



OPTIMASI REDUKSI GULA DENGAN GLIKOSIDA STEVIOL PADA MINUMAN TEH MANIS DALAM KEMASAN

MINTARSIH



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



PERNYATAAN MENGENAI TESIS DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Hak Cipta milik IPB University

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul “Optimasi Reduksi Gula dengan Glikosida Steviol pada Teh Manis dalam Kemasan” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir tesis ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Agustus 2025

Mintarsih
F2502231014



RINGKASAN

MINTARSIH. Optimasi Reduksi Gula dengan Glikosida Steviol pada Minuman Teh Manis dalam Kemasan. Dibimbing oleh NURI ANDARWULAN dan DEDE ROBIATUL ADAWIYAH.

Asupan gula berlebih merupakan kontributor utama peningkatan konsumsi kalori dan prevalensi obesitas, terutama melalui konsumsi teh manis siap minum. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan formula teh manis rendah gula dengan menggunakan glikosida steviol sebagai pemanis alami, dikombinasikan dengan maltodekstrin dan gum xanthan. Glikosida steviol (stevia) merupakan pemanis alami tanpa kalori dengan tingkat kemanisan sekitar 300 kali lipat dibandingkan sukrosa. Maltodekstrin berfungsi sebagai bahan pengisi, sedangkan gum xanthan meningkatkan *mouthfeel*. Pendekatan yang digunakan adalah *mixture design* dengan perangkat lunak Design Expert 13.0® (DX13). Respon yang dianalisis meliputi skor uji sensori metode *different from control*, viskositas, kadar tanin, pH, brix, dan warna. Produk kontrol dibuat berdasarkan kadar gula produk teh terpopuler di Indonesia. Setelah diperoleh formula optimal dan kontrol, dilakukan proses *Ultra High Temperature* (UHT) dan evaluasi sensori menggunakan metode *spectrum descriptive analysis* (SDA) untuk produk sebelum dan sesudah proses UHT. Evaluasi juga dilakukan terhadap kadar gula, kalori, dan harga produk. Formula optimal menurunkan kadar gula sebesar 2%, dengan komposisi 0,009% stevia, 0,029% gum xanthan, dan 1,962% maltodekstrin. Produk kontrol mengandung gula sebesar 7,7% per 100 mL. Evaluasi sensori menunjukkan tidak terdapat perbedaan nyata pada atribut rasa manis, *mouthfeel*, aroma melati, dan rasa sepat (*astringency*) sebelum dan sesudah proses UHT. Kandungan gula dalam formula terpilih menurun dari 7,68% menjadi 5,78% per 100 mL, sementara total kalori hanya turun dari 30,71 kkal menjadi 30,13 kkal. Harga formula terpilih sedikit lebih tinggi, yaitu Rp126,00 per kemasan 350 mL dibandingkan produk kontrol.

Kata kunci: formula, gum xanthan, maltodekstrin, pemanis, stevia



SUMMARY

MINTARSIH. Optimization of Sugar Reduction Using Steviol Glycosides in Ready-to-Drink Sweet Tea. Supervised by NURI ANDARWULAN, and DEDE ROBIATUL ADAWIYAH.

Excessive sugar intake is a major contributor to increased calorie consumption and the prevalence of obesity, particularly through ready-to-drink sweet tea. This study aims to optimize a low-sugar sweet tea formulation using steviol glycosides as a natural sweetener, combined with maltodextrin and xanthan gum. Steviol glycosides (stevia) are natural, non-caloric sweeteners with approximately 300 times the sweetness of sucrose. Maltodextrin serves as a filler, while xanthan gum enhances mouthfeel. A mixture design approach was applied using Design Expert 13.0® (DX13). The selected responses included sensory scores using the different from control method, viscosity, tannin content, pH, brix, and color. The control product was formulated based on the sugar content of the most popular sweet tea product in Indonesia. After obtaining the optimal and control formulas, Ultra High Temperature (UHT) processing was conducted, followed by sensory evaluation using the Spectrum Descriptive Analysis (SDA) method before and after processing. Further evaluation was performed on sugar content, caloric value, and product cost. The optimized formula reduced sugar content by 2%, with a composition of 0.009% stevia, 0.029% xanthan gum, and 1.962% maltodextrin. The control product contained 7.7% sugar per 100 mL. Sensory evaluation revealed no significant differences in sweetness, mouthfeel, jasmine aroma, and astringency before and after UHT processing. Compared to the control, sugar content decreased from 7.68% to 5.78% per 100 mL, while total calories dropped slightly from 30.71 to 30.13 kcal. The cost of the optimized formula was slightly higher, at IDR 126.00 per 350 mL package compared to the control product.

Keywords: formulation, maltodextrin, stevia, sweetener, xanthan gum



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University

OPTIMASI REDUKSI GULA DENGAN GLIKOSIDA STEVIOL PADA MINUMAN TEH MANIS DALAM KEMASAN

MINTARSIH

Tesis
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Magister pada
Program Studi Teknologi Pangan

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNOLOGI PERTANIAN
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

IPB University

Tim Penguji pada Ujian Tesis:
Dr. Nur Wulandari, S.T.P, M.Si

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



Judul Tesis : Optimasi Reduksi Gula dengan Glikosida Steviol pada Minuman Teh Manis dalam Kemasan

Nama : Mintarsih

NIM : F2502231014

@Hak cipta milik IPB University

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Nuri Andarwulan, M.Si

NIP. 19630701 198811 2 001



Pembimbing 2:

Prof. Dr. Ir. Dede Robiatul Adawiyah, M.Si

NIP. 19680505 198603 2 002



Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr. Nur Wulandari, S.T.P, M.Si

NIP. 19741003 200003 2 001



Dekan Fakultas Teknologi Pertanian:

Prof. Dr. Ir. Slamet Budijanto, M.Agr

NIP. 19610502 198603 1 002



Tanggal Ujian: tahun

(11 Agustus 2025)

Tanggal Lulus:

(20 Agustus 2025)

PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah subhanahu wata'ala atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Oktober 2024 sampai bulan Juni 2025 ini ialah reduksi gula, dengan judul “Optimasi Reduksi Gula dengan Glikosida Steviol pada Minuman Teh Manis dalam Kemasan”.

Terima kasih penulis ucapkan kepada para pembimbing, Prof. Dr. Ir. Nuri Andarwulan, M.Si dan Prof. Dr. Ir. Dede Robiatul Adawiyah, M.Si yang telah membimbing dan banyak memberi saran. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada moderator seminar, dan penguji luar komisi pembimbing. Di samping itu, penghargaan penulis sampaikan kepada Bapak R. Indra Nugraha S.T.P. dan Almarhum Bapak Hendri Sulistyو Pribadi sebagai pimpinan perusahaan yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian di Laboratorium Fisika Kimia PT Cargill Incorporated-PT Sorini Agro Asia Corporindo Serang, Banten, beserta tim Laboratorium dan panelis yang telah bersedia membantu dan terlibat dalam penelitian ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada para penguji luar komisi pembimbing dan seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, dalam kelancaran pelaksanaan penelitian ini.

Penghargaan dan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada keluarga tercinta, ibu, saudara, dan keponakan yang senantiasa memberikan doa, semangat, dan kasih sayang tanpa henti. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada rekan-rekan seperjuangan di Magister Teknologi Pangan atas dukungan dan kebersamaan selama masa studi terutama teman satu group tugas dari semester satu yang telah bersama-sama hingga tugas akhir dan saling membantu dan memberikan semangat.

Semoga karya ilmiah ini dapat memberikan manfaat bagi pihak yang membutuhkan dan menjadi kontribusi nyata bagi pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pengembangan produk.

Bogor, Agustus 2025

Mintarsih



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat	4
1.5 Ruang Lingkup	4
1.6 Hipotesis	5
TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Teh dan Teh Manis dalam Kemasan	6
2.2 Gula Sukrosa	7
2.3 Glikosida Steviol	7
2.4 Maltodekstrin	9
2.5 Gum Xanthan	10
2.7 Vitamin C	11
2.8 Air	11
2.9 <i>Mixture Design</i> dalam <i>Response Surface Methodology</i> (RSM)	11
2.10 Evaluasi Sensori	12
III METODE	14
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.2 Alat dan Bahan	14
3.3 Prosedur Kerja	14
3.3.1 Survei Teh dalam Kemasan Komersial	14
3.3.2 Persiapan Pembuatan Teh dalam Kemasan	14
3.3.3 Optimasi Formula Teh Kemasan Siap Minum dengan RSM	15
3.3.4 Evaluasi Produk Setelah Proses UHT, Perhitungan Kadar Gula dan Total Kalori, serta Evaluasi Harga	15
3.4 Prosedur Pengujian	16
3.4.1 Uji Padatan Terlarut	16
3.4.2 Uji Kadar Tanin	16
3.4.3 Uji Warna	17
3.4.4 Uji Viskositas.	18
3.4.5 Perhitungan Kadar Gula dan Energi	18
3.4.6 Uji Sensori	18
3.5 Analisa Data	20
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
4.1 Hasil Survei Produk Teh Manis Hitam Melati dalam Kemasan	21
4.2 Optimasi Formula Teh Kemasan Siap Minum dengan RSM	22
4.2 Karakteristik Fisika dan Kimia Produk sebelum dan setelah Proses UHT	25
4.3 Profil Sensori Produk Sebelum dan Sesudah UHT	27

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.

2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



4.4. Perhitungan Kadar Gula, Kalori dan Pengaruh terhadap Harga	28
V SIMPULAN DAN SARAN	30
5.1 Simpulan	30
5.2 Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	37
RIWAYAT HIDUP	62



DAFTAR TABEL

1	Kadar gula produk teh manis hitam melati dalam kemasan	21
2	Produk teh manis dalam kemasan dengan pemanis tambahan	22
3	Formula teh manis rendah gula dari DX13 dan responnya	23
4	Karakterisasi variabilitas respon berdasarkan hasil DX13 yang valid modelnya	24
5	Komposisi formula terpilih (F1 dan F2) nilai <i>desirability</i> -nya	24
6	Respon hasil verifikasi 5 kali pengulangan F1 dan F2	25
7	Karakteristik fisika dan kimia produk sebelum dan sesudah UHT	26
8	Nilai skor R dan hasil sensori SDA produk sebelum dan setelah UHT	27
9	Perhitungan kadar gula dan energi dalam bahan dan produk per 100 mL	28
10	Perbandingan harga produk kontrol dan formula terpilih per kemasan 350 mL	28



DAFTAR GAMBAR

1	Struktur kimia molekul sukrosa	7
2	Daun <i>Stevia rebaudiana</i> di Marocco	8
3	Struktur kimia dua senyawa utama daun stevia (a) <i>steviol glycoside</i> (<i>stevioside</i>) dan (b) <i>rebaudioside A</i>	8
4	Metabolisme steviol dan glikosida steviol pada manusia	9
5	Struktur kimia gum xanthan	11
6	Warna teh dari 16 formula (<i>run</i>) dibandingkan dengan kontrol (R)	23
7	<i>Output</i> 3D dari <i>software</i> DX13 untuk F1 dan F2 dengan A: stevia, B: gum xanthan dan C: maltodekstrin	24
8	Warna produk sebelum dan sesudah UHT	26
9	<i>Spider web</i> diagram uji sensori minuman teh dalam kemasan sebelum dan setelah UHT hasil sensori SDA	27



DAFTAR LAMPIRAN

1 Form sensori <i>different from control</i>	37
2 Form sensori <i>spectrum descriptive analysis</i>	39
Spesifikasi glikosida steviol	42
Spesifikasi gum xanthan	46
Spesifikasi maltodekstrin DE 12	50
Hasil uji HPLC maltodekstrin	53
Hasil uji proksimat maltodekstrin	55
Keterangan lolos kaji etik	58
Hasil penentuan skor uji sensori produk kontrol (R)	59