*CHECK SHEET*)
PROSES PRODUKSI

1. Persiapan dan Penimbangan Bahan

Nomor : Tanggal : Waktu : Petugas :	
Standar Kriteria: ☐ Formulasi sesuai ☐ Pemberian label sesuai	Keterangan:
Isi dengan tanda (√) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

2. Pencampuran

a. Adonan Opak

Nomor : Tanggal : Waktu : Petugas :	
Standar Kriteria: ☐ Lama <i>mixing</i> 5 menit ☐ Suhu <i>mixing</i> 20-22°C ☐ Viskositas opak 30-35 cps	Keterangan:
Isi dengan tanda (√) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

b. Adonan Cream

Nomor : Tanggal : Waktu : Petugas :	
Standar Kriteria: ☐ Lama <i>mixing</i> 3-3,5 jam ☐ Suhu <i>mixing</i> 40°C ☐ Viskositas cream 90-100 cps	Keterangan:
Isi dengan tanda (√) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

3. Pemanggangan

Nomor : Tanggal : Waktu : Petugas :	
Standar Kriteria: ☐ Waktu pemanggangan 3-5 menit ☐ Suhu pemanggangan 160-180°C ☐ Tebal opak 0,50-1,00 mm	Keterangan:
Isi dengan tanda (√) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

4. Pengisian

Nomor : Tanggal : Waktu : Petugas :	
Standar Kriteria: ☐ Tidak ada kebocoran ☐ Kecepatan aliran <i>cream</i> normal	Keterangan:
Isi dengan tanda (√) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

5. Pemotongan

Nomor : Tanggal : Waktu : Petugas :	
Standar Kriteria: ☐ Bentuk produk sempurna (bentuk silinder, ujung produk utuh/ tidak patah) ☐ Panjang wafer <i>stick</i> 7,50-8,00 cm ☐ Diameter wafer <i>stick</i> 0,90-0,95 cm	Keterangan:
Isi dengan tanda (√) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

6. Pendinginan

Nomor : Tanggal : Waktu : Petugas :	
Standar Kriteria: ☐ Waktu pendinginan 5 menit	Keterangan:
Isi dengan tanda ($\checkmark$) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

7. Pengemasan

Nomor : Tanggal : Waktu : Petugas :	
Standar Kriteria: ☐ Kadar air wafer $stick \leq 5\%$ ☐ Kemasan tertutup rapat ☐ Kondisi produk baik (tidak lubang/ sobek)	Keterangan:
Isi dengan tanda ($\checkmark$) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

8. Penyimpanan

Nomor : Tanggal : Waktu : Petugas :	
Standar Kriteria: ☐ Kondisi penyimpanan sesuai (RH 70% dan suhu $\pm 30^{\circ}\text{C}$) ☐ Tanggal produksi sesuai ☐ Peletakan produk sesuai (FIFO)	Keterangan:
Isi dengan tanda ($\checkmark$) jika sesuai Isi dengan tanda (X) jika tidak sesuai	

APPENDIX F SYARAT MUTU PRODUK

Tabel F.1. Syarat Mutu Wafer *Stick* Pabrik

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Kemasan (primer, sekunder, tersier)	-	Tertutup rapat (tidak lubang/ sobek), bersih, rapi, keterangan/label lengkap
2.	Keadaan: - Bau - Rasa - Warna	- - -	normal, tidak tengik normal normal
3.	Kadar air	% b/b	maks. 5
4.	Kadar protein	% b/b	min. 9
5.	Kadar lemak	% b/b	min. 9,5
6.	<i>Shelf life</i>	tahun	± 1

Tabel F.2. Syarat Mutu Biskuit (SNI 01-2973-1992)

No.	Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
1.	Keadaan: - Bau - Rasa - Warna	- - -	normal, tidak tengik normal normal
2.	Kadar air	% b/b	maks. 5
3.	Kadar protein	% b/b	min. 9
4.	Kadar lemak	% b/b	min. 9,5
5.	Kadar abu	% b/b	maks. 1,5
6.	Kadar serat kasar	% b/b	maks. 0,5
7.	Karbohidrat	% b/b	min. 70
8.	Kalori	kal/100 g	min. 400
9.	Cemaran logam berbahaya	-	negatif

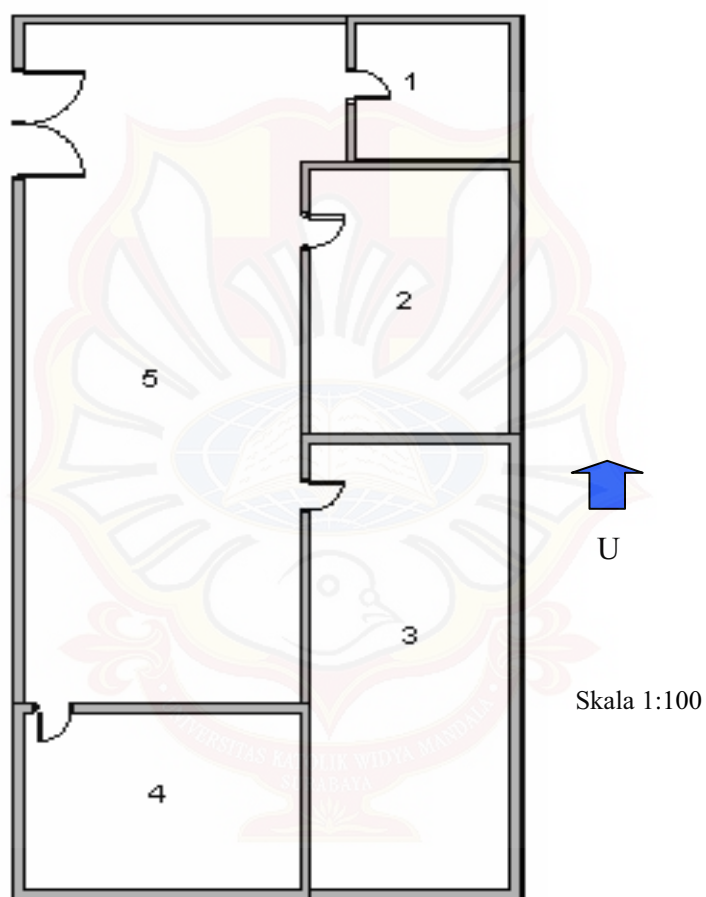
Sumber: Badan Standarisasi Nasional, 1992

APPENDIX G
LEMBAR KERJA PENGENDALIAN MUTU (*CHECK SHEET*)
PRODUK AKHIR

Wafer *Stick*

Nomor : Tanggal : Petugas :	Tanggal Produksi: 	
Parameter	Standar Kriteria	Hasil Pengujian Produk
Kemasan (primer, sekunder, dan tersier)	Tertutup rapat (tidak lubang/ sobek), bersih, rapi, keterangan/ label lengkap	
Kenampakan (bau, rasa, warna, dan tekstur)	Normal (dapat diterima) dan sesuai dengan standar secara organoleptik	
Kadar air	Maks. 5%	
Kadar Protein	Min. 9%	
Kadar Lemak	Min. 9,5%	
Kesimpulan: Keterangan:		

APPENDIX H
TATA RUANG LABORATORIUM UNIT PENGENDALIAN MUTU



Keterangan:

1. Ruang Kepala Bagian Pengendalian Mutu
2. Ruang penimbangan
3. Ruang alat-alat analisa
4. Ruang bahan-bahan kimia
5. Ruang analisa

APPENDIX I PROSEDUR PENGUJIAN

1. Uji Kadar Air

- a. Botol timbang beserta tutupnya dipanaskan dalam oven pada suhu 100-105°C selama satu jam, didinginkan dalam eksikator selama 10 menit dan ditimbang sampai berat konstan.
- b. 1-2 g sampel ditimbang dalam botol timbang.
- c. Botol timbang yang berisi sampel dipanaskan dalam keadaan terbuka dalam oven pada suhu 100-105°C selama dua jam.
- d. Botol timbang ditutup, kemudian dipindahkan ke dalam eksikator, didinginkan selama 10 menit dan ditimbang.
- e. Botol timbang yang berisi sampel dipanaskan lagi dalam oven selama 30 menit, dipindahkan ke dalam eksikator, dan ditimbang.
- f. Prosedur diulang sampai diperoleh berat konstan (selisih penimbangan berturut-turut kurang dari 0,2 mg).
- g. Kadar air dalam contoh dihitung dengan rumus:

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat bahan awal} - \text{berat bahan akhir}}{\text{berat bahan awal}} \times 100\%$$

2. Uji Kadar Protein

- a. 0,5-1 g sampel ditimbang dan dimasukkan ke dalam labu Kjeldahl.
- b. Tablet Kjeldahl, batu didih, dan 25 ml H₂SO₄ pekat ditambahkan dalam labu Kjeldahl.
- c. Labu Kjeldahl dipanaskan dengan skala 1 sampai mendidih dan timbul asap putih, lanjutkan skala 2 sampai asap putih berhenti keluar, lalu dipanaskan skala 3 sampai larutan menjadi hijau jernih.
- d. Labu dibiarkan dingin, bagian bokong labu didinginkan dengan aliran air kran, ditambahkan 100 ml akuades, 100 mL NaOH

(sampai terbentuk endapan dan larutan berwarna biru), dan bubuk Zn (1 sendok tanduk kecil).

- e. Zn dibilas dengan sisa NaOH 10N.
- f. Sampel disulingkan selama 5-10 menit atau saat larutan distilat telah mencapai kira-kira 150 ml (periksa dengan kertas lakmus sampai asam), dengan penampung distilat adalah 50 ml larutan HCl 0,1 N yang telah diberi 5 tetes indikator metil merah.
- g. Larutan campuran distilat dititrasi dengan larutan NaOH 0,1 N
- h. Penetapan blanko dilakukan.

$$\text{Kadar protein} = \frac{\text{vol NaOH (B-S)} \times \text{N NaOH std} \times 14,008 \times \text{FK} \times 100\%}{\text{berat contoh (mg)}}$$

3. Uji Kadar Lemak Metode Soxhlet

- a. 2 gram sampel yang telah dihaluskan (kering dan lewat 40 mesh) ditimbang dengan teliti.
- b. Sampel dimasukkan dalam tabung ekstraksi Soxhlet dalam Thimble.
- c. Air pendingin dialirkan melalui kondensor.
- d. Tabung ekstraksi dipasang pada alat destilasi Soxhlet dengan pelarut heksan (± 50 mL) secukupnya selama 6 jam.
- e. Heksan yang telah mengandung ekstrak lemak dan minyak dipindahkan ke botol timbang yang bersih dan diketahui beratnya kemudian diuapkan dengan penangas air sampai agak pekat. Teruskan pengeringan dalam oven 100°C sampai berat konstan.
- f. Berat residu dalam botol timbang ditimbang dan dinyatakan sebagai berat lemak dan minyak.

$$\text{Kadar lemak} = \frac{(\text{berat labu} + \text{residu}) - \text{berat labu kosong}}{\text{berat sampel (g)}} \times 100\%$$

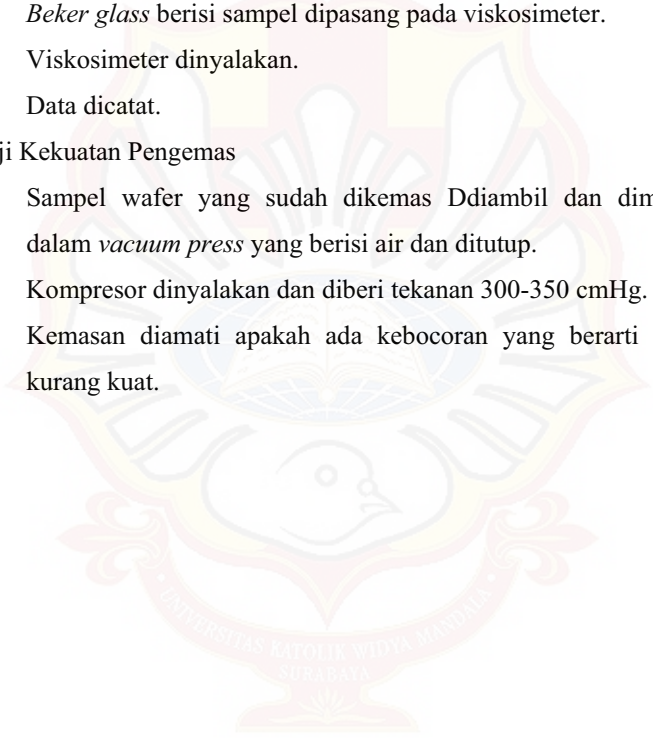
4. Uji Angka Asam

- a. ± 20 g lemak atau minyak ditimbang, dimasukkan dalam erlenmeyer, dan ditambahkan 50 mL alkohol 95% netral. Setelah ditutup dengan pendingin balik, panaskan sampai mendidih dan digojog kuat-kuat untuk melarutkan asam lemak bebasnya (asam lemak bebas banyak, timbang < 5 g).
- b. Setelah dingin, larutan lemak dititrasi dengan 0,1N larutan KOH standar memakai indikator PP. Akhir titrasi tercapai apabila terbentuk warna merah muda stabil selama 30 detik.
- c. Angka asam dinyatakan sebagai mg KOH yang dipakai untuk menetralkan asam lemak bebas dalam 1g lemak atau minyak.

$$\text{Angka asam} = \frac{(mL KOH \times N KOH \times 56,1)}{\text{berat sampel (g)}}$$

5. Uji Kadar Gula Reduksi Metode Luff Schoorl (LS)

- a. Bahan padat yang sudah dihaluskan atau bahan cair ditimbang sebanyak 2,5-25g tergantung kadar gula reduksinya, dipindahkan dalam labu takar 100mL, tambahkan 50mL akuades.
- b. Ditambahkan karbon aktif dan carres sampai larutan jernih kemudian disaring.
- c. Diambil 25mL filtrat yang diperkirakan mengandung 15-60mg gula reduksi dan ditambahkan 25mL reagen LS dalam erlenmeyer.
- d. Dibuat perlakuan blanko yaitu 25mL akuades dan 25mL reagen LS.
- e. Dipanaskan hingga mendidih (< 2 menit), dipertahankan 10 menit, kemudian didinginkan dalam bak berisi air dan es batu.
- f. Ditambahkan 15mL KI 20%, 25mL H_2SO_4 26,5%, ditutup aluminium foil dan plastik.

- g. Dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ yang sudah distandarisasi sampai warna kuning muda kemudian ditambah amilum 1% 2mL dan dititrasi lagi sampai larutan berwarna coklat susu.
 - h. Dihitung N $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan % kadar gula reduksi.
6. Uji Viskositas
- a. Sampel sebanyak 500 ml diambil dan dimasukkan *beaker glass*.
 - b. *Beker glass* berisi sampel dipasang pada viskosimeter.
 - c. Viskosimeter dinyalakan.
 - d. Data dicatat.
7. Uji Kekuatan Pengemas
- a. Sampel wafer yang sudah dikemas diambil dan dimasukkan dalam *vacuum press* yang berisi air dan ditutup.
 - b. Kompresor dinyalakan dan diberi tekanan 300-350 cmHg.
 - c. Kemasan diamati apakah ada kebocoran yang berarti kemasan kurang kuat.
- 

APPENDIX J KEBUTUHAN BAHAN-BAHAN KIMIA

1. Uji Kadar Protein

- a. Larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1 N

Kebutuhan sekali standarisasi = 13 mL

Kebutuhan sekali pengujian (tiap 6 bulan) : enam kali standarisasi (triplo), sehingga : $6 \times 40 \text{ mL} = 240 \text{ mL}$

Kebutuhan tiap tahun : $2 \times 240 \text{ mL} = 480 \text{ mL}$

Larutan $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4$ 0,1 N yang akan dibuat sebanyak 480 ml, sehingga kristal $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ yang dibutuhkan:

$$N = \frac{m}{Mr} \times \frac{1000}{V} \times \text{valensi}$$

$$0,1 = \frac{m}{126,07} \times \frac{1000}{480} \times 2$$

$$m = 3,0257 \text{ g}$$

- b. Larutan indikator Phenolphthalein (PP) 1%

Kebutuhan sekali titrasi = 3 tetes

Kebutuhan sekali pengujian (tiap 6 bulan) : enam kali standarisasi (triplo), sehingga : $6 \times 9 \text{ tetes} = 54 \text{ tetes}$

Kebutuhan tiap tahun : $2 \times 54 \text{ tetes} = 108 \text{ tetes} = 5,4 \text{ mL}$

Larutan PP 1 % yang akan dibuat sebanyak 5,4 ml, Phenolphthalein yang dibutuhkan:

$$1\% = \frac{b}{V} \times 100\%$$

$$1 = \frac{b}{5,4} \times 100$$

$$b = 0,054 \text{ g}$$

c. Larutan NaOH 0,1 N

Kebutuhan sekali pengujian (6 bulan) :

Sampel : 11 sampel (triplo) + 4 blanko @ 50 mL, sehingga:

$$((11 \times 3) + 4) \times 50 \text{ mL} = 1850 \text{ mL}$$

Standarisasi : 6 (triplo) x 40 mL = 240 mL

Kebutuhan tiap tahun : 2 x (1850 + 240) = 4180 mL

Larutan NaOH 0,1 N yang akan dibuat adalah sebanyak 4180 ml, sehingga kristal NaOH yang dibutuhkan:

$$N = \frac{m}{Mr} \times \frac{1000}{V} \times \text{xvalensi}$$

$$0,1 = \frac{m}{40} \times \frac{1000}{4180} \times 1$$

$$m = 16,7200 \text{ g}$$

d. Larutan H₂SO₄ pekat

Kebutuhan sekali pakai = 25 ml

Kebutuhan sekali pengujian (6 bulan) : 11 sampel (triplo) + 4 blanko @ 25 mL, sehingga: ((11 x 3) + 4) x 25 mL = 925 mL

Kebutuhan tiap tahun = 2 x 925 mL = 1850 ml

e. Larutan NaOH 10 N

Kebutuhan sekali pakai = 100 ml

Kebutuhan sekali pengujian (6 bulan) : 11 sampel (triplo) + 4 blanko @ 100 mL, sehingga: ((11 x 3) + 4) x 100 mL = 3700 mL

Kebutuhan tiap tahun = 2 x 3700 mL = 7400 mL

Larutan NaOH 10 N yang akan dibuat adalah sebanyak 7400 ml, sehingga kristal NaOH yang dibutuhkan:

$$N = \frac{m}{Mr} \times \frac{1000}{V} \times \text{xvalensi}$$

$$10 = \frac{m}{40} \times \frac{1000}{7400} \times 1$$

$$m = 2960 \text{ g}$$

f. Larutan HCl 0,1 N

Kebutuhan sekali pakai = 50 ml

Kebutuhan sekali pengujian (6 bulan) : 11 sampel (triplo) + 4 blanko @ 50 mL, sehingga: $((11 \times 3) + 4) \times 50 \text{ mL} = 1850 \text{ mL}$

Kebutuhan tiap tahun = $2 \times 1850 \text{ mL} = 3700 \text{ mL}$

Larutan HCl 0,1 N yang akan dibuat adalah sebanyak 3700 ml, sehingga HCl pekat yang dibutuhkan:

BJ = 1,19 kg/ L ; 37%

$$m = \frac{37}{100} \times 1190 \text{ g / L}$$

$$m = 440,3 \text{ g / L}$$

$$N = \frac{m}{Mr} \times \text{xvalensi}$$

$$N = \frac{440,3}{36,46} \times 1$$

$$N = 12,0762 \text{ N}$$

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$0,1 \text{ N} \times 3700 \text{ ml} = 12,0762 \text{ N} \times V_2$$

$$V_2 = 30,6 \text{ ml}$$

g. Larutan indikator metil merah 0,02%

Kebutuhan sekali titrasi = 5 tetes

Kebutuhan sekali pengujian (6 bulan) : 11 sampel (triplo) + 4 blanko @ 5 tetes, sehingga: $((11 \times 3) + 4) \times 5 \text{ tetes} = 185 \text{ tetes}$

Kebutuhan tiap tahun = $2 \times 185 \text{ tetes} = 370 \text{ tetess}$

$$= 185 \text{ mL}$$

Kebutuhan larutan indikator metil merah adalah 185 ml, sehingga metil merah yang dibutuhkan:

$$0,02\% = \frac{b}{V} \times 100\%$$

$$0,02 = \frac{b}{185} \times 100$$

$$b = 0,037 \text{ g}$$

2. Uji Kadar Lemak Metode Soxhlet

a. Pelarut Heksan

Kebutuhan sekali pakai = 50 ml

Kebutuhan sekali pengujian (6 bulan) : 11 sampel (triplo) @ 150 mL, sehingga : 11 x 150 mL = 1650 mL

Kebutuhan tiap tahun = 2 x 1650 mL = 3300 ml

3. Uji Angka Asam

a. Alkohol netral 95%

Kebutuhan sekali pakai = 50 ml

Kebutuhan sekali pengujian (6 bulan) : 9 sampel (triplo) + 2 standarisasi (triplo) @ 150 mL, sehingga : 11 x 150 mL = 1650 mL

Kebutuhan tiap tahun = 2 x 1650 mL = 3300 ml

b. Larutan indikator Phenolphthalein (PP) 1%

Kebutuhan sekali titrasi = 3 tetes

Kebutuhan sekali pengujian (tiap 6 bulan) : 9 sampel (triplo) + 2 standarisasi (triplo) @ 9 tetes, sehingga : 11 x 9 tetes = 99 tetes

Kebutuhan tiap tahun : 2 x 99 tetes = 198 tetes = 9,9 mL

Larutan PP 1 % yang akan dibuat sebanyak 9,9 ml, Phenolphthalein yang dibutuhkan:

$$1\% = \frac{b}{V} \times 100\%$$

$$1 = \frac{b}{9,9} \times 100$$

$$b = 0,099 \text{ g}$$

c. Larutan KOH 0,1 N

Kebutuhan sekali pengujian (6 bulan) :

Sampel : 9 sampel (triplo) @ 150 mL, sehingga:

$$9 \times 150 \text{ mL} = 1350 \text{ mL}$$

Standarisasi : 2 (triplo) x 36 mL = 72 mL

Kebutuhan tiap tahun : $2 \times (1350 + 72) = 2844 \text{ mL}$

Larutan KOH 0,1 N yang akan dibuat adalah sebanyak 2844 mL, sehingga kristal KOH yang dibutuhkan:

$$N = \frac{m}{Mr} \times \frac{1000}{V} \times \text{valensi}$$

$$0,1 = \frac{m}{56,11} \times \frac{1000}{2844} \times 1$$

$$m = 15,9577 \text{ g}$$

4. Uji Kadar Gula Reduksi Metode Luff Schoorl

a. Larutan KIO₃ 0,1 N

Kebutuhan sekali standarisasi = 10 mL

Kebutuhan satu kali pengujian (setiap enam bulan): sekali standarisasi (triplo) @ 50 mL, sehingga: $1 \times 50 \text{ mL} = 50 \text{ mL}$

Kebutuhan tiap tahun : $2 \times 50 \text{ mL} = 100 \text{ mL}$

Larutan KIO₃ 0,1 N yang akan dibuat adalah sebanyak 100 mL, sehingga kristal KIO₃ yang dibutuhkan:

$$N = \frac{m}{Mr} \times \frac{1000}{V} \times \text{valensi}$$

$$0,1 = \frac{m}{214} \times \frac{1000}{100} \times 6$$

$$M = 0,3567 \text{ gram}$$

- b. Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N

Kebutuhan sekali pengujian (setiap enam bulan):

Sampel: 4 sampel (triplo) + 1 blanko (triplo) @ 150 mL, sehingga:

$$(4 + 1) \times 150 \text{ mL} = 750 \text{ mL}$$

Standarisasi: sekali (triplo) @ 36 mL, sehingga: $1 \times 36 \text{ mL} = 36 \text{ mL}$

Kebutuhan tiap tahun : $2 \times (750 + 36) \text{ mL} = 1572 \text{ mL}$

Larutan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N yang akan dibuat adalah sebanyak 1572 mL, sehingga kristal $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ yang dibutuhkan:

$$N = \frac{m}{M_r} \times \frac{1000}{V} \times \text{valensi}$$

$$0,1 = \frac{m}{248,18} \times \frac{1000}{1572} \times 1$$

$$m = 39,0139 \text{ gram}$$

- c. Reagen Luff Schoorl

Kebutuhan sekali pakai = 25 mL

Kebutuhan sekali pengujian (setiap enam bulan): 4 sampel (triplo)

+ 1 blanko @ 75 mL, sehingga : $(4 + 1) \times 75 \text{ mL} = 375 \text{ mL}$

Kebutuhan tiap tahun : $2 \times 375 \text{ mL} = 750 \text{ mL}$

Reagen Luff Schoorl yang akan dibuat adalah sebanyak 750 mL, sehingga bahan kimia yang dibutuhkan:

Larutan $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

1000 mL reagen Luff Schoorl → 25 gram $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$

750 mL reagen Luff Schoorl:

$$\frac{25 \text{ g}}{1000 \text{ mL}} = \frac{m}{750 \text{ mL}}$$

$$m = 18,75 \text{ g}$$

1000 mL reagen Luff Schoorl → 100 mL *aquadest*

750 mL reagen Luff Schoorl:

$$\frac{100 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} = \frac{V}{750 \text{ mL}}$$

$$V = 75 \text{ mL}$$

Larutan Asam Sitrat Monohidrat ($\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_7 \cdot \text{H}_2\text{O}$)

1000 mL reagen Luff Schoorl → 50 g asam sitrat anhidrat

750 mL reagen Luff Schoorl:

$$\frac{50 \text{ g}}{1000 \text{ mL}} = \frac{m}{750 \text{ mL}}$$

$$m = 37,5 \text{ g}$$

Asam sitrat anhidrat ($M_r = 192,14 \text{ g/mol}$) → 37,5 g

Asam sitrat monohidrat ($M_r = 210,14 \text{ g/mol}$):

$$\frac{37,5 \text{ g}}{192,14 \text{ g/mol}} = \frac{m}{210,14 \text{ g/mol}}$$

$$m = 41,0131 \text{ g}$$

1000 mL reagen Luff Schoorl → 50 mL *aquadest*

750 mL reagen Luff Schoorl:

$$\frac{50 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} = \frac{V}{750 \text{ mL}}$$

$$V = 37,5 \text{ mL}$$

Larutan Soda Murni ($\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$)

1000 mL reagen Luff Schoorl → 388 g soda monohidrat

750 mL reagen Luff Schoorl:

$$\frac{388 \text{ g}}{1000 \text{ mL}} = \frac{m}{750 \text{ mL}}$$

$$m = 291 \text{ g}$$

Soda monohidrat ($M_r = 285,99 \text{ g/mol}$) → 291 g

Soda anhidrat ($M_r = 105,99 \text{ g/mol}$):

$$\frac{291 \text{ g}}{285,99 \text{ g mol}} = \frac{m}{105,99 \text{ g mol}}$$

$$m = 107,8467 \text{ g}$$

1000 mL reagen Luff Schoorl → 300-400 mL *aquadest*

750 mL reagen Luff Schoorl:

$$\frac{300 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} = \frac{V}{750 \text{ mL}} \quad \frac{400 \text{ mL}}{1000 \text{ mL}} = \frac{V}{750 \text{ mL}}$$

$$V = 225 \text{ mL}$$

$$V = 300 \text{ mL}$$

d. Larutan HCl 2 N

Kebutuhan sekali pakai = 2 mL

Kebutuhan sekali pengujian (setiap enam bulan): Standarisasi: 1 kali (triplo), sehingga : $1 \times 3 \times 2 \text{ mL} = 6 \text{ mL}$

Kebutuhan tiap tahun : $2 \times 6 \text{ mL} = 12 \text{ mL}$

Larutan HCl 2 N yang akan dibuat adalah sebanyak 12 mL, sehingga HCl pekat yang dibutuhkan:

$$\text{BJ } 37\% = \frac{37}{100} \times 1,19 = 0,4403 \text{ Kg/L} = 440,3 \text{ g/L}$$

$$N = \frac{\text{BJ } 37\% \times \text{valensi}}{\text{Mr}}$$

$$= \frac{440,3 \text{ g L}}{36,46 \text{ g mol}} \times 1$$

$$= 12,0762 \text{ N}$$

$$N_1 \times V_1 = N_2 \times V_2$$

$$12,0762 \text{ N} \times V_1 = 2 \text{ N} \times 12 \text{ mL}$$

$$V_1 = 1,9874 \text{ mL}$$

e. Larutan H₂SO₄ 26,5%

Kebutuhan sekali pakai = 25 mL

Kebutuhan sekali pengujian (setiap enam bulan): 4 sampel (triplo)

+ 1 blanko (triplo) @ 75 mL, sehingga : $(4 + 1) \times 75 \text{ mL} = 375 \text{ mL}$

Kebutuhan tiap tahun : $2 \times 375 \text{ mL} = 750 \text{ mL}$

Larutan H_2SO_4 26,5% yang akan dibuat sebanyak 750 mL, sehingga H_2SO_4 pekat yang dibutuhkan:

26,5% $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 26,5 \text{ g}/100 \text{ mL} = 265 \text{ g/L}$

96% $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 96 \text{ g}/100 \text{ mL} = 960 \text{ g/L}$

$V_{\text{H}_2\text{SO}_4 96\%} \times B_{\text{H}_2\text{SO}_4 96\%} = V_{\text{H}_2\text{SO}_4 26,5\%} \times B_{\text{H}_2\text{SO}_4 26,5\%}$

$V_{\text{H}_2\text{SO}_4 96\%} \times 960 \text{ g/L} = 750 \text{ mL} \times 265 \text{ g/L}$

$V_{\text{H}_2\text{SO}_4 96\%} = 207,0313 \text{ mL}$

f. Larutan KI 10%

Kebutuhan sekali pakai = 8 mL

Kebutuhan sekali pengujian (setiap enam bulan): Standarisasi: 1

kali (triplo), sehingga : $1 \times 3 \times 8 \text{ mL} = 24 \text{ mL}$

Kebutuhan tiap tahun : $2 \times 24 \text{ mL} = 48 \text{ mL}$

Larutan KI 10% yang akan dibuat adalah sebanyak 48 mL, sehingga kristal KI yang dibutuhkan:

$$\% = \frac{b}{V} \times 100\%$$

$$10\% = \frac{b}{48} \times 100\%$$

$$b = 4,8 \text{ gram}$$

g. Larutan KI 20%

Kebutuhan sekali pakai = 15 mL

Kebutuhan sekali pengujian (setiap enam bulan): 4 sampel (triplo)

+ 1 blanko @ 45 mL, sehingga : $(4 + 1) \times 45 \text{ mL} = 225 \text{ mL}$

Kebutuhan tiap tahun : $2 \times 225 \text{ mL} = 450 \text{ mL}$

Larutan KI 20% yang akan dibuat adalah sebanyak 450 mL, sehingga kristal KI yang dibutuhkan:

$$\% = \frac{b}{V} \times 100\%$$

$$20\% = \frac{b}{450} \times 100\%$$

$$b = 90 \text{ gram}$$

h. Larutan Indikator Amilum 1%

Kebutuhan satu kali pengujian (setiap enam bulan):

Sampel: 4 sampel (triplo) + 1 blanko (triplo) @ 6 mL, sehingga:

$$(4 + 1) \times 6 \text{ mL} = 30 \text{ mL}$$

Standarisasi: 1 kali (triplo) @ 6 mL, sehingga : $1 \times 6 \text{ mL} = 6 \text{ mL}$

$$\text{Kebutuhan tiap tahun} : 2 \times (30 + 6) \text{ mL} = 72 \text{ mL}$$

Larutan indikator amilum 1% yang akan dibuat sebanyak 72 mL, sehingga amilum yang dibutuhkan:

$$\% = \frac{b}{V} \times 100\%$$

$$1\% = \frac{b}{72} \times 100\%$$

$$b = 0,72 \text{ gram}$$

APPENDIX K PERHITUNGAN BIAYA PRODUKSI

Penentuan Modal Industri (*Total Cost Investment/TCI*)

1. Modal Tetap (*Fixed Capital Investment / FCI*)

a. Biaya langsung (*Direct Cost / DC*)

1. Harga mesin dan peralatan (A)	= Rp.	1.895.831.000,00
2. Pemasangan mesin peralatan (25% A)	= Rp.	473.957.750,00
3. Kontrol mesin dan peralatan (10% A)	= Rp.	189.583.100,00
4. Perpipaan (10% A)	= Rp.	189.583.100,00
5. Pemasangan listrik (10% A)	= Rp.	189.583.100,00
6. Bangunan (B)	= Rp.	3.250.000.000,00
8. Perluasan lahan (10% A)	= Rp.	189.583.100,00
9. Fasilitas servis (30% A)	=Rp.	568.749.300,00
Total <i>Direct Cost</i> (DC)	=Rp.	694.687.0450,00

b. Biaya Tidak Langsung (*Indirect Cost / IC*)

1. Biaya Teknik dan Supervisi (8% DC)	= Rp.	1.389.374.090,00
2. Biaya Konstruksi (10% DC)	= Rp.	694.687.045,00
3. Biaya Kontraktor (5% DC)	= Rp.	347.343.522,50
Total IC	= Rp.	2.431.404.657,50
Total DC + IC	= Rp.	9.378.275.107,50
3. Biaya Tak Terduga(10% [DC + IC])	= Rp.	937.827.510,75
Total FCI	= Rp.	10.316.102.618,25

2. Modal Kerja (*Working Capital Investment / WCI*)

1. Modal Bahan Baku dan Pembantu (1 bulan)	= Rp.	840.818.950,00
2. Modal Bahan Pengemas (1 bulan)	= Rp.	14.563.450,00
3. Modal Tenaga Kerja (1 bulan)	= Rp.	77. 050.000,00

4. Modal Utilitas (1 bulan)

- Air PDAM	= Rp.	805.500,00
- Air minum	= Rp.	962.500,00
- Listrik	= Rp.	30.314.791,00
- Solar	= Rp.	10.318.275,00
- LPG	= Rp.	73.550.000,00
Total Working Capital (WCI)	= Rp.	1.048.383.466,00

Jadi, *Total Capital Investment* (TCI) = FCI + WCI

= Rp. 10.316.102.618,25 + Rp. 1.048.383.466,00

TCI = Rp. 11.364.486.084,25

Total Capital Investment ini merupakan modal yang digunakan untuk mendirikan suatu pabrik. Modal ini diperoleh dari modal sekutu aktif perusahaan (modal sendiri) dan modal pinjaman dari bank.

1. Modal Sendiri (60 %)

= 60 % x Rp. 11.364.486.084,25 = Rp 6.818.691.650,55

2. Pinjaman dari Bank (40%)

= 40 % x Rp. 11.364.486.084,25 = Rp. 4.545.794.433,70

Penentuan Biaya Produksi Total (*Total Production Cost*/TPC)a. Biaya Produksi Langsung (*Direct Production Cost* /DPC)

1. Biaya Bahan Baku dan Pembantu (1 tahun)	=Rp.	10.089.827.400,00
2. Biaya Bahan Pengemas (1 tahun)	= Rp.	174.761.400,00
3. Biaya Tenaga Kerja (1 tahun) (X)	= Rp.	924.600.000,00
4. Biaya Utilitas (1 tahun)	= Rp.	1.391.412.792,00
5. Biaya Pemeliharaan & Perbaikan (3% FCI) (Y)	= Rp.	309.483.078,55
6. Biaya Laboratorium (10% X)	= Rp.	9.2460.000,00
Total Direct Production Cost (DPC)	= Rp.	12.982.544.670,55

b. Biaya Tetap (*Fixed Cost /FC*)

1. Depresiasi

a. Mesin dan Peralatan (10% FCI) = Rp. 1.031.610.261,83

b. Bangunan (3% harga bangunan) = Rp. 67.500.000,00

2. Asuransi (1% FCI) = Rp. 103.161.026,18

3. Bunga bank (11% kredit bank) = Rp. 50.0037.387,71

Total Fixed Cost (FC) = Rp. 1.702.308.675,71c. Biaya Overhead Pabrik (*Plant Overhead Cost /POC*)

$$POC = 50 \% \times (X+Y)$$

$$= 50 \% \times (924.600.000,00 + 309.483.078,55)$$

$$POC = \text{Rp. } 6.170.41.539,27$$

Jadi, *Manufacturing Cost (MC)* = DPC + FC + POC =

$$= \text{Rp. } 12.982.544.670,55 + \text{Rp. } 1.702.308.675,71 + \text{Rp. } 6.170.41.539,27$$

$$MC = \text{Rp. } 15.301.894.885,54$$

3. Pengeluaran Umum (*General Expense /GE*)

1. Biaya Administrasi (3% TPC) = 0,3 TPC

2. Biaya Distribusi & Pemasaran (10% TPC) = 0,1 TPC

3. Biaya Penelitian & Pengembangan (2% TPC) = 0,02 TPC

Total General Expense (GE) = 0,09 TPC

$$TPC = MC + GE$$

$$TPC = \text{Rp. } 15.301.894.885,54 + 0,09 \text{ TPC}$$

$$TPC = \text{Rp. } 1.681.526.9104,98$$

Biaya administrasi = Rp. 504.458.073,15

Biaya Distribusi dan Pemasaran = Rp. 672.610.764,20

Biaya Penelitian dan Pengembangan = Rp. 336.305.382,10

Biaya Pengeluaran Umum(GE) = Rp. 1.513.374.219,45

Penentuan Harga Pokok

Produksi per hari = 134.000 kemasan

Produksi per tahun = 40.200.000 kemasan

Harga pokok produksi = $\frac{MC}{produksi / tahun}$

= $\frac{Rp.15.301.894.885,54}{40.200.000kemasan / tahun}$

= Rp. 380,64 per kemasan

Harga jual produk Rp. 500,00 (laba 31,36%)

