

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Pengamatan dan Perhitungan

1.1. Perhitungan Pembuatan Larutan

1.1.1. Perhitungan massa NaCl untuk membuat larutan NaCl 8% (600 mL)

$$\begin{aligned}\text{Massa NaCl (gr)} &= \frac{\% \times \text{Volume larutan}}{100\%} \\ &= \frac{8\% \times 600}{100\%} \\ &= 48 \text{ gr}\end{aligned}$$

1.1.2. Perhitungan volume HCl 37% untuk membuat larutan HCl 6 M (100 mL)

$$\text{M HCl awal} = 37\%$$

$$\text{M HCl akhir} = 6 \text{ M}$$

$$\begin{aligned}\text{M HCl akhir} &= \frac{(10 \times \% \text{ HCl} \times \text{berat jenis})}{\text{Mr HCl}} \\ &= \frac{(10 \times 37 \times 1,19 \text{ gr/mL})}{36,5 \text{ gr/mol}} \\ &= 12,06 \text{ M}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Volume HCl awal} &= \frac{\text{M HCl akhir} \times \text{Volume HCl akhir}}{\text{M HCl awal}} \\ &= \frac{6 \text{ M} \times 100 \text{ mL}}{12,06 \text{ M}} \\ &= 49,75 \text{ mL}\end{aligned}$$

1.1.3. Perhitungan volume H₂SO₄ 96% untuk membuat larutan H₂SO₄ 1 M (100 mL)

$$\% \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ awal} = 96\%$$

$$\begin{aligned}\text{M H}_2\text{SO}_4 \text{ awal} &= \frac{(10 \times \% \times \text{berat jenis})}{\text{berat molekul}} \\ &= \frac{(10 \times 96 \times 1,84 \text{ gr/mL})}{98,08 \text{ gr/mol}} \\ &= 18 \text{ M}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Volume H}_2\text{SO}_4 \text{ awal} &= \frac{M \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ akhir} \times \text{Volume H}_2\text{SO}_4 \text{ akhir}}{M \text{ H}_2\text{SO}_4 \text{ awal}} \\ &= \frac{1 \text{ M} \times 100 \text{ mL}}{18 \text{ M}} \\ &= 5,55 \text{ mL} \end{aligned}$$

1.1.4. Perhitungan massa CaCl untuk membuat larutan CaCl 5% (100 mL)

$$\begin{aligned} \text{Massa CaCl}_2 \text{ 5\%} &= \frac{\% \text{ CaCl}_2 \times \text{Volume larutan}}{100\%} \\ &= \frac{5 \times 100 \text{ mL}}{100\%} \\ &= 5 \text{ gr} \end{aligned}$$

1.1.5. Perhitungan massa methyl merah untuk membuat larutan methyl merah 1% (100 mL)

$$\begin{aligned} \text{Massa methyl merah} &= \frac{\% \text{ methyl merah} \times \text{Volume larutan}}{100\%} \\ &= \frac{1\% \times 100 \text{ mL}}{100\%} \\ &= 1 \text{ gr} \end{aligned}$$

Volume etanol 20 mL dan aquades 80 mL

1.2. Perhitungan Kadar Glukomanan dalam Tepung Umbi porang

$$\text{Kadar glukomanan (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W} \times 100\%$$

Keterangan:

W1 = massa cawan kosong (gr)

W2 = massa cawan + sampel glukomanan setelah dikeringkan (gr)

W = massa sampel tepung umbi porang (gr)

Perhitungan untuk sampel suhu 25 °C:

Diketahui: W1 = 90,8081 gr

W2 = 91,0177 gr

W = 2 gr

$$\text{Kadar glukomanan (\%)} = \frac{70,5087 \text{ gr} - 70,3639 \text{ gr}}{2 \text{ gr}} \times 100\%$$

$$= 7,24\%$$

Perhitungan kadar glukomanan pada sampel lainnya dilakukan dengan cara yang sama seperti diatas. Untuk hasil perhitungan kadar glukomanan pada tepung umbi porang dengan perendaman larutan NaCl pada berbagai suhu dapat dilihat pada tabel 1 dan pada berbagai waktu dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 1. Hasil pengujian kadar glukomanan sampel tepung umbi porang dengan perendaman NaCl 8% pada berbagai suhu selama 25 menit

No.	Suhu (°C)	Waktu (Menit)	Cawan Kosong (gr)	Cawan + Sampel (gr)	Sampel (gr)	Kadar Glukomanan (%)	Rerata Kadar Glukomanan (%)
1	Kontrol	-	70,338	71,3147	0,9767	48,83	48,83
2	25		70,3639	70,5087	0,1448	7,24	8,86
			90,8081	91,0177	0,2096	10,48	
3	50	25	70,3639	70,5941	0,2302	11,51	10,3
			90,8081	90,99	0,1819	9,095	
4	80		70,3639	70,652	0,2881	14,405	13,86
			90,8081	91,0745	0,2664	13,32	
5	100		70,3639	70,4795	0,1156	5,78	6,23
			90,8081	90,9417	0,1336	6,68	

Tabel 2. Hasil pengujian kadar glukomanan sampel tepung umbi porang dengan perendaman NaCl 8% pada suhu 80°C pada berbagai waktu

No.	Suhu (°C)	Waktu (Menit)	Cawan Kosong (gr)	Cawan + Sampel (gr)	Sampel (gr)	Kadar Glukomanan (%)	Rerata Kadar Glukomanan (%)
1		20	70,3624	70,6033	0,2409	12,045	13,36
			90,8116	91,1052	0,2936	14,68	
2	80	25	70,3639	70,652	0,2881	14,405	13,86
			90,8081	91,0745	0,2664	13,32	
3		30	42,5265	42,8501	0,3236	16,18	15,29
			44,8715	45,1597	0,2882	14,41	

1.3. Perhitungan Kadar Kalsium Oksalat dalam Tepung Umbi porang

$$\text{Kadar kalsium oksalat (mg/100 gr)} = \frac{\text{Volume KMnO}_4 \times 0,00225 \times 2,4}{\text{Berat tepung} \times 5} \times 10^5$$

Keterangan:

0,00225 = 1 cm³ larutan KMnO₄ 0,05 M ekuivalen dengan 0,00225 gr asam oksalat anhidrat

2,4 = faktor pengencer (125 mL diambil dari 300 mL)

5 = reaksi redoks KMnO₄

Perhitungan untuk sampel kontrol:

Diketahui: Volume KMnO₄ = 0,4 mL

Berat tepung = 2 gr

$$\begin{aligned} \text{Kadar kalsium oksalat (mg/100 gr)} &= \frac{0,4 \text{ mL} \times 0,00225 \times 2,4}{2 \text{ gr} \times 5} \times 10^5 \\ &= 21,6 \text{ mg} \end{aligned}$$

Perhitungan untuk sampel suhu 25 °C:

Diketahui: Volume KMnO₄ = 0,05 mL

Berat tepung = 2 gr

$$\begin{aligned} \text{Kadar kalsium oksalat (mg/100 gr)} &= \frac{0,05 \text{ mL} \times 0,00225 \times 2,4}{2 \text{ gr} \times 5} \times 10^5 \\ &= 2,7 \text{ mg} \end{aligned}$$

Perhitungan kadar kalsium oksalat pada sampel lainnya dilakukan dengan cara yang sama seperti diatas. Untuk hasil perhitungan kadar kalsium oksalat sampel tepung umbi porang dengan perendaman larutan NaCl pada berbagai suhu dapat dilihat pada tabel 3 dan pada berbagai waktu dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 3. Hasil pengujian kadar kalsium oksalat sampel tepung umbi porang dengan perendaman NaCl 8% pada berbagai suhu selama 25 menit

No.	Suhu (°C)	Waktu Perendaman (Menit)	Volume Sampel (mL)	Volume KMnO ₄ (mL)	Kadar Kalsium Oksalat (mg/100 gr)	Persen Penurunan (%)
1	Kontrol	-		0,4	21,6	-
2	25		125	0,05	2,7	87,5
3	50			0,05	2,7	87,5
4	80	25		0,05	2,7	87,5
5	100			0,05	2,7	87,5

Tabel 4. Hasil pengujian kadar kalsium oksalat sampel tepung umbi porang dengan perendaman NaCl 8% pada suhu 80°C pada berbagai waktu

No.	Suhu (°C)	Waktu Perendaman (Menit)	Volume Sampel (mL)	Volume KMnO ₄ (mL)	Kadar Kalsium Oksalat (mg/100 gr)	Persen Penurunan (%)
1		20		0,05	2,7	87,5
2	80	25	125	0,05	2,7	87,5
3		30		0,05	2,7	87,5

1.4. Perhitungan Densitas Untuk Perhitungan Viskositas Air Rendaman Umbi Porang

Rumus densitas sampel air rendaman umbi porang

$$\rho \text{ (gr/mL)} = \frac{(W_2 - W_1)}{V_P}$$

Keterangan:

W_1 = berat piknometer kosong (gr)

W_2 = berat piknometer + sampel (gr)

V_P = volume piknometer (mL)

Perhitungan untuk sampel suhu 25 °C:

Diketahui: $W_1 = 30,6723 \text{ gr}$

$W_2 = 85,2947 \text{ gr}$

$V_P = 50 \text{ mL}$

$$\rho \text{ (gr/mL)} = \frac{85,2947 \text{ gr} - 30,6723 \text{ gr}}{50 \text{ mL}}$$
$$= 1,092448 \text{ gr/mL}$$

Perhitungan densitas untuk pengujian viskositas air rendaman umbi porang pada sampel lainnya dilakukan dengan cara yang sama seperti diatas. Untuk hasil perhitungan densitas sampel air rendaman umbi porang pada berbagai suhu dapat dilihat pada tabel 5 dan pada berbagai waktu dapat dilihat pada tabel 6.

Tabel 5. Hasil pengujian densitas sampel air rendaman umbi porang dalam NaCl 8% NaCl 8% pada berbagai suhu selama 25 menit

No.	Suhu (°C)	Waktu Perendaman (Menit)	Massa Pikhnometer Kosong (gr)	Massa Pikhnometer + Sampel (gr)	Densitas (gr/mL)
1	Aquades	-	30,6709	82,9391	1,04536
2	25 (Suhu Ruang)		30,6723	85,2947	1,09245
3	50	25	41,5529	93,8795	1,04653
4	80		31,8815	85,7609	1,07759
5	100		40,3406	92,9133	1,05145

Tabel 6. Hasil pengujian densitas sampel air rendaman umbi porang dalam NaCl 8% pada suhu 80°C pada berbagai waktu

No.	Suhu (°C)	Waktu Perendaman (Menit)	Massa Pikhnometer Kosong (gr)	Massa Pikhnometer + Sampel (gr)	Densitas (gr/mL)
1		20	41,5512	93,9053	1,04708
2	80	25	31,8815	85,7609	1,07759
3		30	30,6706	85,3993	1,09457

1.5. Perhitungan Viskositas Air Rendaman Umbi porang

$$\frac{\eta_1}{\eta_2} = \frac{\rho_1 t_1}{\rho_2 t_2}$$

Keterangan:

η_1 = viskositas cairan pembanding (poise)

ρ_1 = densitas cairan pembanding (gr/ml)

t_1 = waktu alir cairan pembanding (detik)

η_2 = viskositas cairan yang ditentukan (poise)

ρ_2 = densitas cairan yang ingin ditentukan (gr/ml)

t_2 = waktu alir cairan yang ingin ditentukan (detik)

Perhitungan untuk sampel suhu 25 °C:

Diketahui: $\eta_1 = 0,89$

$$\rho_1 = 1,04536 \quad t_1 = 146,5 \text{ detik}$$

$$\rho_2 = 1,09245 \quad t_2 = 185,5 \text{ detik}$$

$$\begin{aligned} \eta_2 &= \frac{\eta_1 \rho_2 t_2}{\rho_1 t_1} \\ &= \frac{0,89 \times 1,09245 \times 185,5}{1,04536 \times 146,5} \\ &= 1,1776906 \text{ poise} \end{aligned}$$

Perhitungan viskositas air rendaman umbi porang pada sampel lainnya dilakukan dengan cara yang sama seperti diatas. Untuk hasil perhitungan viskositas sampel air rendaman umbi porang pada berbagai suhu dapat dilihat pada tabel 6 dan pada berbagai waktu dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil pengujian viskositas sampel air rendaman umbi porang dalam NaCl 8% pada berbagai suhu selama 25 menit

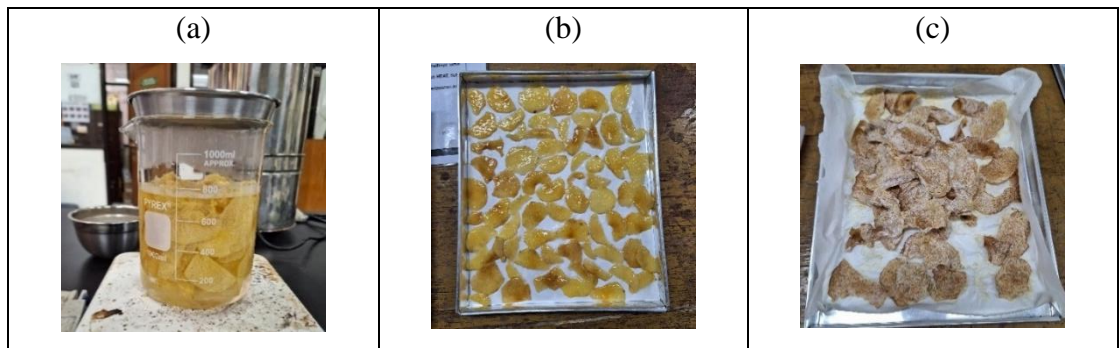
No.	Suhu (°C)	Waktu Perendaman (Menit)	Waktu Alir (Detik)	Densitas (gr/mL)	Viskositas (Poise)
1	Aquades	-	146,5	1,0454	0,89
2	25 (Suhu Ruang)		185,5	1,0925	1,1777
3	50	25	187,5	1,0465	1,1403
4	80		1008	1,0776	6,3125
5	100		-	1,0515	-

Tabel 8. Hasil pengujian viskositas sampel air rendaman umbi porang dalam NaCl 8% pada suhu 80°C pada berbagai waktu

No.	Suhu (°C)	Waktu Perendaman (Menit)	Waktu Alir (Detik)	Densitas (gr/mL)	Viskositas (Poise)
1		20	775,5	1,0471	4,7190
2	80	25	1008	1,0776	6,3125
3		30	1695	1,0946	10,7821

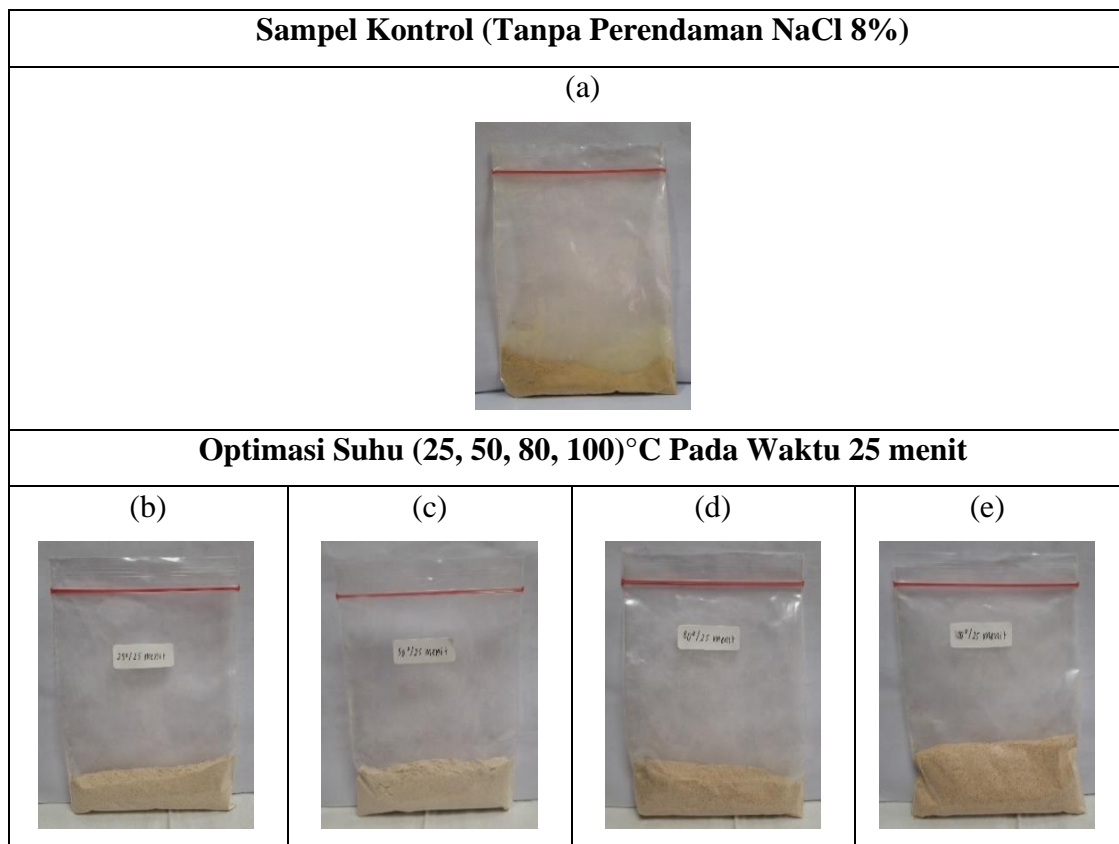
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian

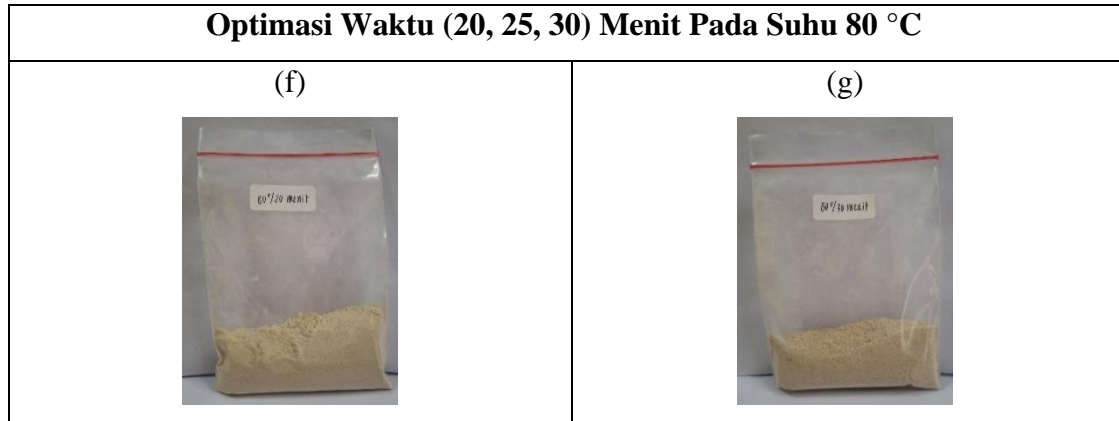
2.1. Pembuatan tepung umbi porang dengan perendaman NaCl 8%



Gambar 1. (a) Perendaman potongan umbi porang dengan NaCl 8%, (b) Hasil perendaman potongan umbi porang dengan NaCl 8%, (c) Hasil potongan umbi porang setelah dikeringkan pada suhu 150 °C selama 2 jam

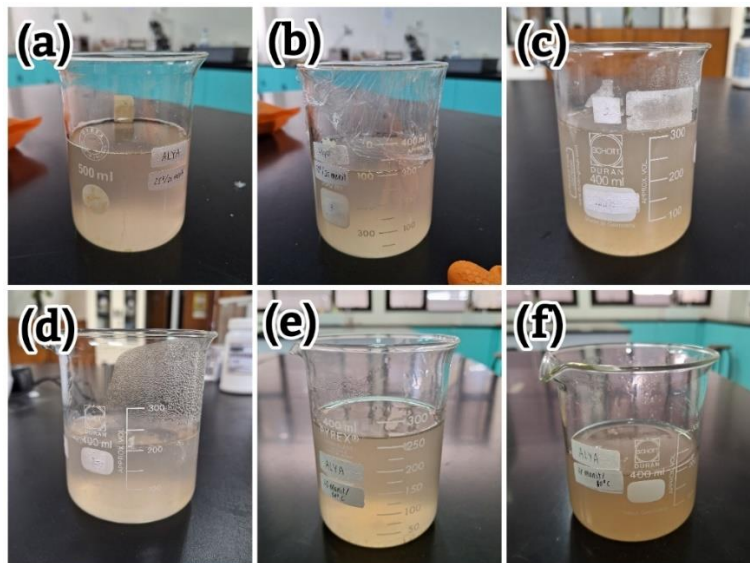
2.2. Hasil tepung umbi porang





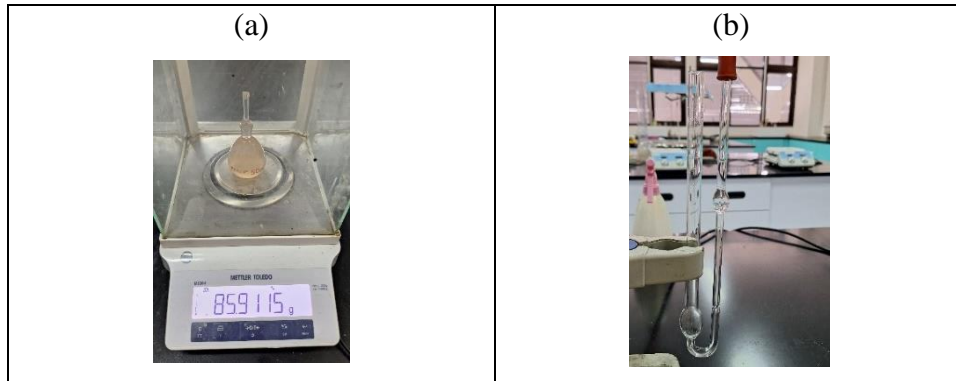
Gambar 2. Hasil tepung umbi porang (a) kontrol tanpa perendaman, (b) perendaman suhu 25 °C selama 25 menit, (c) perendaman suhu 50 °C selama 25 menit, (d) perendaman suhu 80 °C selama 25 menit, (e) perendaman suhu 100 °C selama 25 menit, (f) perendaman suhu 80°C selama 20 menit, (g) perendaman suhu 80 °C selama 30 menit

2.3. Hasil air rendaman umbi porang



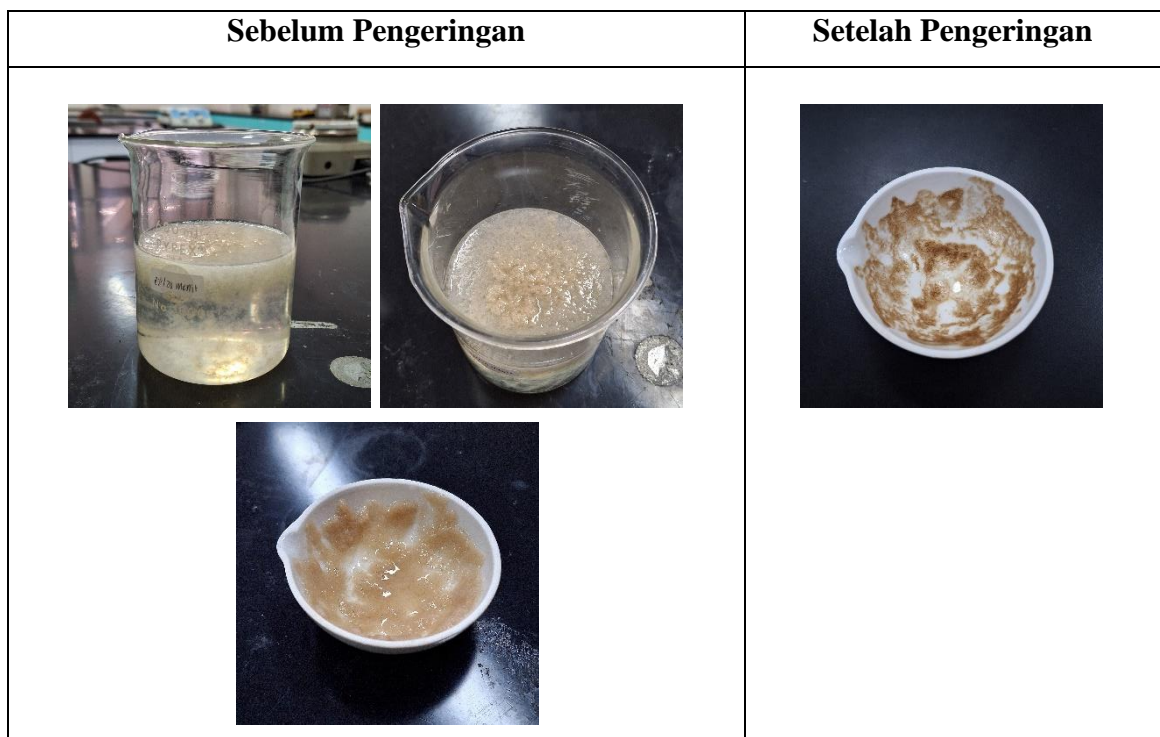
Gambar 3. Air rendaman umbi porang pada perendaman (a) suhu 25 °C selama 25 menit, (b) suhu 50 °C selama 25 menit, (c) suhu 80 °C selama 25 menit, (d) suhu 100 °C selama 25 menit, (e) suhu 80°C selama 20 menit, (f) suhu 80 °C selama 30 menit

2.4. Pengujian viskositas pada air rendaman tepung umbi porang



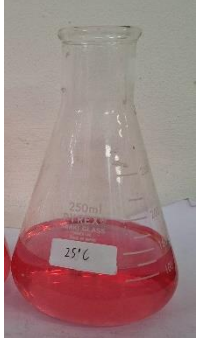




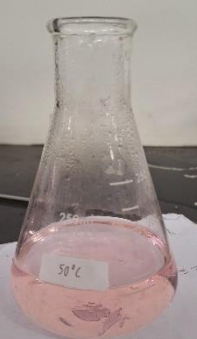
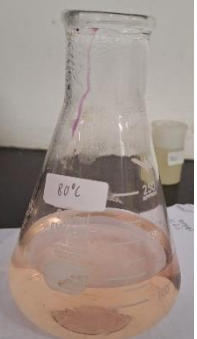

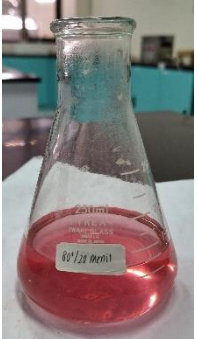

Gambar 4. (a) Penimbangan piknometer untuk perhitungan densitas, (b) Pengujian viskositas pada air rendaman umbi porang

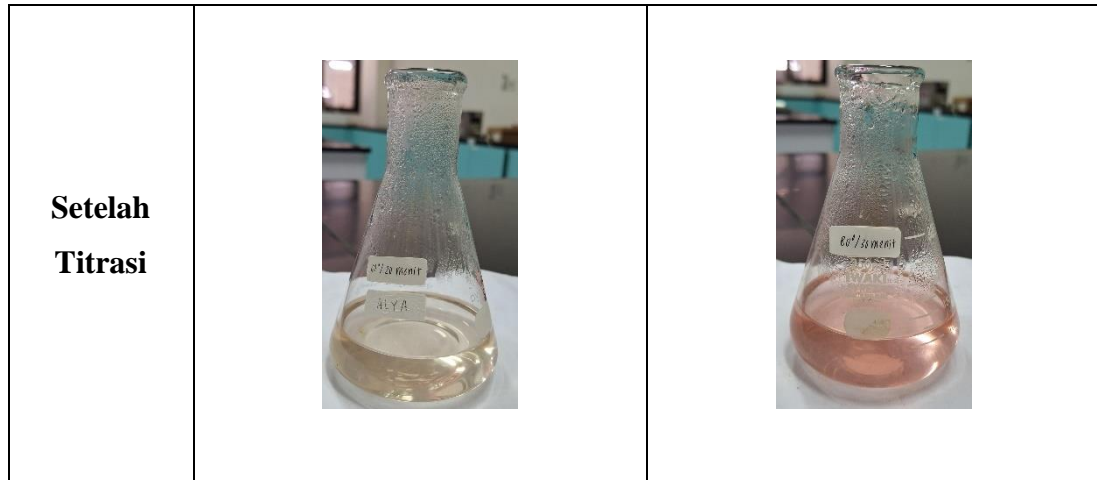
2.5. Pengujian kadar glukomanan pada tepung umbi porang



Gambar 5. Hasil pengujian kadar glukomanan pada sampel tepung umbi porang sebelum dan setelah pengeringan

2.6. Pengujian kadar kalsium oksalat pada tepung umbi porang

Optimasi Suhu (25, 50, 80, 100)°C Pada Waktu 25 Menit				
Suhu	25 °C	50 °C	80 °C	100 °C
Sebelum Titrasi				
Setelah Titrasi				
Optimasi Waktu (20, 25, 30) Menit Pada Suhu 80 °C				
Suhu	20 Menit		30 Menit	
Sebelum Titrasi				



Gambar 6. Hasil sebelum dan setelah titrasi sampel tepung umbi porang titrasi untuk pengujian kadar kalsium oksalat