

**PENGURANGAN KADAR OKSALAT
DALAM TEPUNG KONJAC
MENGUNAKAN ETANOL DAN NaCl**

Laporan Penelitian

Disusun untuk memenuhi tugas akhir guna mencapai gelar sarjana di bidang ilmu Teknik Kimia

oleh :

Julia Permatasari

(6141801054)

Ryvando Fredrick Khang

(6141801092)

Dosen Pembimbing :

Tony Handoko, S.T., M.T.

Anastasia Prima Kristijarti, S.Si, M.T.



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN**

2022

REDUCTION OF OXALATE LEVELS IN KONJAC FLOUR USING ETHANOL AND NaCl

Research Report

Compiled to fulfill the final project in order to achieve
Bachelor's degree in Chemical Engineering

by :

Julia Permatasari

(6141801054)

Ryvando Fredrick Khang

(6141801092)

Lecturer :

Tony Handoko, S.T., M.T.

Anastasia Prima Kristijarti, S.Si, M.T.



**CHEMICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
FACULTY OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY
PARAHYANGAN CATHOLIC UNIVERSITY**

2022

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PENGURANGAN KADAR OKSALAT DALAM TEPUNG KONJAC
MENGUNAKAN ETANOL DAN NaCl**

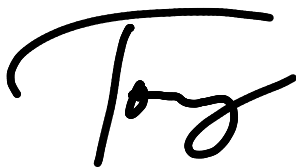
CATATAN:



Telah diperiksa dan disetujui

Bandung, 15 Juli 2022

Pembimbing I



Ir. Tony Handoko, S.T., M.T., IPM.

Pembimbing II



Anastasia Prima Kristijarti, S.Si., M.T.



PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS KATOLIK PARAHYANGAN

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Julia Permatasari

NPM : 6141801054

Nama : Ryvando Fredrick Khang

NPM : 6141801092

dengan ini menyatakan bahwa laporan penelitian dengan judul :

PENGURANGAN KADAR OKSALAT DALAM TEPUNG *KONJAC* MENGUNAKAN ETANOL DAN NaCl

adalah hasil pekerjaan saya dan seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan jika pernyataan ini tidak sesuai dengan kenyataan, maka saya bersedia menanggung sanksi sesuai dengan peraturan yang berlaku.

Bandung, 9 Juni 2022



Julia Permatasari
(6141801054)

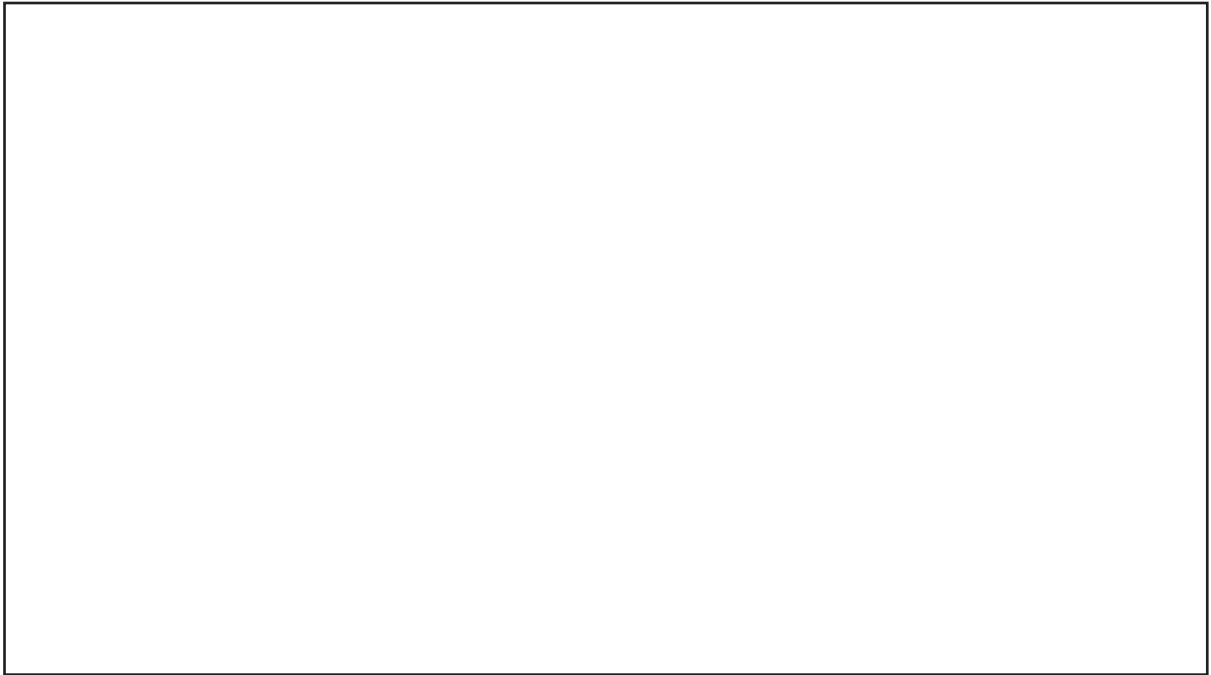


Ryvando Fredrick Khang
(6141801092)

LEMBAR PENGESAHAN

**JUDUL : PENGURANGAN KADAR OKSALAT DALAM TEPUNG *KONJAC*
MENGUNAKAN ETANOL DAN NaCl**

CATATAN:



Telah diperiksa dan disetujui

Bandung, 15 Juli 2022

Penguji I



Dr. Henky Muljana, S.T., M.Eng.

Penguji II



Y.I.P. Arry Miryanti, Ir., MSi.

INTISARI

Tepung *konjac* merupakan salah satu olahan dari umbi porang yang memiliki kandungan glukomanan yang bervariasi tergantung dari jenis umbi, bagian umbi, dan umur dari umbi. Glukomanan yang terkandung memiliki nilai ekonomi pada tepung *konjac* karena pemanfaatannya yang luas dalam industri dan baik untuk kesehatan manusia. Dalam tepung *konjac*, terdapat kalsium oksalat yang dapat menyebabkan gatal pada mulut, iritasi, dan dapat menimbulkan resiko terkena batu ginjal bila dikonsumsi dalam jumlah yang banyak. Oleh karena dampak negatif yang dapat ditimbulkan dari oksalat, maka pada penelitian ini akan dilakukan pengurangan kadar oksalat yang terdapat pada tepung *konjac* agar dapat diperoleh tepung *konjac* dengan kualitas yang lebih baik.

Pengurangan oksalat pada penelitian ini dilakukan menggunakan dua metode, yaitu metode ekstraksi dengan etanol dan metode perendaman dengan NaCl. Kedua metode yang dilakukan memiliki prinsip yang berbeda, dimana ekstraksi dengan etanol menggunakan prinsip ekstraksi, sedangkan metode perendaman dengan NaCl menggunakan prinsip reaksi kimia. Variasi yang digunakan dalam proses ekstraksi adalah etanol dengan variasi konsentrasi 40% (%v/v), 60% (%v/v), dan 80% (%v/v). Pada proses perendaman, pelarut yang digunakan adalah NaCl dengan variasi konsentrasi 3% (%b/v) dan 6% (%b/v). Variasi waktu kontak yang dilakukan pada kedua metode adalah 30 menit, 60 menit, dan 120 menit. Suhu yang digunakan pada proses ekstraksi dengan etanol adalah 30°C, sedangkan pada proses perendaman dengan NaCl, suhu yang divariasikan adalah 30°C dan 60°C.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, variasi konsentrasi etanol dan NaCl, lama waktu kontak, dan suhu perendaman NaCl berpengaruh terhadap pengurangan kadar oksalat dalam tepung *konjac*. Variasi terbaik pada metode ekstraksi etanol adalah variasi konsentrasi 80% dan waktu ekstraksi 120 menit karena kadar oksalat total yang dihasilkan paling kecil (0,03%). Pada metode perendaman dengan NaCl, hasil yang terbaik adalah variasi konsentrasi NaCl dengan konsentrasi 6%b/v, waktu kontak 120 menit, dan suhu perendaman 60°C karena kadar oksalat total yang dihasilkan paling kecil (0,02%). Variasi terbaik memiliki karakteristik tepung yang sesuai dengan regulasi FDA dan BSNI (2020) dimana kadar oksalat totalnya kurang dari 0,1%, kadar air produk berada di bawah 12%, kadar abu produk di bawah 4%, kadar kalsium oksalatnya kurang dari 30 mg/100 g, dan kadar glukomanannya di atas 35%.

Kata kunci: etanol, glukomanan, NaCl, oksalat, tepung *konjac*

ABSTRACT

Konjac flour is one of the processed products porang tubers. It contains varied glucomannan content, depends on the type, part, and the age of the root. The glucomannan contained in has economic value because of wide usage in industry and benefits for human health. In konjac flour, there is calcium oxalate which can cause itching in the mouth, irritation, and can increase the risk of getting kidney stones disease if consumed in large amount. Because of the negative impact that can be generated from oxalate, in this study, the level of oxalate contained in konjac flour will be reduced in order to obtain konjac flour with better quality.

This experiment was conducted in two methods, that is ethanol extraction and NaCl immersion. Ethanol extraction was based on extraction principle thus NaCl immersion was based on chemical reaction principle. Ethanol extraction used three level concentration of ethanol, i.e.: 40% (%v/v), 60% (%v/v), and 80% (%v/v). In the immersion process, the solvent used was NaCl with varying concentrations of 3% (%w/v) and 6% (%w/v). The contact time variations in both methods were 30 minutes, 60 minutes, and 120 minutes. The temperature used in the extraction process with ethanol was 30°C, while in the immersion process with NaCl, the temperatures varied were 30°C and 60°C.

The results show that, variations in concentration ethanol and NaCl, contact time, and NaCl temperature affect the reduction of oxalate levels in konjac flour. The best variation in the ethanol extraction method is the 80% concentration variation and the extraction time is 120 minutes because the smallest amount of the total oxalate produced 0.03%. In the NaCl immersion method, the best results are in NaCl with 6% w/v concentration, a contact time of 120 minutes, and an immersion temperature of 60°C because the smallest amount of total oxalate produced is 0.02%. The best variation has flour characteristics that are in accordance with FDA and BSNI (2020) regulations where the total oxalate content is less than 0.1%, the product moisture content is below 12%, the product ash content is below 4%, the calcium oxalate content is less than 30 mg/100 g, and the glucomannan content is above 35%.

Keywords: ethanol, glucomannan, NaCl, oxalate, konjac flour

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan penelitian dengan judul "Pengurangan Kadar Oksalat dalam Tepung *Konjac* Menggunakan Etanol dan NaCl" sesuai waktu yang telah ditentukan.

Laporan penelitian ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan kepada pembaca dan pemenuhan tugas penulis. Laporan penelitian ini dapat diselesaikan semata karena penulis menerima banyak bantuan dan dukungan. Untuk itu, penulis mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Tony Handoko, S.T., M.T. dan Anastasia Prima Kristijarti, S.Si,M.T. selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan bimbingan, pengarahan, kritik, motivasi, dan saran yang bermanfaat selama penyusunan laporan penelitian ini.
2. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan doa, dukungan, nasihat, dan motivasi selama penyusunan laporan penelitian ini.
3. Teman-teman yang senantiasa memberikan doa, dukungan, motivasi, dan saling bertukar pikiran selama penyusunan laporan penelitian ini.
4. Semua pihak yang baik secara langsung dan tidak langsung memberikan saran, kritik, masukan, serta nasihat selama penyusunan laporan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa laporan penelitian ini masih jauh dari sempurna karena keterbatasan ilmu dan pengalaman yang dimiliki. Oleh karenanya, saran dan kritik yang bersifat membangun akan penulis terima dengan senang hati. Penulis berharap semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Bandung, 9 Juni 2022

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xvii
INTISARI	xx
ABSTRACT	xxi
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tema Sentral Masalah	3
1.3 Identifikasi Masalah	3
1.4 Premis	4
1.5 Hipotesis	8
1.6 Tujuan Penelitian	8
1.7 Manfaat Penelitian	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Umbi Porang	9
2.2 Tepung <i>Konjac</i>	10
2.2.1 Struktur Kimia Tepung <i>Konjac</i>	11
2.2.2 Sifat Fisika Tepung <i>Konjac</i>	13
2.2.3 Kegunaan Tepung <i>Konjac</i>	14
2.3 Asam Oksalat	15
2.4 Asam Oksalat dan Tepung <i>Konjac</i>	17
2.5 Ekstraksi Padat-Cair	18
2.5.1 Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Ekstraksi	19
2.5.2 Jenis-Jenis Ekstraksi Padat Cair	20
2.6 Pengurangan Oksalat Menggunakan Metode Ekstraksi Maserasi	21
2.7 Pengurangan Oksalat menggunakan NaHCO_3	22
2.8 Pengurangan Oksalat Menggunakan NaCl	23
2.9 Analisis Produk	25

2.9.1 Analisis Kadar Oksalat Terlarut dan Tidak Terlarut.....	25
2.9.2 Analisis Kadar Air.....	26
2.9.3 Analisis Kadar Abu	26
2.9.4 Analisis Kadar Glukomanan	26
2.10 Prospek Ekonomi Tepung <i>Konjac</i>	27
2.11 Analisis Ekonomi.....	29
BAB III METODE PENELITIAN	32
3.1 Bahan	32
3.2 Alat.....	32
3.3 Prosedur Kerja	33
3.3.1 Pengurangan Oksalat dengan Metode Maserasi Etanol	35
3.3.2 Pengurangan Oksalat dengan Metode Perendaman NaCl.....	36
3.4 Analisis	37
3.5 Lokasi dan Jadwal Kerja Penelitian.....	38
BAB IV PEMBAHASAN	39
4.1 Karakteristik Bahan Baku Tepung <i>Konjac</i>	39
4.2 Pengurangan Kadar Oksalat dengan Ekstraksi Etanol.....	40
4.2.1 Pengaruh Konsentrasi Terhadap Penurunan Kadar Oksalat.....	42
4.2.2 Pengaruh Waktu Ekstraksi Terhadap Penurunan Kadar Oksalat	44
4.2.3 Analisis Menggunakan ANOVA.....	45
4.2.4 Analisis Kadar Air	46
4.2.5 Analisis Kadar Glukomanan.....	47
4.2.6 Analisis Kadar Abu	48
4.2.7 Analisis Kadar Etanol Menggunakan HPLC.....	48
4.2.8 Pengamatan Warna Tepung.....	51
4.3 Pengurangan Kadar Oksalat dengan Perendaman NaCl.....	52
4.3.1 Pengaruh Konsentrasi Terhadap Penurunan Kadar Oksalat.....	53
4.3.2 Pengaruh Waktu Perendaman Terhadap Penurunan Kadar Oksalat	55
4.3.3 Pengaruh Suhu Perendaman Terhadap Penurunan Kadar Oksalat.....	57
4.3.4 Analisis Menggunakan ANOVA.....	59
4.3.5 Analisis Kadar Air	60
4.3.6 Analisis Kadar Glukomanan.....	60
4.3.7 Analisis Kadar Abu	61
4.3.8 Pengamatan Warna Tepung.....	61

4.4	Analisa GPM.....	62
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		64
5.1	Kesimpulan	64
5.2	Saran	65
DAFTAR PUSTAKA.....		66
LAMPIRAN A <i>MATERIAL SAFETY DATA SHEET</i>		73
A.1	Etanol (C ₂ H ₅ OH)	73
A.1.1	Identifikasi Bahaya.....	73
A.1.2	Sifat Fisika dan Kimia.....	73
A.1.3	Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	73
A.1.4	Penanganan Tumpahan.....	74
A.1.5	Keselamatan dan Pengamanan	74
A.2	Natrium Klorida (NaCl).....	74
A.2.1	Identifikasi Bahaya.....	74
A.2.2	Sifat Fisika dan Kimia.....	75
A.2.3	Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	75
A.2.4	Penanganan Tumpahan.....	75
A.2.5	Keselamatan dan Pengamanan	75
A.3	Kalium Permanganat (KMnO ₄)	76
A.3.1	Identifikasi Bahaya.....	76
A.3.2	Sifat Fisika dan Kimia.....	76
A.3.3	Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	76
A.3.4	Penanganan Tumpahan.....	77
A.3.5	Keselamatan dan Pengamanan	77
A.4	Asam Klorida (HCl).....	77
A.4.1	Identifikasi Bahaya.....	77
A.4.2	Sifat Fisika dan Kimia.....	77
A.4.3	Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	78
A.4.4	Penanganan Tumpahan.....	78
A.4.5	Keselamatan dan Pengamanan	78
A.5	Asam Sulfat (H ₂ SO ₄)	79
A.5.1	Identifikasi Bahaya.....	79
A.5.2	Sifat Fisika dan Kimia.....	79
A.5.3	Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	79

A.5.4 Penanganan Tumpahan.....	79
A.5.5 Keselamatan dan Pengamanan	80
A.6 Natrium Oksalat ($\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$)	80
A.6.1 Identifikasi Bahaya.....	80
A.6.2 Sifat Fisika dan Kimia.....	80
A.6.3 Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	80
A.6.4 Penanganan Tumpahan.....	81
A.6.5 Keselamatan dan Pengamanan	81
A.7 Natrium Hidroksida (NaOH)	81
A.7.1 Identifikasi Bahaya.....	81
A.7.2 Sifat Fisika dan Kimia.....	82
A.7.3 Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	82
A.7.4 Penanganan Tumpahan.....	82
A.7.5 Keselamatan dan Pengamanan	82
A.8 Asam Asetat (CH_3COOH)	83
A.8.1 Identifikasi Bahaya.....	83
A.8.2 Sifat Fisika dan Kimia.....	83
A.8.3 Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	83
A.8.4 Penanganan Tumpahan.....	84
A.8.5 Keselamatan dan Pengamanan	84
A.9 Indikator Fenolftalein.....	84
A.9.1 Identifikasi Bahaya.....	84
A.9.2 Sifat Fisika dan Kimia.....	84
A.9.3 Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	85
A.9.4 Penanganan Tumpahan.....	85
A.9.5 Keselamatan dan Pengamanan	85
A.10 Fenilhidrazin ($\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2$)	85
A.10.1 Identifikasi Bahaya.....	85
A.10.2 Sifat Fisika dan Kimia.....	86
A.10.3 Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	86
A.10.4 Penanganan Tumpahan.....	86
A.10.5 Keselamatan dan Pengamanan	86
A.11 Kalsium Klorida (CaCl_2).....	87
A.11.1 Identifikasi Bahaya.....	87

A.11.2 Sifat Fisika dan Kimia.....	87
A.11.3 Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	87
A.11.4 Penanganan Tumpahan.....	88
A.11.5 Keselamatan dan Pengamanan	88
A.12 Amonium Hidroksida (NH ₄ OH)	88
A.12.1 Identifikasi Bahaya.....	88
A.12.2 Sifat Fisika dan Kimia.....	88
A.12.3 Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	89
A.12.4 Penanganan Tumpahan.....	89
A.12.5 Keselamatan dan Pengamanan	89
A.13 Indikator Merah	90
A.13.1 Identifikasi Bahaya.....	90
A.13.2 Sifat Fisika dan Kimia.....	90
A.13.3 Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	90
A.13.4 Penanganan Tumpahan.....	90
A.13.5 Keselamatan dan Pengamanan	91
A.14 Asam Oksalat Dihidrat (H ₂ C ₂ O ₄ · 2H ₂ O)	91
A.14.1 Identifikasi Bahaya.....	91
A.14.2 Sifat Fisika dan Kimia.....	91
A.14.3 Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	91
A.14.4 Penanganan Tumpahan.....	92
A.14.5 Keselamatan dan Pengamanan	92
A.15 Aseton (C ₃ H ₆ O)	92
A.15.1 Identifikasi Bahaya.....	92
A.15.2 Sifat Fisika dan Kimia.....	93
A.15.3 Identifikasi Bahaya dan Penolongan Pertama	93
A.15.4 Penanganan Tumpahan.....	93
A.15.5 Keselamatan dan Pengamanan	94
LAMPIRAN B METODE ANALISA	95
B.1 Analisis Kadar Glukomanan dengan Metode Fenilhidrazin (BSNI, 2020)	95
B.2 Standarisasi KMnO ₄ (BSNI, 2020)	96
B.2.1 Pembuatan 1 L Larutan KMnO ₄ 0,05 M.....	96
B.2.2 Pembuatan 250 mL Larutan H ₂ SO ₄ 2 N.....	96
B.2.3 Pembuatan Larutan 100 mL Natrium Oksalat 0,05 M	96

B.2.4 Standarisasi Larutan KMnO_4 0,05 M.....	97
B.3 Analisis Kandungan Oksalat Terlarut (Savage et al., 2000)	97
B.4 Analisis Kandungan Asam Oksalat Tidak Terlarut (BSNI, 2020).....	97
B.4.1 Prosedur Digesti	97
B.4.2 Prosedur Pengendapan Oksalat	98
B.4.3 Prosedur Titrasi Permanganat.....	98
B.5 Analisis Kadar Abu (BSNI, 2013)	99
B.6 Analisis Kadar Air (BSNI, 2013).....	99
B.7 Analisis Derajat Putih	100
B.8 Analisis Kadar Etanol Menggunakan HPLC	100
LAMPIRAN C DATA DAN HASIL PENELITIAN.....	101
C.1 Karakteristik Bahan Baku	101
C.2 Ekstraksi Tepung <i>Konjac</i> Menggunakan Etanol.....	103
C.2.1 Analisis Kadar Air	103
C.2.2 Analisis Kadar Kalsium Oksalat.....	103
C.2.3 Analisis Kadar Oksalat Terlarut	104
C.2.4 Kadar Oksalat Total.....	104
C.2.5 Analisis Kadar Glukomanan.....	105
C.2.6 Analisis Kadar Abu	105
C.3 Perendaman Tepung <i>Konjac</i> Menggunakan NaCl.....	106
C.3.1 Analisis Kadar Air	106
C.3.2 Analisis Kadar Kalsium Oksalat.....	107
C.3.3 Analisis Kadar Oksalat Terlarut	108
C.3.4 Kadar Oksalat Total.....	109
C.3.5 Analisis Kadar Glukomanan.....	109
C.3.6 Analisis Kadar Abu	110
LAMPIRAN D GRAFIK	111
D.1 Kurva Standar dengan Etanol 1,5 μL / 100 ml	111
D.2 Kurva Standar dengan Etanol 1,5 μL / 100 ml Duplo	111
D.3 Kurva Standar dengan Etanol 3 μL / 100 ml	112
D.4 Kurva Standar dengan Etanol 3 μL / 100 ml Duplo	112
D.5 Kurva Standar dengan Etanol 4,5 μL / 100 ml	113
D.6 Kurva Standar dengan Etanol 4,5 μL / 100 ml Duplo	113
D.7 Kadar Etanol pada Tepung <i>Konjac</i> Variasi 30 Menit dengan Konsentrasi 40%	114

D.8 Kadar Etanol pada Tepung <i>Konjac</i> Variasi 30 Menit dengan Konsentrasi 60%	114
D.9 Kadar Etanol pada Tepung <i>Konjac</i> Variasi 30 Menit dengan Konsentrasi 80%	115
D.10 Kadar Etanol pada Tepung <i>Konjac</i> Variasi 60 Menit dengan Konsentrasi 40% ..	115
D.11 Kadar Etanol pada Tepung <i>Konjac</i> Variasi 60 Menit dengan Konsentrasi 60% ..	116
D.12 Kadar Etanol pada Tepung <i>Konjac</i> Variasi 60 Menit dengan Konsentrasi 80% ..	116
D.13 Kadar Etanol pada Tepung <i>Konjac</i> Variasi 120 Menit dengan Konsentrasi 40%	117
D.14 Kadar Etanol pada Tepung <i>Konjac</i> Variasi 120 Menit dengan Konsentrasi 60%	117
D.15 Kadar Etanol pada Tepung <i>Konjac</i> Variasi 120 Menit dengan Konsentrasi 80%	118
D.16 Kadar Oksalat Terlarut.....	118
D.16.1 Kurva Standar.....	118
D.16.2 Kurva Standar Duplo.....	119
D.16.3 Kadar Oksalat Terlarut Menggunakan Pelarut Etanol	121
D.16.4 Kadar Oksalat Terlarut Menggunakan Pelarut NaCl	125
D.16.5 Kadar Oksalat Terlarut Tepung <i>Konjac</i> Sampel	131
D.16.5 Kadar Oksalat Terlarut Tepung <i>Konjac</i> Komersial.....	132
LAMPIRAN E CONTOH PERHITUNGAN.....	133
E.1 Perhitungan Kadar Kalsium Oksalat pada Tepung <i>Konjac</i>	133
E.2 Perhitungan Kadar Oksalat Terlarut pada Tepung <i>Konjac</i>	133
E.3 Perhitungan Kadar Oksalat Total pada Tepung <i>Konjac</i>	134
E.4 Perhitungan Kadar Glukomanan	134
E.5 Perhitungan Kadar Abu	135
E.6 Perhitungan Kadar Etanol	135
E.7 Perhitungan GPM.....	136

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Umbi porang	9
Gambar 2.2 Struktur kimia glukomanan pada tepung <i>konjac</i>	12
Gambar 2.3 Struktur kimia senyawa asam oksalat	16
Gambar 2.4 Hasil FTIR setelah maserasi bertingkat dengan etanol.....	22
Gambar 3.1 Skema rangkaian alat maserasi dengan etanol.....	32
Gambar 3.2 Skema rangkaian alat perendaman dengan NaCl.....	33
Gambar 3.3 Langkah kerja maserasi dengan etanol	35
Gambar 3.4 Langkah kerja perendaman dengan NaCl	36
Gambar 4.1 Tepung <i>konjac</i> kasar PT.XX.....	39
Gambar 4.2 Perbandingan penampakan tepung <i>konjac</i>	40
Gambar 4.3 Pengaruh konsentrasi etanol terhadap kadar oksalat:.....	43
Gambar 4.4 Pengaruh waktu ekstraksi terhadap kadar oksalat:.....	44
Gambar 4.5 Analisis kadar alkohol menggunakan kolom Aminex HPX-87H.....	49
Gambar 4.6 Kurva standar etanol	50
Gambar 4.7 Derajat putih tepung <i>konjac</i> yang diekstraksi menggunakan etanol:.....	51
Gambar 4.8 Grafik pengaruh konsentrasi NaCl terhadap kadar oksalat:.....	54
Gambar 4.9 Grafik pengaruh waktu perendaman terhadap kadar oksalat:	56
Gambar 4.10 Grafik pengaruh suhu perendaman terhadap kadar oksalat:	58
Gambar 4.11 Derajat putih tepung <i>konjac</i> hasil perendaman dengan pelarut NaCl.....	62
Gambar D.1 Grafik kurva standar dengan etanol 1,5 μ L/ 100 ml	111
Gambar D.2 Grafik kurva standar dengan etanol 1,5 μ L/ 100 ml duplo	111
Gambar D.3 Grafik kurva standar dengan etanol 3 μ L/ 100 ml	112
Gambar D.4 Grafik kurva standar dengan etanol 3 μ L/ 100 ml duplo	112
Gambar D.5 Grafik kurva standar dengan etanol 4,5 μ L/ 100 ml	113
Gambar D.6 Grafik kurva standar dengan etanol 4,5 μ L/ 100 ml duplo	113
Gambar D.7 Grafik kadar etanol tepung <i>konjac</i> variasi 30 menit dengan konsentrasi 40%	114
Gambar D.8 Grafik kadar etanol tepung <i>konjac</i> variasi 30 menit dengan konsentrasi 60%	114
Gambar D.9 Grafik kadar etanol tepung <i>konjac</i> variasi 30 menit dengan konsentrasi 80%	115

Gambar D.10 Grafik kadar etanol tepung <i>konjac</i> variasi 60 menit dengan konsentrasi 40%	115
Gambar D.11 Grafik kadar etanol tepung <i>konjac</i> variasi 60 menit dengan konsentrasi 60%	116
Gambar D.12 Grafik kadar etanol tepung <i>konjac</i> variasi 60 menit dengan konsentrasi 80%	116
Gambar D.13 Grafik kadar etanol tepung <i>konjac</i> variasi 120 menit	117
Gambar D.14 Grafik kadar etanol tepung <i>konjac</i> variasi 120 menit	117
Gambar D.15 Grafik kadar etanol tepung <i>konjac</i> variasi 120 menit	118
Gambar D.16 Grafik kurva standar oksalat 100 ppm	118
Gambar D.17 Grafik kurva standar oksalat 150 ppm	119
Gambar D.18 Grafik kurva standar oksalat 200 ppm	119
Gambar D.19 Grafik kurva standar oksalat 100 ppm duplo	120
Gambar D.20 Grafik kurva standar oksalat 150 ppm duplo	120
Gambar D.21 Grafik kurva standar oksalat 200 ppm duplo	120
Gambar D.22 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut etanol variasi konsentrasi 40% dan waktu kontak 30 menit	121
Gambar D.23 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut etanol variasi konsentrasi 60% dan waktu kontak 30 menit	121
Gambar D.24 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut etanol variasi konsentrasi 80% dan waktu kontak 30 menit	122
Gambar D.25 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut etanol variasi konsentrasi 40% dan waktu kontak 60 menit	122
Gambar D.26 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut etanol variasi konsentrasi 60% dan waktu kontak 60 menit	123
Gambar D.27 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut etanol variasi konsentrasi 80% dan waktu kontak 60 menit	123
Gambar D.28 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut etanol variasi konsentrasi 40% dan waktu kontak 120 menit	124
Gambar D.29 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut etanol variasi konsentrasi 60% dan waktu kontak 120 menit	124
Gambar D.30 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut etanol variasi konsentrasi 80% dan waktu kontak 120 menit	125

Gambar D.31 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut NaCl variasi konsentrasi 3%, suhu 30°C, waktu perendaman 30 menit	125
Gambar D.32 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut NaCl variasi konsentrasi 6%, suhu 30°C, waktu perendaman 30 menit	126
Gambar D.33 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut NaCl variasi konsentrasi 3%, suhu 60°C, waktu perendaman 30 menit	126
Gambar D.34 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut NaCl variasi konsentrasi 6%, suhu 60°C, waktu perendaman 30 menit	127
Gambar D.35 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut NaCl variasi konsentrasi 3%, suhu 30°C, waktu perendaman 60 menit	127
Gambar D.36 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut NaCl variasi konsentrasi 6%, suhu 30°C, waktu perendaman 60 menit	128
Gambar D.37 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut NaCl variasi konsentrasi 3%, suhu 60°C, waktu perendaman 60 menit	128
Gambar D.38 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut NaCl variasi konsentrasi 6%, suhu 60°C, waktu perendaman 60 menit	129
Gambar D.39 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut NaCl variasi konsentrasi 3%, suhu 30°C, waktu perendaman 120 menit	129
Gambar D.40 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut NaCl variasi konsentrasi 6%, suhu 30°C, waktu perendaman 120 menit	130
Gambar D.41 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut NaCl variasi konsentrasi 3%, suhu 60°C, waktu perendaman 120 menit	130
Gambar D.42 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> pelarut NaCl variasi konsentrasi 6%, suhu 60°C, waktu perendaman 120 menit	131
Gambar D.43 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> sampel.....	131
Gambar D.44 Grafik kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> komersial	132

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Studi literatur terkait pengurangan oksalat pada tepung <i>konjac</i>	5
Tabel 2.1 Perbandingan kandungan glukomanan pada umbi <i>konjac</i> , biji guar gum, dan karagenan.....	10
Tabel 2.2 Analisis gugus fungsi glukomanan pada tepung <i>konjac</i> dengan FTIR.....	12
Tabel 2.3 Penggunaan tepung <i>konjac</i> dalam industri	14
Tabel 2.4 Status regulasi oksalat pada beberapa lembaga	17
Tabel 2.5 Baku mutu SNI tepung <i>konjac</i>	18
Tabel 2.6 Produksi umbi porang di Madiun	28
Tabel 2.7 Saluran pemasaran umbi porang basah di Desa Klangon, Kecamatan Saradan, Kabupaten Madiun pada bulan Oktober-November 2020.....	29
Tabel 2.8 Saluran pemasaran chips kering di Desa Klangon, Kecamatan Saradan, Kabupaten Madiun pada bulan Oktober-November 2020	29
Tabel 3.1 Variasi jenis pelarut, konsentrasi, waktu kontak, dan suhu yang digunakan	34
Tabel 3.2 Jadwal kerja penelitian.....	38
Tabel 4.1 Karakteristik tepung <i>konjac</i> sebelum percobaan	40
Tabel 4.2 Kadar oksalat dalam tepung <i>konjac</i> menggunakan pelarut etanol.....	41
Tabel 4.3 Penurunan oksalat dalam tepung <i>konjac</i> menggunakan pelarut etanol	41
Tabel 4.4 ANOVA kadar kalsium oksalat	46
Tabel 4.5 Hasil analisis kadar air akhir tepung <i>konjac</i> dengan ekstraksi pelarut etanol	46
Tabel 4.6 Kadar etanol yang tersisa pada tepung <i>konjac</i> yang telah diekstraksi.....	50
Tabel 4.7 Kadar oksalat dalam tepung <i>konjac</i> menggunakan pelarut NaCl.....	53
Tabel 4.8 Penurunan oksalat dalam tepung <i>konjac</i> menggunakan pelarut NaCl.....	53
Tabel 4.9 ANOVA kadar kalsium oksalat	59
Tabel 4.10 Hasil analisis kadar air akhir tepung <i>konjac</i>	60
Tabel 4.11 Perhitungan <i>gross profit</i> (GP) dengan pelarut etanol	63
Tabel 4.12 Perhitungan <i>gross profit</i> (GP) dengan pelarut NaCl.....	63
Tabel A.1 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama C ₂ H ₅ OH.....	73
Tabel A.2 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama NaCl	75
Tabel A.3 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama KMnO ₄	76
Tabel A.4 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama HCl	78
Tabel A.5 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama H ₂ SO ₄	79

Tabel A.6 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama $\text{Na}_2\text{C}_2\text{O}_4$	80
Tabel A.7 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama NaOH	82
Tabel A.8 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama CH_3COOH	83
Tabel A.9 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama fenolftalein	85
Tabel A.10 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama $\text{C}_6\text{H}_8\text{N}_2$	86
Tabel A.11 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama CaCl_2	87
Tabel A.12 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama NH_4OH	89
Tabel A.13 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama indikator merah	90
Tabel A.14 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$	91
Tabel A.15 Tabel identifikasi bahaya dan penolongan pertama $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$	93
Tabel C.1 Analisis kadar air tepung <i>konjac</i> komersial dan sampel awal	101
Tabel C.2 Analisis kadar kalsium oksalat tepung <i>konjac</i> komersial dan sampel awal	101
Tabel C.3 Analisis kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> komersial dan sampel awal.....	101
Tabel C.4 Analisis kadar oksalat total tepung <i>konjac</i> komersial dan sampel awal	102
Tabel C.5 Analisis kadar glukomanan tepung <i>konjac</i> komersial dan sampel awal.....	102
Tabel C.6 Analisis kadar abu tepung <i>konjac</i> komersial dan sampel awal.....	102
Tabel C.7 Analisis kadar air tepung <i>konjac</i> yang diekstraksi menggunakan etanol	103
Tabel C.8 Analisis kadar kalsium oksalat tepung <i>konjac</i> yang diekstraksi menggunakan etanol	103
Tabel C.9 Analisis kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> yang diekstraksi menggunakan etanol	104
Tabel C.10 Analisis kadar oksalat total tepung <i>konjac</i> yang diekstraksi menggunakan etanol	104
Tabel C.11 Analisis kadar glukomanan tepung <i>konjac</i> yang diekstraksi menggunakan etanol	105
Tabel C.12 Analisis kadar abu tepung <i>konjac</i> yang diekstraksi menggunakan etanol.....	105
Tabel C.13 Analisis kadar air tepung <i>konjac</i> yang direndam menggunakan NaCl	106
Tabel C.14 Analisis kadar kalsium oksalat tepung <i>konjac</i> yang direndam menggunakan NaCl	107
Tabel C.15 Analisis kadar oksalat terlarut tepung <i>konjac</i> yang direndam menggunakan NaCl	108
Tabel C.16 Analisis kadar oksalat total tepung <i>konjac</i> yang direndam menggunakan NaCl	109

Tabel C.17 Analisis kadar glukomanan tepung <i>konjac</i> yang direndam menggunakan NaCl	109
Tabel C.18 Analisis kadar abu tepung <i>konjac</i> yang direndam menggunakan NaCl	110
Tabel C.19 Kurva standar etanol	110
Tabel C.20 Kurva standar natrium oksalat	110

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Umbi porang merupakan jenis tanaman umbi dengan marga *Amorphophallus* yang berpotensi untuk dikembangkan. Umbi porang memiliki nilai ekonomi yang terletak pada kandungan glukomanannya. Kandungan glukomanan dalam tepung *konjac* berkisar antara 50-70 % (Xu dkk., 2014). Glukomanan memiliki fungsi yang luas bagi kesehatan dan dapat diolah menjadi bahan pangan. Bagi kesehatan, glukomanan dapat berfungsi untuk membersihkan dan mempercepat kelancaran peredaran darah, tidak mengandung lemak sehingga membatasi kegemukan, menghilangkan kolesterol dan baik untuk penderita darah tinggi maupun kencing manis (Dewanto & Purnomo, 2009). Manfaat glukomanan ini dimanfaatkan oleh industri pangan untuk menghasilkan berbagai produk makanan dengan berbagai khasiat. Produk makanan berbahan dasar umbi porang yang populer diantaranya tepung *konjac* glukomanan, konyaku, mie *shirataki*, dan beras *shirataki*. Semakin populernya produk makanan berbahan dasar umbi porang membuat permintaan ekspor semakin meningkat. Meningkatnya permintaan ekspor dimanfaatkan oleh para petani di Indonesia mengingat budidaya umbi porang mudah dilakukan di kawasan tropis seperti Indonesia.

Berdasarkan data dari Badan Karantina Pertanian, data ekspor komoditas porang pada tahun 2019 mencapai 5,7 ribu ton dan pada tahun 2020 mengalami kenaikan menjadi 14,8 ribu ton. Peningkatan ekspor ini merupakan salah satu penyumbang 9,6% kenaikan ekspor pertanian nasional pada periode Januari hingga Juni 2020 (BPS, 2020). Peningkatan permintaan ekspor membuat Kementerian Pertanian Indonesia membuka lahan tambahan khusus budidaya umbi porang. Berdasarkan data dari Pusat Penelitian dan Pengembangan Tanaman Pangan, saat ini Perum Perhutani Unit I Jawa Timur memiliki lahan budidaya umbi porang seluas 1.600 hektar di wilayah KPH Jember (121 ha), Nganjuk (759 ha), Padangan (3,9 ha), Saradan (615 ha), Bojonegoro (35,3 ha) dan Madiun (70 ha). Perum Perhutani Unit II Jawa Tengah memiliki lahan budidaya umbi porang seluas 1.200 ha yang tersebar di empat KPH yaitu KPH Blora (150 ha), Cepu (480 ha), Mantingan (50 ha) dan Randublatung (520 ha).

Dibalik potensi-potensi yang ada, timbul permasalahan pada pemanfaatan umbi porang yaitu adanya senyawa oksalat terlarut dan tidak terlarut yang terkandung dalam umbi. Oksalat yang terkandung dalam umbi menimbulkan dampak negatif bagi konsumen, hal ini menjadi salah satu penghambat para petani dalam mengolah umbi porang. Oksalat dapat menyebabkan gatal pada mulut, sensasi terbakar, iritasi pada kulit, mulut dan saluran pencernaan apabila dikonsumsi dalam jumlah yang besar (Dewi dkk., 2017). Oksalat yang terlarut seperti asam oksalat dapat mengendapkan kalsium dan membentuk kalsium oksalat yang tidak dapat diserap oleh tubuh, sehingga terbentuk endapan garam yang tidak dapat larut yang menyebabkan munculnya penyakit batu ginjal. Pengikatan kalsium yang terjadi di dalam tubuh dapat menyebabkan hilangnya kalsium, sehingga mengganggu aktivitas elektrik jantung, otot-otot dan saraf. Di samping itu, asam oksalat juga dapat menghambat penyerapan zat besi, padahal zat besi merupakan salah satu komponen yang sangat diperlukan oleh tubuh. Kekurangan zat besi dapat menyebabkan seseorang menderita anemia dan gangguan pada pertumbuhan (Syarif & Rivai, 2007).

Umumnya, para petani menjual olahan porang dalam bentuk umbi mentah atau *chips* kering. Umbi porang tidak diolah lebih lanjut dikarenakan keterbatasan sumber daya. Hal ini sangat disayangkan karena terdapat perbedaan harga jual yang tinggi antara umbi mentah dan *chips* terhadap porang yang sudah diolah menjadi tepung *konjac* berstandar *food grade*.

Tepung *konjac* berstandar *food grade* memiliki karakteristik sesuai dengan standar SNI dan kadar oksalat total maksimumnya memenuhi standar FAO. Menurut FAO JECFA Monograph 16 dan FDA, oksalat total yang terdapat dalam bahan tambahan pangan tidak boleh lebih dari 100 mg/kg (0,1%) dan hadir sebagai produk sampingan dari proses pembuatannya. Maka dari itu, diperlukan pengolahan lebih lanjut untuk mengurangi kadar oksalat dalam tepung *konjac*. Proses pengurangan oksalat dalam tepung *konjac*, diharapkan memiliki biaya produksi yang minimum dengan metode yang tidak sulit mengingat proses ini akan dilakukan oleh para petani dan pelaku industri. Pertimbangan ekonomi ini diperlukan untuk mengetahui apakah metode pengurangan oksalat yang dilakukan sebanding dengan tepung *konjac* yang dihasilkan.

Pada penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh Maria dan Juventia pada tahun 2021, dilakukan pengurangan oksalat pada tepung *konjac* menggunakan metode ekstraksi etanol bertingkat dan perendaman larutan NaHCO_3 . Hasil percobaan yang diperoleh dengan metode ekstraksi etanol bertingkat yaitu variasi waktu ekstraksi optimum berada pada 120 menit dengan perolehan oksalat sebesar 0,34 %. Etanol pada tepung menguap hampir

sempurna, dimana kadar etanol yang masih terkandung dalam tepung berkisar antara 0,00059% hingga 0,0252 %. Hasil percobaan optimum yang diperoleh dengan metode perendaman larutan NaHCO_3 berada pada waktu ekstraksi 120 menit, konsentrasi NaHCO_3 6 %, dan suhu ekstraksi 60 °C dengan perolehan oksalat sebesar 2,16 % (Liveria & Juventia, 2021). Kadar kalsium oksalat yang diperoleh sudah rendah tetapi belum memenuhi regulasi dari FAO dan SNI. Kualitas dari tepung *konjac* sukar diketahui karena kadar glukomanan tidak dianalisis. Selain itu, metode pengurangan oksalat dengan ekstraksi etanol secara bertingkat kurang sesuai jika diaplikasikan pada skala industri karena proses dilakukan secara kontinu dan memerlukan biaya lebih tinggi dibandingkan dengan proses *batch*. Selain itu, pada ekstraksi bertingkat, jumlah tangki yang diperlukan lebih banyak, energi yang dibutuhkan untuk pengadukan bertambah, dan metode ekstraksinya jauh lebih kompleks.

1.2 Tema Sentral Masalah

Pengolahan tepung *konjac* di Indonesia sangat berpotensi karena ketersediaan bahan baku yang melimpah dan produksi olahan pangan yang semakin beragam. Proses produksi tepung *konjac* sebaiknya menghasilkan tepung yang aman dikonsumsi dan memenuhi regulasi-regulasi yang berlaku sehingga tidak menimbulkan efek negatif bagi konsumen. Regulasi baku mutu tepung *konjac* diatur dalam SNI 7939:2020 meliputi regulasi kadar air, kadar glukomanan, dan kadar abu dan regulasi kadar oksalat maksimum. Kadar oksalat total yang berisi kadar oksalat terlarut dan tidak terlarut (kalsium oksalat) diatur dalam *Food and Drug Administration* (FDA) tahun 2019. Untuk memenuhi regulasi yang berlaku, diperlukan proses pengurangan oksalat pada tepung *konjac*.

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Maria dan Juventia, masih terdapat beberapa kendala seperti tidak dihasilkannya karakteristik tepung sesuai dengan regulasi SNI dan FDA. Penelitian ini diharapkan dapat memperoleh teknik pengurangan oksalat pada tepung *konjac* yang menghasilkan karakteristik tepung sesuai dengan regulasi SNI dan FDA.

1.3 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang dan tema sentral masalah di atas, kualitas dan kadar oksalat terlarut dan tidak terlarut dalam tepung *konjac* menjadi masalah utama yang akan diidentifikasi dalam penelitian ini. Pengurangan oksalat pada tepung *konjac* menggunakan metode ekstraksi dengan etanol dan perendaman dengan NaCl. Kualitas dari tepung *konjac* yang akan diidentifikasi mencakup kadar air, kadar abu, kadar glukomanan, kadar oksalat

terlarut, kadar kadar oksalat tidak terlarut (kalsium oksalat), dan derajat putih. Identifikasi masalah untuk penelitian ini adalah:

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi etanol dan waktu ekstraksi terhadap penurunan kadar oksalat terlarut dan tidak terlarut pada tepung *konjac* yang diekstraksi menggunakan ekstraksi etanol?
2. Bagaimana pengaruh konsentrasi NaCl, suhu reaksi, dan waktu reaksi terhadap penurunan kadar oksalat terlarut dan tidak terlarut pada tepung *konjac* yang direndam?
3. Apakah sampel variasi percobaan yang dilakukan telah memenuhi regulasi SNI dan FAO?

1.4 Premis

Berdasarkan studi literatur dari beberapa peneliti terkait pengurangan oksalat pada tepung *konjac*, dapat dilakukan penyusunan premis yang akan menjadi dasar dari penelitian ini seperti yang terlampir pada Tabel 1.1:

Tabel 1.1 Studi literatur terkait pengurangan oksalat pada tepung *konjac*

No	Peneliti	Bahan Baku	Metode	Variasi			Hasil Terbaik		
				Waktu Kontak (menit)	Suhu (°C)	Konsentrasi (%v/v)	Kondisi	Kadar Glukomanaan (%)	Kadar Kalsium Oksalat
1	Nunung H., dkk (2013)	Tepung Porang	Ekstraksi dengan isopropil alkohol	30	35, 55, dan 75	95	Suhu 55°C	63,1	Kalsium Oksalat: 0,11%
2	Widjanarko S.B., dkk (2011)	Tepung Porang	Maserasi bertingkat dengan etanol dan H ₂ O ₂	240	25	Etanol : 40, 60, dan 80 H ₂ O ₂ : 0,5; 1; 1,5; 2; 2,5 dan 3	Konsentrasi H ₂ O ₂ 0,5%	71,62	Kalsium Oksalat: 0,06%
3	Pasaribu dkk. (2019)	Umbi Porang	Pencucian dengan etanol	240	25	30, 40, dan 50	Konsentrasi etanol 50%	80,03	

Tabel 1.1 Studi literatur terkait pengurangan oksalat pada tepung *konjac* (lanjutan)

No	Peneliti	Bahan Baku	Metode	Variasi Variasi			Hasil Terbaik		
				Waktu Kontak (menit)	Suhu (°C)	Konsentrasi (%b/v)	Kondisi	Kadar Glukomana n (%)	Kadar Kalsium Oksalat
4	Widari N.S. & Rasmito A., (2018)	Umbi Porang	Perendaman dalam larutan NaCl	5, 10, 15, 20, 25, 30	80	2, 4, 6, dan 8	Waktu kontak 25 menit dan konsentrasi 8%	-	0,55%
5	Mayasari N. (2010)	Umbi Talas	Perendaman dalam air dan larutan NaCl	Perendaman air (60, 120, 180, 240) Perendaman NaCl (30 dan 60)	40 dan 50	5, 7,5 dan 10	Perendaman dengan air (180 menit; 40°C) Perendaman dengan NaCl (60 menit;10%)	-	0,0162%
6	Chotimah S. & Fajarini D.T. (2013)	Umbi Senthe	Perendaman dalam larutan NaCl	5, 10, 15, 20, 25, dan 30	80, 90, dan 100	1, 2, 3, 4, 5, dan 6	Waktu kontak 30 menit, konsentrasi 6%, dan suhu 80°C	-	0,54%
7	Marliana E. (2011)	Umbi Talas	Perendaman dalam larutan NaCl	30, 60, 90, 120, dan 150	60	5 dan 10	Waktu kontak 150 menit dan konsentrasi 10%	-	0,05%

Tabel 1.1 Studi literatur terkait pengurangan oksalat pada tepung *konjac* (lanjutan)

No	Peneliti	Bahan Baku	Metode	Variasi Variasi			Hasil Terbaik		
				Waktu Kontak (menit)	Kondisi	Konsentrasi	Kondisi	Kadar Glukomanan (%)	Kadar Kalsium Oksalat
8	Liveria, M. dan Juventia (2021)	Tepung Porang	Maserasi bertingkat	30, 60, dan 120	30	40%, 60%, dan 80% (%v/v)	Waktu kontak 120 menit dengan konsentrasi etanol 40% + etanol 60% + etanol 80%	-	0,34%
			Perendaman dalam larutan NaHCO ₃	30, 60, dan 120	30 dan 60	3% dan 6% (%b/v)	Waktu kontak 120 menit, suhu 60°C, dan konsentrasi 6%	-	2,16%

1.5 Hipotesis

Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, dapat diketahui beberapa hipotesis pada penurunan kadar asam oksalat pada tepung *konjac*, yaitu:

1. Semakin besar konsentrasi etanol, dan semakin lama waktu ekstraksi maka, semakin besar penurunan kadar oksalat terlarut dan tidak terlarut.
2. Semakin besar konsentrasi NaCl, suhu reaksi, dan semakin lama waktu reaksi, maka semakin besar penurunan kadar oksalat terlarut dan tidak terlarut.

1.6 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk:

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi etanol dan waktu ekstraksi terhadap penurunan kadar oksalat terlarut dan tidak terlarut pada tepung *konjac* yang diekstraksi.
2. Mengetahui pengaruh konsentrasi NaCl, suhu reaksi, dan waktu reaksi terhadap penurunan kadar oksalat terlarut dan tidak terlarut pada tepung *konjac* yang direndam.
3. Mengetahui kadar glukomanan yang dihasilkan.
4. Menghasilkan tepung *konjac* dengan kadar oksalat terlarut dan tidak terlarut pada tepung *konjac* kurang dari 0,1 % (berdasarkan regulasi dari FAO tahun 2019).
5. Mengetahui karakteristik tepung *konjac* sudah sesuai regulasi BSNI (2020) kelas mutu I dimana kadar air produk berada di bawah 12% dan kadar abu produk di bawah 4%.

1.7 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat bagi berbagai kalangan, antara lain:

1. Bagi mahasiswa, menambah wawasan mengenai proses pengurangan kadar oksalat pada tepung *konjac*.
2. Bagi para pelaku industri dan petani, dapat memperkenalkan metode pengurangan oksalat sehingga menghasilkan tepung *konjac* dengan kadar oksalat yang rendah
3. Bagi masyarakat, memperkenalkan bahwa proses pengurangan kadar oksalat pada tepung *konjac* dapat menaikkan nilai ekonomi tepung *konjac*