

INTEGRASI PROSES PEMISAHAN *STEVIOL* *GLYCOSIDES* DARI DAUN *STEVIA REBAUDIANA*

Laporan Penelitian

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

Kimia

Oleh:

Frita Dewi Damayanti (2013620094)



Pembimbing:

Dr. Ir. Judy Retti W, M.App.Sc

Andy Chandra, S.T., M.M.



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

BANDUNG

2017

No Kocor	: TK DAM 1/17
Tanggal	: 23 Januari 2018
No. Ind.	: 4290 - FTI / Skp 35035
Divisi	: _____ i
Hadiah / Beli	: _____
Dari	: FTI



LEMBAR PENGESAHAN

JUDUL : INTEGRASI PROSES PEMISAHAN *STEVIOL GLYCOSIDES* DARI DAUN
STEVIA REBAUDIANA

CATATAN:

Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, 1 Agustus 2017

Pembimbing,

Dr. Ir. Judy Retti W, M.App.Sc

Pembimbing,

Andy Chandra, S.T., M.M.

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknologi Industri
Universitas Katolik Parahyangan



SURAT PERNYATAAN

Saya, yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Frita Dewi Damayanti

NPM : 2013620094

Dengan ini menyatakan bahwa proposal penelitian dengan judul:

INTEGRASI PROSES PEMISAHAN *STEVIOL GLYCOSIDES* DARI DAUN *STEVIA REBAUDIANA*

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

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

Bandung, 1 Agustus 2017

Frita Dewi Damayanti



LEMBAR REVISI

JUDUL : INTEGRASI PROSES PEMISAHAN *STEVIOL GLYCOSIDES* DARI DAUN
STEVIA REBAUDIANA

CATATAN:

Telah diperiksa dan disetujui,

Bandung, 1 Agustus 2017

Penguji I,

Angela Martina, S.T., M.T.

Penguji II,

Hans Kristianto, S.T., M.T.



KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa oleh karena rahmat-Nya, laporan proposal penelitian dengan judul “Integrasi Proses Pemisahan *Steviol Glycosides* dari Daun *Stevia Rebaudiana*” dapat diselesaikan. Laporan penelitian ini disusun untuk memenuhi persyaratan mata kuliah ICE 410 – Penelitian, Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknologi Industri, Universitas Katolik Parahyangan, Bandung.

Penulis ingin mengungkapkan rasa terima kasih kepada pihak-pihak yang mendukung penulis dalam penyusunan proposal penelitian ini, yaitu:

1. Ibu Dr. Ir. Judy Retti W, M.App.Sc selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, koreksi, serta saran yang diperlukan selama penyusunan proposal penelitian ini,
2. Bapak Andy Chandra S.T., M.M. selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan, koreksi, serta saran yang diperlukan selama penyusunan proposal penelitian ini,
3. Keluarga penulis yang setia memberikan dukungan doa dan semangat kepada penulis,
4. Teman-teman yang telah memberikan masukan, saran, dan dukungan kepada penulis,
5. Instansi terkait (Balai Besar Industri Agro Bogor) yang telah membantu dalam mensupport analisis terkait penulisan ini, sehingga dalam penyajiannya dapat dipertanggung jawabkan dengan baik,
6. Serta semua pihak lain yang telah ikut membantu dalam penyusunan proposal penelitian ini baik secara langsung maupun tidak langsung.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan proposal penelitian ini. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan adanya masukan, kritik dan saran yang membangun sebagai bahan perbaikan dalam penyusunan laporan berikutnya. Penulis berharap supaya proposal penelitian ini dapat bermanfaat bagi pembaca. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih atas perhatian pembaca.

Bandung, 1 Agustus 2017

Penulis



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	iv
LEMBAR PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN	iii
LEMBAR REVISI	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xiv
INTISARI	xvii
ABSTRACT	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Tema Sentral Masalah	2
1.3. Identifikasi Masalah	3
1.4. Premis	3
1.5. Hipotesis	5
1.6. Tujuan Penelitian.....	5
1.7. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Stevia	7
2.1.1. Kandungan di dalam Daun Stevia	8
2.1.2 Glikosida	11
2.1.3 Steviosida	13
2.1.4 Rebaudiosida	14
2.2 Ekstraksi	15

2.2.1	Ekstraksi Padat Cair	16
2.2.2	Teknik-teknik Ekstraksi (Handa, et al. 2008).....	17
2.2.3	Faktor-faktor yang Mempengaruhi Ekstraksi.....	21
2.2.4	Pemilihan Pelarut	22
2.2.5	Air sebagai Pelarut	23
2.3	Pemurnian menggunakan <i>Chelating Agent</i>	23
2.4	Pemisahan Steviosida dan Rebaudiosida-A	25
2.5	Macroporous Adsorption Resin (MAR).....	27
2.6	Analisis Kimia	28
2.6.1	Colorimeter.....	29
2.6.2	Turbidimeter.....	29
2.6.3	High Performance Liquid Chromatography (HPLC).....	30
BAB III BAHAN DAN METODE PENELITIAN		31
3.1	Bahan Penelitian	31
3.2	Peralatan Penelitian	31
3.3	Prosedur Percobaan	32
3.3.1	Persiapan Awal.....	32
3.3.2	Ekstraksi Daun Stevia.....	33
3.3.3	Pemurnian menggunakan <i>Chelating Agent</i>	34
3.3.4	Pemisahan Steviosida dan Rebaudiosida-A	35
3.4	Analisis Percobaan	37
3.4.1	Analisis Colorimeter.....	37
3.3.2	Analisis Turbidimeter.....	37
3.3.3	Analisis HPLC.....	38
3.3.4	Lokasi dan Rencana Kerja Penelitian.....	39
BAB IV PEMBAHASAN.....		40
4.1	Tahap Persiapan Bahan Baku	40

4.2 Tahap Ekstraksi Daun Stevia.....	41
4.3 Tahap Pemurnian menggunakan <i>Chelating Agent</i>	42
4.4 Tahap Pemisahan Steviosida dan Rebaudiosida-A	43
4.5 Tahap Analisis Ekstrak Stevia.....	45
4.5.1 Analisis menggunakan <i>Colorimeter</i>	45
4.5.2 Analisis menggunakan Turbiditimeter	48
4.5.3 Pengukuran Konsentrasi Steviosida dan Rebaudiosida-A	51
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan.....	60
5.2 Saran	60
DAFTAR PUSTAKA	61
LAMPIRAN A Material Safety Data Sheet	65
A.1 MSDS Aquadest	65
A.2 MSDS Kalsium Hidroksida.....	66
A.3 MSDS Aluminium Sulfat	67
A.4 MSDS Asam Sitrat	68
LAMPIRAN B Prosedur Analisis	69
B.1 Metode Gravimetri.....	69
B.2 Analisis Turbiditimeter.....	70
B.3 Analisis <i>Colorimeter</i>	72
B.4 Analisis HPLC	72
LAMPIRAN C Data Pengamatan	74
C.1 Hasil data pengamatan analisis sampel dengan menggunakan <i>colorimeter</i> sebelum diberikan penambahan <i>chelating agent</i>	74

C.2 Hasil data pengamatan analisis sampel dengan menggunakan <i>colorimeter</i> setelah diberikan penambahan <i>chelating agent</i>	74
C.3 Hasil data pengamatan analisis sampel dengan menggunakan <i>colorimeter</i> setelah melalui resin	75
C.4 Hasil data pengamatan analisis sampel dengan menggunakan turbidimeter sebelum diberikan penambahan <i>chelating agent</i>	76
C.5 Hasil data pengamatan analisis sampel dengan menggunakan turbidimeter setelah diberikan penambahan <i>chelating agent</i>	76
C.6 Hasil data pengamatan analisis sampel dengan menggunakan <i>colorimeter</i> setelah melalui resin	77
LAMPIRAN D Grafik	78
D.1 Perbandingan nilai PCU dengan pengenceran	78
D.2 Perbandingan nilai NTU glikosida dengan pengenceran	78
D.3 % Pemisahan steviosida menggunakan HPLC dari setiap variasi pengenceran	79
D.4 % Pemisahan rebaudiosida-A menggunakan HPLC dari setiap variasi pengenceran	79
D.5 % Pemisahan glikosida (steviosida dan rebaudiosida-A) dari setiap variasi pengenceran	80
D.6 % Pemisahan dari setiap variasi pengenceran menggunakan aluminium sulfat.....	80
D.7 % Pemisahan dari setiap variasi pengenceran menggunakan kalsium hidroksida dan asam sitrat.....	80
D.8 Hasil analisis konsentrasi steviosida dan rebaudiosida-A pada standar	81
D.9 Hasil analisis konsentrasi steviosida dan rebaudiosida-A pada standar (lanjutan).....	82

D.10 Kurva kalibrasi steviosida	83
D.11 Kurva kalibrasi rebaudiosida-A.....	84
D.12 Hasil analisis HPLC pada sampel 1.....	85
D.13 Hasil analisis HPLC pada sampel 2.....	86
D.14 Hasil analisis HPLC pada sampel 3.....	87
D.15 Hasil analisis HPLC pada sampel 4.....	88
D.16 Hasil analisis HPLC pada sampel 5.....	89
LAMPIRAN E Contoh Perhitungan	90

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Daun stevia rebaudiana	7
Gambar 2.2 Struktur molekul steviosida	14
Gambar 2.3 Struktur molekul rebaudiosida-A.....	15
Gambar 2.4 Perkolator	18
Gambar 2.5 Ekstraksi kontinu menggunakan <i>soxhlet</i>	19
Gambar 2.6 Skema prinsip pemanasan dengan radiasi <i>microwave</i>	20
Gambar 3.1 Ekstraktor <i>batch</i>	32
Gambar 3.2 Diagram Alir Perlakuan Awal Daun Stevia.....	33
Gambar 3.3 Diagram Alir Proses Ekstraksi Daun Stevia	34
Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Pemurnian Ekstrak dengan menggunakan <i>Chelating Agent</i>	35
Gambar 3.5 Diagram Alir Proses Pemisahan Steviosida dan Rebaudiosida-A	36
Gambar 3.6 <i>Colorimeter</i>	37
Gambar 3.7 Turbiditimeter	38
Gambar 3.8 HPLC	39
Gambar 4.1 Daun Stevia, dari kiri : tidak di mesh, mesh -40+60	40
Gambar 4.1 Campuran daun stevia dan akuades sebelum diekstrak	41
Gambar 4.3 Rangkaian Alat Ekstraksi.....	42
Gambar 4.4 Hasil Ekstrak, dari kiri sebelum ditambahkan <i>chelating agent</i> , setelah ditambahkan <i>chelating agent</i>	43

Gambar 4.5 Rangkaian Alat pada Metode Batch	44
Gambar 4.6 Perbandingan Nilai PCU dengan Pengenceran pada Pengukuran menggunakan <i>Colorimeter</i>	47
Gambar 4.7 Perbandingan Nilai NTU dengan Pengenceran pada Pengukuran menggunakan Turbiditimeter	50
Gambar 4.8 Hasil Analisis HPLC pada Run 1.....	51
Gambar 4.9 Hasil Analisis HPLC pada Run 6.....	51
Gambar 4.10 % Pemisahan Steviosida menggunakan HPLC dari setiap Variasi Pengenceran.....	53
Gambar 4.11 % Pemisahan Rebaudiosida-A menggunakan HPLC dari setiap Variasi Pengenceran	55
Gambar 4.12 % Pemisahan Glikosida (Steviosida dan Rebaudiosida-A) dari Setiap Variasi Pengenceran	57
Gambar 4.13 % Pemisahan dari setiap Variasi Pengenceran menggunakan Aluminium Sulfat	58
Gambar 4.14 % Pemisahan dari setiap Variasi Pengenceran menggunakan Kalsium Hidroksida dan Asam Sitrat	58
Gambar B.1 Diagram alir prosedur pengeringan dengan metode gravimetri.....	70
Gambar B.2 Diagram alir prosedur kalibrasi turbiditimeter.....	70
Gambar B.3 Diagram alir prosedur kerja turbiditimeter.....	71
Gambar B.4 Diagram alir prosedur kerja <i>colorimeter</i>	72
Gambar B.5 Diagram alir prosedur kerja HPLC	73

Gambar D.1 Perbandingan nilai PCU dengan pengenceran.....	77
Gambar D.2 Perbandingan nilai NTU dengan pengenceran.....	77
Gambar D.3 % Pemisahan steviosida menggunakan HPLC dari setiap variasi pengenceran.....	78
Gambar D.4 % Pemisahan rebaudiosia-A menggunakan HPLC dari setiap variasi pengenceran	78
Gambar D.5 % Pemisahan glikosida (steviosida dan rebaudiosida-A) dari setiap variasi pengenceran	79
Gambar D.6 % Pemisahan glikosida dari setiap variasi pengenceran	79
Gambar D.7 % Pemisahan glikosida dari setiap variasi pengenceran	79
Gambar D.8 Hasil analisis konsentrasi steviosida dan rebaudiosida-A pada standar	80
Gambar D.9 Hasil analisis konsentrasi steviosida dan rebaudiosida-A pada standar	81
Gambar D.10 Kurva kalibrasi steviosida.....	82
Gambar D.11 Kurva kalibrasi rebaudiosida-A	83
Gambar D.12 Hasil analisis HPLC pada sampel 1	84
Gambar D.13 Hasil analisis HPLC pada sampel 2	85
Gambar D.14 Hasil analisis HPLC pada sampel 3	86
Gambar D.15 Hasil analisis HPLC pada sampel 4	87
Gambar D.16 Hasil analisis HPLC pada sampel 5	88

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Jumlah produksi dan impor gula tebu di Indonesia	1
Tabel 1.2 Premis Penelitian Ekstraksi Daun Stevia.....	3
Tabel 1.3 Premis Penelitian Ekstraksi Daun Stevia (lanjutan)	4
Tabel 2.1 Analisis perkiraan daun stevia kering.....	8
Tabel 2.2 Komposisi asam lemak daun stevia.....	8
Tabel 2.3 Komposisi asam amino daun stevia.....	9
Tabel 2.4 Kebutuhan asam amino yang diperlukan untuk orang dewasa.....	9
Tabel 2.5 Kandungan mineral daun stevia	10
Tabel 2.6 Vitamin yang larut di dalam air pada daun stevia	10
Tabel 2.7 Kandungan daun stevia.....	12
Tabel 2.8 Batas Maksimum pada Bahan Tambahan Pangan.....	25
Tabel 2.9 Perbandingan Resin Penukar Ion Makropori dan Gel	28
Tabel 3.1 Variasi percobaan	36
Tabel 3.2 Rencana kerja penelitian.....	39
Tabel 4.1 Hasil Analisis Sampel dengan menggunakan Colorimeter sebelum diberikan Penambahan Chelating Agent.....	46
Tabel 4.2 Hasil Analisis Sampel dengan menggunakan Colorimeter setelah diberikan Penambahan Chelating Agent.....	46
Tabel 4.3 Hasil Analisis Sampel dengan menggunakan Colorimeter setelah melalui Resin	46

Tabel 4.4 Hasil Analisis Sampel dengan menggunakan Turbidimeter sebelum diberikan Penambahan Chelating Agent.....	48
Tabel 4.5 Hasil Analisis Sampel dengan menggunakan Turbidimeter setelah diberikan Penambahan Chelating Agent.....	48
Tabel 4.6 Hasil Analisis Sampel dengan menggunakan Turbidimeter setelah melalui Resin	49
Tabel 4.7 Hasil Analisis Steviosida dan Rebaudiosida-A menggunakan HPLC pada Ekstrak sebelum Melalui Proses Pemisahan.....	52
Tabel 4.8 Hasil Analisis Steviosida menggunakan HPLC pada Ekstrak setelah Melalui Proses Pemisahan.....	52
Tabel 4.9 Hasil Analisis Rebaudiosida-A menggunakan HPLC pada Ekstrak setelah Melalui Proses Pemisahan.	54
Tabel 4.10 Hasil Analisis Glikosida (Steviosida dan Rebaudiosida-A) menggunakan HPLC pada Ekstrak setelah Melalui Proses Pemisahan	56
Tabel A.1 MSDS Aquadest	65
Tabel A.2 MSDS Kalsium hidroksida.....	66
Tabel A.3 MSDS Aluminium sulfat	67
Tabel A.4 MSDS Asam sitrat.....	68
Tabel C.1 Hasil analisis sampel dengan menggunakan <i>colorimeter</i> sebelum diberikan penambahan <i>chelating agent</i>	74
Tabel C.2 Hasil analisis sampel dengan menggunakan <i>colorimeter</i> setelah diberikan penambahan <i>chelating agent</i>	74

Tabel C.3 Hasil analisis sampel dengan menggunakan <i>colorimeter</i> setelah melalui resin	75
Tabel C.4 Hasil analisis sampel dengan menggunakan turbidimeter sebelum diberikan penambahan <i>chelating agent</i>	76
Tabel C.5 Hasil analisis sampel dengan menggunakan turbidimeter setelah diberikan penambahan <i>chelating agent</i>	76
Tabel C.6 Hasil analisis sampel dengan menggunakan turbidimeter setelah melalui resin	77



INTISARI

Sebagai salah satu bahan pangan pokok masyarakat Indonesia, konsumsi gula selalu mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Permintaan gula akan selalu naik seiring dengan pertumbuhan penduduk, pendapatan masyarakat, dan berkembangnya industri makanan serta minuman. Hal tersebut menyebabkan pemerintah memilih opsi impor gula tebu untuk memenuhi permintaan yang ada. Pemanis stevia dapat dijadikan sebagai jawaban dari permasalahan diatas karena kandungan rebaudiosida A dan steviosida di dalam daun stevia membuat pemanis stevia memiliki rasa manis yang tinggi, tetapi tetap rendah kalori. Dari segi keamanan, *Food and Drug Administration* (FDA) di Amerika Serikat menyatakan bahwa rebaudiosida A yang berada di dalam pemanis stevia dapat digolongkan sebagai produk yang aman. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengintegrasikan proses ekstraksi, penjernihan, dan pemisahan pada proses pemisahan *steviol glycoside* (glikosida) dari daun stevia kering agar menghasilkan gula stevia yang mempunyai nilai jual.

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah ekstraksi menggunakan metode maserasi untuk mendapatkan *crude* glikosida dari daun stevia dan menggunakan *chelating agent* sebagai zat aditif untuk proses penjernihan serta menggunakan resin makropori untuk pemisahan steviosida dan rebaudiosida-A. Variabel yang diamati adalah pengaruh jenis *chelating agent* dan pengaruh pengenceran terhadap ekstrak. Terdapat tiga macam *chelating agent* yang digunakan yaitu asam sitrat, kalsium dihidroksida, dan aluminium sulfat. Variasi pengenceran ekstrak yang dilakukan adalah tanpa pengenceran, pengenceran 5 kali, 10 kali, 25 kali, dan 50 kali. Analisis yang dilakukan pada penelitian ini adalah analisis % rebaudiosida A dan steviosida menggunakan HPLC, analisis warna menggunakan *colorimeter*, analisis kekeruhan menggunakan turbidimeter.

Hasil penelitian menggunakan analisis warna dan analisis kekeruhan menunjukkan bahwa setiap tahapan penelitian yang dilakukan mempengaruhi konsentrasi pada sampel. Hasil penelitian menggunakan HPLC menunjukkan semakin besar pengenceran, semakin kecil konsentrasi steviosida dan rebaudiosida-A pada sampel. Pada variasi jenis *chelating agent* menggunakan kalsium hidroksida dan asam sitrat menghasilkan % pemisahan steviosida dan rebaudiosida-A paling tinggi. Pada variasi pengenceran, semakin besar pengenceran maka semakin tinggi % pemisahan steviosida dan rebaudiosida-A dan pada penelitian ini pengenceran 50 kali memberikan % pemisahan steviosida dan rebaudiosida-A paling tinggi.

Kata kunci: Gula, stevia, maserasi, *chelating agent*, resin, % pemisahan



ABSTRACT

As one of the staple foods in Indonesia, sugar consumption always increases every year. Sugar demand will be rising along with population growth, community income and the development of food and beverage industries. This causes government to choose the sugar cane import option to supply the demand. Stevia sweeteners can be a solution for the problem above, this sweetener has rebaudioside-A and stevioside in stevia leaves. These ingredients make stevia sweetener has a high sweet taste, but still low calories. In term of safety, FDA in USA claim if rebaudioside-A in stevia sweetener as a safety product. Purpose of this research to make integration between extraction process, purification and crystallization at separation process of *steviol glycosides* (glycoside) from dry stevia leaves to making stevia sugar with selling value.

The methods used in this research is extraction with maceration method to get *crude glycosides* from stevia leaves, use chelating agent as an additive element in purification process and use macropore resin for stevioside and rebaudiosida-A separation. The observed variables are the influence of chelating agent type and the effect of dilution on the extract. There are three kinds of chelating agent used are citric acid, calcium hydroxide, and aluminum sulphate. Variation of the extract is dilution without dilution, dilution 5 times, 10 times, 25 times, and 50 times. Analysis in this research are analysis of rebaudiosida-A and steviosida with PHCL, color analysis with colorimeter and turbidity analysis with turbidimeter.

The results of this research using color analysis and turbidity analysis showed that each stage of research conducted affect the concentration on the sample. The results of the HPLC study showed that the greater the dilution, the smaller the concentration of stevioside and rebaudioside-A in the sample. In a variety of chelating agents using calcium hydroxide and citric acid to produce the highest % of stevioside and rebaudiosida-A separation. In the dilution variation, the greater the dilution the higher the % separation of stevioside and rebaudioside-A and in this study dilution 50 times gives the highest % stevioside and rebaudioside-A separation.

Keywords: sugar, stevia, maceration, chelating agent, resin, % separation



BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Gula merupakan salah satu dari sembilan bahan pokok kebutuhan masyarakat Indonesia. Kesembilan bahan pokok tersebut yaitu beras, gula, minyak goreng, telur, daging, jagung, minyak tanah, susu, dan garam. Konsumsi gula masyarakat Indonesia mencapai angka 5,2 juta ton per tahun (Ayu 2013). Sebagai salah satu bahan pangan pokok masyarakat Indonesia, konsumsi gula selalu mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Permintaan gula akan selalu naik seiring dengan pertumbuhan penduduk, pendapatan masyarakat, dan berkembangnya industri makanan serta minuman (Sugiyanto 2007). Indonesia memproduksi gula sekitar 2,3 juta ton per tahun dan jumlah tersebut hanya dapat memenuhi 40% kebutuhan gula nasional (Kusbiantoro 2013). Jumlah produksi dan impor gula tebu di Indonesia berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik disajikan pada **Tabel 1.1**.

Tabel 1.1 Jumlah produksi dan impor gula tebu di Indonesia (BPS 2015)

Tahun	Produksi (ton)	Impor (ton)
2010	2.288.735	1.382.525
2011	2.244.154	2.371.250
2012	2.592.561	2.743.778
2013	2.553.551	3.343.803
2014	2.575.392	2.933.823
2015	2.534.872	3.369.941

Dapat dilihat dari Tabel 1.1 produksi gula tebu di Indonesia belum cukup untuk memenuhi kebutuhan konsumsi gula sehingga pemerintah memilih opsi mengimpor gula untuk dapat memenuhi permintaan yang ada. Jumlah impor gula yang tinggi tersebut menyebabkan diperlukannya alternatif lain untuk menggantikan gula tebu.

Konsumsi gula yang tinggi dapat mengakibatkan penyakit diabetes mellitus karena asupan gula yang tinggi akan mengakibatkan pankreas bekerja keras memproduksi insulin yang digunakan tubuh untuk menormalkan kadar gula dalam darah. Berdasarkan data Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), penderita diabetes mellitus di Indonesia mencapai 8,4 juta orang. Pada tahun 2020 diperkirakan penderita diabetes mellitus akan bertambah menjadi 12 juta orang. Faktor utama yang menjadi penyebabnya adalah pola hidup yang

tidak sehat seperti mengonsumsi makanan dengan kalori tinggi, obesitas, dan jarang berolahraga (Martinus 2013).

Pemanis sintetis merupakan zat yang dapat mempertajam rasa manis dengan kalori yang lebih rendah bila dibandingkan dengan gula tebu (Wahyuni 2013). Penderita diabetes mellitus, obesitas, dan orang yang sedang diet gula sangat membutuhkan pemanis sintetis sebagai pengganti gula tebu. Keunggulan dari pemanis sintetis adalah memiliki harga yang lebih murah bila dibandingkan dengan harga gula tebu. Pemanis sintetis diproduksi melalui rekayasa kimia sehingga dapat diproduksi dengan jumlah yang tinggi tanpa memperhatikan faktor lahan perkebunan. Industri makanan dan minuman lebih memilih menggunakan pemanis sintetis karena faktor ekonomi. Penggunaan pemanis sintetis dalam jangka panjang dapat menimbulkan dampak yang buruk terhadap kesehatan, salah satunya adalah kanker (karsinogenik).

Maka dari itu diperlukannya alternatif pemanis yang rendah kalori tetapi tetap aman bagi kesehatan manusia. Pemanis stevia dapat menjadi alternatif yang potensial untuk menggantikan pemanis sintetis. Pemanis stevia berasal dari tumbuhan dan diperoleh dengan mengekstraksi daun stevia menggunakan pelarut polar yaitu metanol, etanol, atau spiritus. Namun penggunaan pelarut kimia dikhawatirkan masih menyisakan pelarut pada produk. Untuk itu digunakan pelarut polar yang aman untuk mengekstraksi daun stevia yaitu akuades. Keunggulan stevia yaitu tidak menyebabkan kanker, dapat menurunkan tekanan darah tinggi, dapat mencegah obesitas, dan memiliki kadar kalori yang rendah, yaitu sebesar 2.7 kcal g^{-1} (Lemus-Mondaca, et al. 2012). Komponen utama yang memberikan rasa manis pada daun stevia adalah steviosida dengan tingkat kemanisan 250-300 kali lebih manis dibandingkan sukrosa dan rebaudiosida A dengan tingkat kemanisan 350-450 kali lebih manis dibandingkan sukrosa (Jie Li 2012). Bila dibandingkan dengan glikosida stevia lainnya, rebaudiosida A memiliki kualitas rasa paling baik. Dari segi keamanan, *Food and Drug Administration* (FDA) Amerika Serikat menyatakan bahwa rebaudiosida A yang berasal dari daun *Stevia rebaudiana* Bertoni dapat digolongkan sebagai produk yang aman pada Desember 2008 (Yongfeng Liu 2011).

1.2. Tema Sentral Masalah

Daun stevia mengandung komponen yang berperan sebagai pemanis dengan tingkat kemanisan hingga 250-350 kali dari sukrosa, namun memiliki kadar kalori yang rendah. Hal tersebut dapat mengurangi resiko yang ditimbulkan oleh penggunaan pemanis secara

berlebih, seperti diabetes dan obesitas. Melalui penelitian ini diharapkan budidaya dan penggunaan daun stevia sebagai bahan pemanis alami di Indonesia dapat lebih ditingkatkan dan mampu bersaing dengan pemanis sintesis.

1.3. Identifikasi Masalah

Beberapa masalah yang dapat diidentifikasi melalui percobaan adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana pengaruh jenis *chelating agent* pada proses penjernihan (warna dan kekeruhan) gula cair stevia?
2. Bagaimana pengaruh pengenceran hasil ekstraksi terhadap % pemisahan steviosida dan rebaudiosida-A?

1.4. Premis

Berdasarkan studi literatur yang dilakukan oleh beberapa penelitian berkenaan dengan ekstraksi daun stevia disajikan pada **Tabel 1.2**.

Tabel 1.2 Premis Penelitian Ekstraksi Daun Stevia

Peneliti	Bahan Baku	Metode	Variasi	Hasil
1.	Daun stevia	Ekstraksi dengan pemanasan dan pengadukan	Suhu : 45 °C, 50 °C, 55 °C Waktu : 1; 1,5; 2 jam Pelarut : metanol, etanol, aseton	Metanol paling baik dalam mengekstrak daun stevia karena lebih polar Untuk solvent aseton, T optimum adalah 50 °C
2.	Daun stevia bubuk	Ekstraksi tabung tegak	Sirkulasi : 4,6,8,10,12 Pelarut : metanol, etanol, spiritus, aquadest	Kondisi yang baik adalah 8 kali sirkulasi dengan menggunakan pelarut metanol
3.	Daun stevia bubuk	Ekstraksi	Temperatur : 65 °C Pelarut : aquadest, metanol, etanol 80%	Pelarut metanol lebih baik dalam mengekstrak daun stevia
4.	Daun stevia bubuk	<i>Microwave</i>	Pelarut : etanol 80% dan etanol 90% Waktu ekstraksi : 30, 60, 90, 120, 150 detik	Etanol 90% dan waktu ekstraksi 90 detik menghasilkan sifat kimia terbaik

Tabel 1.3 Premis Penelitian Ekstraksi Daun Stevia (lanjutan)

5.	Daun stevia bubuk	Ekstraksi <i>batch</i>	Pelarut : etanol 70%, metanol 70%, dan aquades Temperatur : 45, 50, 55 °C	Semakin tinggi temperatur maka semakin tinggi perolehan yang dihasilkan
6.	Daun stevia bubuk	Ekstraksi dengan pengadukan	Waktu ekstraksi : 60, 90, 120 menit Temperatur : 50 °C F:S : 1:10, 1:15, 1:20	Waktu 120 menit dengan perbandingan F:S 1:20 menghasilkan hasil yang paling baik
7.	Daun stevia bubuk	Ekstraksi dengan pengadukan	Temperatur : 45, 50, 55 °C F:S : 1:10	Temperatur 55 °C menghasilkan hasil yang paling baik
8.	Ekstrak stevia	Maserasi	Variasi ukuran daun : -20+30, -40+60, tanpa mesh Rasio F:S : 1:100, 1:150, 1:200 Temperatur : 60 °C, t : 2 jam	Ukuran daun : mesh -40+60 Rasio F:S = 1:100
9.	Ekstrak stevia	Maserasi	Variasi : Jenis resin (HPD600, YWD12G, 01F5, XDA8, HPD750, LSA40, LSA10, LX28, XDA6, HPD450, DS401, DM130, LX1180, YWD01F) Kondisi Operasi: Batch, rpm: 100, suhu ruang, waktu 4,5 jam	Jenis resin : HPD750-LSA40-LSA30-DS401 dengan rasio 3:2:1:3
10.	Daun stevia bubuk	Ekstraksi dengan pengadukan	Waktu ekstraksi : 2 jam Temperatur : 60 °C Rasio F:S : 1:100 Ukuran daun : -40+60 Variasi pengenceran : 0x, 5x, 10x, 25x, 50x	Variasi pengenceran terbaik pada pengenceran 50x Kondisi operasi : batch

Keterangan:

1. (Buchori, Pembuatan Gula non Karsinogenik non Kalori dari Daun Stevia 2007)
2. (R. D. Ratnani 2005)
3. (Sarika R. Deshmukh 2014)
4. (Yulianti, Susilo dan Yulianingsih 2014)
5. (Chandra 2015)
6. (Tirtabudi 2014)
7. (Novalia 2014)
8. (Jessica 2016)
9. (Jie Li 2012)
10. (Indra 2017)

1.5. Hipotesis

Hipotesis yang dapat diambil pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Chelating agent* dengan jenis kalsium hidroksida dan asam sitrat akan memberikan kemurnian yang tinggi dalam proses penjernihan gula cair stevia.
2. Semakin tinggi faktor pengenceran, semakin tinggi % pemisahan steviosida dan rebaudiosida-A.

1.6. Tujuan Penelitian

Secara umum, penelitian ini dilakukan untuk mengintegrasikan proses ekstraksi, penjernihan, dan pemisahan pada proses pemisahan *steviol glycoside* (glikosida) dari daun stevia kering agar menghasilkan gula stevia yang mempunyai nilai jual. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mempelajari pengaruh jenis *chelating agent* pada proses penjernihan (warna dan kekeruhan) gula cair stevia.
2. Mempelajari pengaruh pengenceran hasil ekstraksi terhadap % pemisahan steviosida dan rebaudiosida-A.

1.7. Manfaat Penelitian

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

1. Bagi dunia industri, untuk:
 - a) Memberikan informasi mengenai daun stevia dan manfaatnya sebagai pemanis stevia
 - b) Memberikan informasi mengenai adanya peluang usaha untuk membuka industri pemanis alami yang berbahan dasar daun stevia
 - c) Meningkatkan efisiensi dan produktivitas proses produksi pembuatan pemanis alami berbahan dasar daun stevia
 - d) Memberikan informasi mengenai keuntungan stevia sebagai pemanis alami dibandingkan dengan pemanis buatan
2. Bagi masyarakat, untuk:
 - a) Memberikan informasi mengenai daun stevia dan manfaatnya sebagai pemanis stevia
 - b) Mengarahkan masyarakat untuk mulai menggunakan pemanis stevia di dalam kebutuhan sehari-hari
3. Bagi mahasiswa, untuk:
 - a) Memberikan informasi mengenai daun stevia dan manfaatnya sebagai pemanis stevia
 - b) Mengetahui kondisi optimum untuk memperoleh pemanis stevia