

AKTIVITAS ANTI-HIPERGLIKEMIK MINUMAN JELI BERBASIS EKSTRAK AIR DAUN SALAM DAN JUS JAMBU BIJI PADA WANITA PREDIABETES

SEFANADIA PUTRI



**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



@Hak cipta milik IPB University

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;

PERNYATAAN MENGENAI DISERTASI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa disertasi dengan judul “Aktivitas Anti-Hiperglikemik Minuman Jeli Berbasis Ekstrak Air Daun Salam dan Jus Jambu Biji pada Wanita Prediabetes” 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 disertasi ini.

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

Bogor, Oktober 2024

Sefanadia Putri
NIM. I1604211001



RINGKASAN

SEFANADIA PUTRI. Aktivitas Anti-Hiperglikemik Minuman Jeli Berbasis Ekstrak Air Daun Salam dan Jus Jambu Biji pada Wanita Prediabetes. Dibimbing oleh SRI ANNA MARLIYATI, BUDI SETIAWAN dan RIMBAWAN.

Pengembangan minuman jeli yang menggabungkan ekstrak air daun salam dan jus jambu biji (minuman jeli GUALAM) merupakan pendekatan inovatif untuk mengembangkan minuman sehat alternatif yang berpotensi untuk mencegah diabetes. Karakterisasi sensori dan masa simpan makanan atau minuman dari daun salam yang dikombinasikan dengan jus jambu biji belum pernah dilaporkan sebelumnya, meskipun keduanya memiliki manfaat kesehatan. Studi acak, *double-blind*, terkontrol plasebo dilakukan untuk menilai efek minuman jeli GUALAM pada metabolisme glukosa wanita prediabetes. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan minuman jeli dari ekstrak air daun salam dan jus jambu biji, serta menilai potensi minuman jeli sebagai anti-hiperglikemik. Pengembangan minuman jeli GUALAM mencakup analisis total fenol, flavonoid, aktivitas antioksidan, inhibisi enzim α -glukosidase (*in-vitro*), sifat fisik, analisa proksimat serta evaluasi daya terima. Selain itu, penelitian ini juga mencakup analisis profil sensori minuman jeli GUALAM serta masa simpannya pada suhu ruang dan pendinginan.

Desain penelitian pengembangan minuman jeli GUALAM menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 3 perlakuan dan 2 ulangan. Tiga formula minuman jeli GUALAM dibuat dengan perbandingan proporsi ekstrak daun salam : ekstrak jus jambu biji (75:25, 50:50, 25:75). Prosedur *Quantitative Descriptive Analysis* (QDA) dilakukan dalam penelitian ini dan terdiri dari tiga tahap: persiapan panelis, *focus group discussion* (FGD) dan uji deskriptif kuantitatif. QDA dilakukan terhadap empat formula produk minuman jeli: F0 (standar), F1 (rasio 75:25), F2 (50:50), dan F3 (25:75). Penelitian untuk uji masa simpan menggunakan desain RAL dengan dua perlakuan: suhu (suhu 25°C dan suhu 4°C) dan masa simpan (0, 2, 4, 6, 8, dan 10 hari) dengan parameter pH, sensorik, dan mikrobiologi. Pada tahap intervensi, durasi penelitian selama 8 minggu melibatkan 24 subjek wanita yang dibagi menjadi dua kelompok: 12 subjek untuk kelompok eksperimen (konsumsi harian 170 mL minuman jeli GUALAM terpilih) dan 12 subjek untuk kelompok minuman jeli plasebo. Pengacakan menggunakan *stratified sampling* dengan *two parallel arms*, dikelompokkan berdasarkan kondisi pre-menopause dan menopause dengan usia rata-rata $49,29 \pm 8,89$ tahun.

Kombinasi ekstrak air daun salam dengan jus jambu biji mempengaruhi warna dan cita rasa minuman jeli GUALAM. Jus jambu biji meningkatkan cita rasa dan kekentalan minuman karena kandungan pektinnya, serta menutupi rasa tajam dan pahit dari daun salam. Semakin tinggi proporsi jus jambu biji, semakin intens warna merah minuman akibat pigmen likopen. Total padatan terlarut dalam minuman jeli GUALAM sangat rendah, di bawah 6°Brix, dan viskositas meningkat dengan proporsi jus jambu biji yang lebih tinggi. Minuman jeli GUALAM mengandung polifenol dalam jumlah besar (474 mg/170 mL GAE), yang dapat mewakili produk makanan kaya polifenol lainnya dengan aktivitas antioksidan sebesar 92,64 mg AEAC/100 mL dan kemampuan menangkap radikal bebas tinggi (83,02%), sebanding dengan asam askorbat (94,21%). Minuman ini juga berpotensi memberikan efek anti-hiperglikemik dengan aktivitas penghambatan α -glukosidase



sebesar 47,49%, jika dibandingkan dengan akarbosa yang memiliki aktivitas sebesar 95,33%.

Hasil metode QDA menunjukkan bahwa formula satu dan tiga memiliki kekurangan yang mempengaruhi kesukaan konsumen. Formula terpilih adalah formula 2 dengan rasio ekstrak air daun salam dan jus jambu biji 50:50. Deskripsi ini dapat membantu pengembangan produk minuman baru. Berdasarkan nilai *acceptability index* (AI), minuman jeli GUALAM yang disimpan pada suhu ruangan maupun suhu pendingin diterima dengan baik dan layak secara komersial. Masa simpan maksimum pada suhu pendingin adalah 8 hari, sedangkan pada suhu ruang pada hari ke-4 telah melebihi ambang batas SNI. Penggunaan antimikroba diperlukan untuk memperpanjang umur simpan.

Selama 8 minggu intervensi, terjadi penurunan signifikan ($p < 0,05$) pada Glukosa Darah Puasa (GDP), Toleransi Glukosa Oral (TGO), HbA1c, HOMA-IR, serta peningkatan signifikan pada insulin puasa, HOMA- β , dan QUICKI di kelompok intervensi. Analisis ANCOVA yang disesuaikan dengan baseline menunjukkan perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol pada TGO ($p = 0,036$), HbA1c ($p = 0,010$), insulin puasa ($p = 0,020$), HOMA- β ($p = 0,001$), QUICKI ($p = 0,011$), dan Ox-LDL ($p = 0,031$). Temuan ini menunjukkan bahwa konsumsi 170 mL minuman jeli GUALAM selama 8 minggu meningkatkan sensitivitas dan sekresi insulin, serta menurunkan biomarker stres oksidatif pada individu dengan prediabetes, mengindikasikan potensi antioksidan kuat. Minuman jeli ini berpotensi sebagai agen anti-hiperglikemik bagi penderita prediabetes.

Kata Kunci: daun salam, HbA1c, insulin, jambu biji, prediabetes.



SUMMARY

SEFANADIA PUTRI. Anti-Hyperglycemic Activity of Jellied Drinks Based on Bay Leaf Water Extract and Guava Juice in Prediabetic Women. Supervised by SRI ANNA MARLIYATI, BUDI SETIAWAN and RIMBAWAN.

The development of GUALAM jelly drink, combining bay leaf water extract and guava juice, is an innovative approach to create a healthy alternative with potential to prevent diabetes. Although both ingredients have known health benefits, the sensory characteristics and shelf-life of beverages combining bay leaves and guava juice have not been previously studied. A randomized, double-blind, placebo-controlled study assessed GUALAM jelly drink's effect on glucose metabolism in prediabetic women. The study aimed to develop a jelly drink from bay leaf water extract and guava juice, and evaluate its anti-hyperglycemic potential. GUALAM jelly drink development included analysis of total phenols, flavonoids, antioxidant activity, α -glucosidase enzyme inhibition (*in-vitro*), physical characterization, proximate composition, and acceptability. The study also examined GUALAM's sensory profile and its shelf life at room and refrigeration temperatures.

The development of GUALAM jelly drink used a completely randomized design (CRD) with 3 treatment and 2 replicates. Three formulas were created with bay leaf water extract and guava juice ratios of 75:25, 50:50, and 25:75. The QDA procedure consisted of three stages: panelist preparation, focus group discussion (FGD), and quantitative descriptive testing. QDA was conducted on four formulas: F0 (standard), F1 (75:25), F2 (50:50), and F3 (25:75). The research for the shelf-life test used a CRD design with two variables: temperature (25°C and at 4°C) and shelf-life duration (0, 2, 4, 6, 8, and 10 days). The parameters assessed included pH, sensory characteristics, and microbiological quality. During the intervention phase, the study lasted 8 weeks and involved 24 women subjects, who were divided into two groups: 12 in the experimental group (daily consumption of 170 mL of the selected GUALAM jelly drink) and 12 in the placebo group. Randomization was done using stratified sampling with two parallel arms, grouped by pre-menopausal and menopausal status, with an average age of 49.29 ± 8.89 years.

The combination of bay leaf water extract and guava juice influenced the color and taste of the GUALAM jelly drink. Guava juice enhanced the flavor and viscosity of the drink due to its pectin content and helped mask the sharp, bitter taste of bay leaves. A higher proportion of guava juice resulted in a more intense red color due to its lycopene pigment. The total soluble solids in the GUALAM jelly beverage were very low, below 6°Brix, while viscosity increased with a higher proportion of guava juice. GUALAM jelly drink includes a large amount of polyphenols (474 mg/170 mL GAE), which can represent other polyphenol-rich food products with antioxidant activity 92.64 mg AEAC/100 mL and high free radical scavenging activity (83.02%), comparable to ascorbic acid (94.21%). It also has potential anti-hyperglycemic effects with an α -glucosidase inhibitory activity of 47.49%, when compared to acarbose which has an activity of 95.33%.

The QDA (Quantitative Descriptive Analysis) method identified that formulas one and three exhibited deficiencies that could negatively influence consumer acceptance. In contrast, formula two, comparing a 50:50 ratio of bay



leaf water extract and guava juice, emerged as the most favorable. These findings offer valuable insights for beverage technology in the development of novel products. According to the Acceptability Index (AI), GUALAM jelly drinks stored at both room temperature and refrigeration were deemed highly acceptable and commercially viable. The product's maximum shelf life under refrigeration was determined to be 8 days, whereas at room temperature, it should not exceed 4 days. To further extend the shelf life, the incorporation of antimicrobial agents is recommended.

In the 8-week intervention study, significant reductions ($p < 0.05$) were observed in fasting plasma glucose (FPG), Oral Glucose Tolerance (OGT), HbA1c, HOMA-IR and improve fasting insulin, HOMA- β , and QUICKI in the experimental group. ANCOVA analysis, adjusted for baseline, revealed statistically significant differences between the experimental and control groups in TGO ($p = 0.036$), HbA1c ($p = 0.010$), fasting insulin levels ($p = 0.020$), HOMA- β ($p = 0.001$), QUICKI ($p = 0.011$), and Ox-LDL ($p = 0.031$). The findings showed that consumption of 170 mL of GUALAM jelly drink for 8 weeks improved insulin sensitivity, secretion insulin and decreased oxidative stress biomarkers in individuals with prediabetes, indicating strong antioxidant potential. This jelly drink has potential as an anti-hyperglycemic agent for people with prediabetes.

Keywords: bay leaf, HbA1c, guava juice, insulin, prediabetes.



@Hak cipta milik IPB University

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 2024
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.

AKTIVITAS ANTI-HIPERGLIKEMIK MINUMAN JELI BERBASIS EKSTRAK AIR DAUN SALAM DAN JUS JAMBU BIJI PADA WANITA PREDIABETES

SEFANADIA PUTRI

Disertasi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Doktor pada
Program Studi Ilmu Gizi

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI
SEKOLAH PASCASARJANA
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2024**



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.

Penguji Luar Komisi Pembimbing pada Ujian Tertutup Disertasi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Evy Damayanthi, M.S.
- 2 Prof. Drh. Arief Boediono, Ph.D, PAVet.

Promotor Luar Komisi Pembimbing pada Sidang Promosi Terbuka Disertasi:

- 1 Prof. Dr. Ir. Evy Damayanthi, M.S.
- 2 Dr. dr. Fatimah Eliana Taufik, SpPD, KEMD, FINASIM.

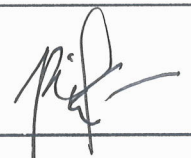
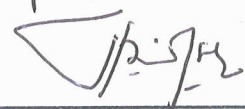
Judul Disertasi : Aktivitas Anti-Hiperglikemik Minuman Jeli Berbasis Ekstrak
Air Daun Salam dan Jus Jambu Biji pada Wanita Prediabetes
Nama : Sefanadia Putri
NIM : 11604211001

Disetujui oleh

Pembimbing 1:
Prof. Dr. Ir. Sri Anna Marliyati, M.Si.

Pembimbing 2:
Prof. Dr. Ir. Budi Setiawan, M.S.

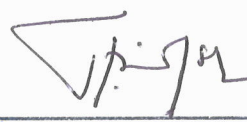
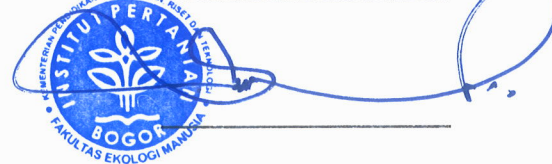
Pembimbing 3:
Prof. Dr. Rimbawan

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:
Prof. Dr. Rimbawan
NIP 196204061986031002

Dekan Fakultas Ekologi Manusia :
Dr. Sofyan Sjaf, S.Pt., M.Si.
NIP 197810032009121003

Tanggal Ujian Tertutup : 27 Agustus 2024
Tanggal Sidang Promosi : 9 Oktober 2024

Tanggal Lulus: 05 NOV 2024



@Hak cipta milik IPB University

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;

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim. Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *Subhanaahu Wa Ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan disertasi dengan judul “Aktivitas Anti-Hiperglikemik Minuman Jeli Berbasis Ekstrak Air Daun Salam dan Jus Jambu Biji pada Wanita Prediabetes”.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Sekolah Pascasarjana, Dekan Fakultas Ekologi Manusia, Ketua Departemen Gizi Masyarakat, Ketua Program Studi Ilmu Gizi, serta seluruh staf atas bantuan, pelayanan, dan fasilitas yang diberikan. Terima kasih juga kepada seluruh Dosen Departemen Gizi Masyarakat IPB atas ilmu yang diajarkan selama penulis menempuh pendidikan di IPB. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Kementerian Kesehatan RI atas kesempatan tugas belajar dan bantuan yang diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan program studi doktor ini.

Penulis dengan penuh rasa hormat menyampaikan penghargaan dan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Prof. Dr. Ir. Sri Anna Marliyati, M.Si, selaku promotor atas bimbingan, dukungan, dan dedikasi yang tulus, beliau telah memberikan kontribusi yang sangat berarti dalam perjalanan akademik ini, hingga penulis dapat menyelesaikan program studi doktor dengan baik. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Prof. Dr. Ir. Budi Setiawan, M.S, dan Prof. Dr. Rimbawan selaku anggota komisi pembimbing yang telah senantiasa bersedia meluangkan waktu untuk berdiskusi, mengajarkan banyak ilmu, memberikan rasa optimis, koreksi, dan juga solusi kepada penulis. Terimakasih kepada para penguji Prof. Dr. Ir. Evy Damayanthi, M.S., Prof. Drh. Arief Boediono, Ph.D, PAVet dan Dr. dr. Fatimah Eliana Taufik, SpPD, KEMD, FINASIM yang telah memberikan saran-saran berguna dan penting bagi kesempurnaan disertasi ini. Ungkapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Dinas Kesehatan Kabupaten Pesawaran khususnya Puskesmas Bunut yang telah membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian intervensi pada subjek prediabetes.

Rasa hormat dan terimakasih yang tak terhingga kepada Direktur Poltekkes Tanjungkarang serta Bapak/Ibu Dosen dan Staf Jurusan Gizi. Terimakasih atas dukungan dan rasa kekeluargaan yang saya rasakan selama ini. Terimakasih saya haturkan kepada teman dan sahabat-sahabat saya Gizi angkatan 2021, teman-teman nutriat, teman-teman LSI dan semua pihak yang telah memberikan dukungan moral dan semangat yang tiada henti. Kalian semua telah menjadi bagian penting dalam perjalanan ini.

Terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada keluarga tercinta. Dukungan yang tiada henti, baik secara moral maupun materil, telah menjadi kekuatan terbesar dalam setiap langkah ini. Semoga disertasi ini dapat bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan, baik kalangan akademisi, praktisi kesehatan, maupun pembuat kebijakan, serta dapat memberikan kontribusi positif bagi kemajuan ilmu pengetahuan terutama memberikan dampak nyata terhadap kesehatan masyarakat di Indonesia.

Bogor, Oktober 2024

Sefanadia Putri



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SINGKATAN	xv
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan	6
1.4 Manfaat	6
1.5 Ruang Lingkup	7
1.6 Kebaruan (<i>Novelty</i>)	7
1.7 Hipotesis	7
II TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Metabolisme Glukosa	8
2.2 Etiologi Prediabetes	12
2.3 Efek Anti-hiperglikemik Daun Salam	16
2.4 Karakteristik dan Peran Buah Jambu Biji sebagai Anti-hiperglikemik	20
2.5 Pengembangan Minuman Jeli	22
2.6 Kerangka Pemikiran	24
III METODE	27
3.1 Desain, Waktu dan Tempat Penelitian	27
3.2 Bahan dan Alat	27
3.3 Prosedur Kerja	28
3.4 Jenis dan Cara Pengumpulan Data	36
3.5 Analisis Data	37
3.6 Definisi Operasional	38
IV PENGEMBANGAN MINUMAN JELI ANTI-HIPERGLIKEMIK BERBASIS EKSTRAK AIR DAUN SALAM DAN JUS JAMBU BIJI	39
4.1 Abstrak	39
4.2 Pendahuluan	39
4.3 Metode	41
4.4 Hasil dan Pembahasan	46
4.5 Simpulan	61
V QUANTITATIVE DESCRIPTIVE ANALYSIS (QDA) DAN EVALUASI UMUR SIMPAN SERTA INFORMASI ZAT GIZI MINUMAN JELI ANTI-HIPERGLIKEMIK BERBASIS EKSTRAK AIR DAUN SALAM DAN JUS JAMBU BIJI	62
5.1 Abstrak	62
5.2 Pendahuluan	62
5.3 Metode	63
5.4 Hasil dan Pembahasan	70
5.5 Simpulan	85

VI	PENGARUH MINUMAN JELI GUALAM TERHADAP ANTROPOMETRI, PROFIL GLIKEMIK DAN LDL TEROKSIDASI WANITA PREDIABETES	87
6.1	Abstrak	87
6.2	Pendahuluan	87
6.3	Metode	89
6.4	Hasil dan Pembahasan	95
6.5	Simpulan	130
VII	PEMBAHASAN UMUM	131
7.1	Pembahasan Umum	131
7.2	Kekuatan dan Keterbatasan Penelitian	139
7.3	Implikasi Hasil Penelitian	140
VIII	SIMPULAN DAN SARAN	141
8.1	Simpulan	141
8.1	Saran	141
	DAFTAR PUSTAKA	143
	LAMPIRAN	172
	RIWAYAT HIDUP	180



DAFTAR TABEL

1	Kriteria diagnostik untuk prediabetes	13
2	Kandungan gizi daun salam segar	17
3	Kisaran senyawa bioaktif daun salam	17
4	Data spektrometri massa ekstrak daun salam diperoleh pada kondisi ekstraksi optimal	18
5	Kisaran senyawa bioaktif dalam jambu biji dan jus jambu biji	21
6	Syarat mutu minuman jeli (SNI 8897: 2020)	23
7	Formula minuman jeli GUALAM	28
8	Variabel data biokimia darah	34
9	Jenis, cara, dan frekuensi pengumpulan data tahap pengembangan produk minuman jeli GUALAM	36
10	Penampakan minuman jeli GUALAM berdasarkan persentase konjak glukomanan (KGM)	42
11	Total fenol, flavonoid, dan kapasitas antioksidan dari bahan baku minuman jeli GUALAM	47
12	Total fenol, flavonoid dan aktivitas antioksidan minuman jeli GUALAM	48
13	Analisa minuman jeli GUALAM	53
14	Karakteristik fisik warna minuman jeli GUALAM	55
15	Total padatan terlarut (TPT) dan viskositas minuman jeli GUALAM	56
16	Uji kesukaan minuman jeli GUALAM	58
17	Atribut sensori minuman jeli GUALAM pada tahap QDA	66
18	Peringkat rata-rata atribut kenampakan, aroma, tekstur, rasa, <i>mouthfeel</i> dan <i>aftertaste</i> minuman jeli GUALAM	71
19	Nilai gizi mikro minuman jeli GUALAM	78
20	Kontribusi satu takaran saji (170 mL minuman jeli GUALAM terpilih berdasarkan ALG kategori umum)	79
21	Estimasi biaya produksi per takaran saji (170 mL)	80
22	pH minuman jeli GUALAM yang disimpan pada suhu ruang dan suhu refrigerator	81
23	<i>Acceptability index</i> (AI) minuman jeli GUALAM yang disimpan pada suhu ruang (JA) dan suhu refrigerator (JR)	83
24	Jumlah total bakteri minuman jeli GUALAM yang disimpan pada suhu ruang dan refrigerator	84
25	Perbandingan kandungan zat gizi minuman jeli plasebo dan minuman jeli GUALAM per-100 mL	90
26	Karakteristik responden	95
27	Karakteristik riwayat penyakit subjek	97
28	Nilai rata-rata aktivitas fisik responden	101
29	Sebaran subjek berdasarkan kebiasaan makan	102
30	Sebaran subjek berdasarkan status gizi responden	104
31	Asupan dan tingkat kecukupan zat gizi makro subjek	107
32	Asupan dan tingkat kecukupan zat gizi mikro subjek	109
33	Pengaruh pemberian intervensi minuman jeli terhadap BB, IMT, Lingkar Pinggang dan RLPP wanita prediabetes	110

@Hak cipta milik IPB University

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.



34 Pengaruh pemberian intervensi minuman jeli terhadap kadar GDP, TGO, HbA1c wanita prediabetes	114
35 Pengaruh pemberian intervensi terhadap produksi dan sensitivitas insulin wanita prediabetes	119

DAFTAR GAMBAR

1 Fungsi dan peran fisiologis utama insulin (Rahman <i>et al.</i> 2021)	9
2 Struktur insulin dan regulasi sekresi insulin oleh glukosa dalam sel- β pankreas (Nelson dan Cox 2013)	10
3 Regulasi sensitivitas insulin melalui GLUT 4 pada sel otot (Nelson dan Cox 2013)	12
4 Penanda patologi utama hiperglikemia (Habtemariam 2020)	14
5 <i>Breakdown</i> pada sekresi dan sensitivitas insulin pada DMT2	15
6 Mekanisme polifenol sebagai anti-hiperglikemik (Luc <i>et al.</i> 2019)	18
7 Mekanisme komponen bioaktif flavonoid, polifenol daun salam sebagai anti-hiperglikemik (Sun <i>et al.</i> 2021)	19
8 Mekanisme Ox-LDL dan pembentukan sel busa makrofag di dinding arteri (Yoshida dan Kisugi 2010).	20
9 Mekanisme komponen bioaktif buah jambu biji (vitamin C dan polisakarida) sebagai anti-hiperglikemik (Sun <i>et al.</i> 2021)	22
10 Kerangka pemikiran	25
11 Bahan mentah untuk membuat minuman jeli GUALAM (daun salam dan buah jambu biji)	46
12 Aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase minuman jeli GUALAM dan akarbosa	50
13 Biplot dari komponen pertama (PC1) dan komponen utama kedua (PC2) yang menggambarkan variasi di antara berbagai variabel dan formula minuman jeli GUALAM	52
14 Penampakan fisik minuman jeli GUALAM 3 perlakuan	59
15 Evaluasi tingkat kesukaan minuman jeli GUALAM	60
16 Empat formula produk minuman jeli	65
17 Prosedur QDA	65
18 Prosedur kerja minuman jeli GUALAM	68
19 Tahapan penelitian umur simpan	69
20 Profil atribut sensori bagian kenampakan dan tekstur minuman jeli GUALAM	70
21 Profil atribut sensori bagian aroma minuman jeli GUALAM pada formula (F1, F2, F3) dan produk standar (F0)	71
22 Profil atribut sensori bagian rasa, <i>mouthfeel</i> , dan <i>aftertaste</i> minuman jeli GUALAM	72
23 PCA biplot minuman jeli pada formula 1, 2, 3, dan 0 (standar)	77
24 Kualitas keseluruhan minuman jeli selama penyimpanan; Skor 5 (garis merah) dianggap sebagai ambang batas	83
25 Desain penelitian	90
26 Tahapan penelitian	91
27 Kepatuhan konsumsi minuman jeli GUALAM dan plasebo	99

28	Sebaran subjek berdasarkan kategori aktivitas fisik	100
29	Persentase perubahan status subjek dari glukosa puasa terganggu menjadi normal	113
30	Hasil pemeriksaan pre-post intervensi glukosa darah puasa subjek	113
31	Persentase perubahan status subjek dari toleransi glukosa terganggu menjadi normal	115
32	Hasil pemeriksaan pre-post intervensi toleransi glukosa oral subjek; TGT = Toleransi Glukosa Terganggu > 140	115
33	Persen perubahan HbA1c pada subjek wanita prediabetes yang mengkonsumsi minuman jeli GUALAM atau plasebo selama 8 minggu. % D = [(postintervention - preintervention)/preintervention] x 100. means ± SEM, n = 12 (minuman jeli GUALAM) or 12 (plasebo)	116
34	Persen perubahan produksi insulin pada subjek wanita prediabetes yang mengkonsumsi minuman jeli GUALAM atau plasebo selama 8 minggu.	118
35	Hasil perubahan Ox-LDL setelah delapan minggu pemberian minuman jeli atau plasebo pada subjek perempuan dengan prediabetes. Data disajikan sebagai rata-rata ± SD; * paired t-test; # = ANCOVA; *# = signifikan P < 0,05; Cut off <60 U/L untuk risiko rendah, ≥ 60 dan <70 U/L untuk risiko sedang dan ≥ 70 U/L untuk risiko tinggi (Saarinen <i>et al.</i> 2024).	123
36	Mekanisme pengusulan minuman jeli GUALAM berpotensi sebagai anti-hiperglikemik.	125
37	Mekanisme pengusulan minuman jeli GUALAM berpotensi menurunkan Ox-LDL;	128
38	Efek samping intervensi minuman jeli GUALAM dan plasebo	129
39	Kerangka kerja minuman jeli GUALAM berpotensi sebagai anti-	138

DAFTAR LAMPIRAN

1	Studi berkaitan dengan daun salam metode <i>in- vivo</i>	173
2	Perhitungan harga jual minuman jelly GUALAM	179

DAFTAR SINGKATAN

AMPK = AMP-activated Protein Kinase
 ATP = Adenosine Triphosphate
 CD = Conjugated Diene
 COX = Cyclooxygenase
 CVD = Cardiovascular Disease
 DMRT = Duncan's Multiple Range Test
 DMT2 = Diabetes Mellitus Type 2
 DPPH = 1,1-Diphenyl-2-picrylhydrazyl
 EDTA = Ethylenediaminetetraacetic Acid
 FFA = Free Fatty Acid



FFQ = *Food Frequency Questionnaire*
 FOXO = *Forkhead Box O*
 GCK = *Glucokinase*
 GDPT = *Glukosa Darah Puasa Terganggu*
 GIP = *Gastric Inhibitory Polypeptide*
 GLP-1 = *Glucagon-like Peptide-1*
 GLUT = *Glucose Transporter*
 GOD-PAP = *Glucose Oxidase-Peroxidase*
 GPX = *Glutathione Peroxidase*
 GSP = *Glycosylated Serum Protein*
 H₂O₂ = *Hydrogen Peroxide*
 HbA1c = *Hemoglobin A1c*
 HFD-STZ = *High-Fat Diet-Streptozotocin*
 HOMA-IR = *Homeostasis Model Assessment of Insulin Resistance*
 HOMA-β = *Homeostasis Model Assessment of Beta-cell Function*
 IAPP = *Islet Amyloid Polypeptide*
 IMT = *Indeks Massa Tubuh*
 iNOS = *Inducible Nitric Oxide Synthase*
 IPAQ-SF = *International Physical Activity Questionnaire Short-Form*
 IRS = *Insulin Receptor Substrate*
 KGM = *Konjac Glukomanan*
 LDL = *Low-Density Lipoprotein*
 LHP = *Lipid Hydroperoxide*
 LOX = *Lipoxygenase*
 MDA = *Malondialdehyde*
 MET = *Metabolic Equivalents of Task*
 MM-LDL = *Modified Molecules of Low-Density Lipoprotein*
 mRNA = *Messenger RNA*
 mTOR = *Mechanistic Target of Rapamycin*
 NADPH = *Nicotinamide Adenine Dinucleotide Phosphate*
 NOX = *NADPH Oxidase*
 O₂⁻ = *Superoxide*
 OH• = *Hydroxyl Radical*
 eNO = *Endothelial Nitric Oxide*
 Ox-LDL = *Oxidized Low-Density Lipoprotein*
 PCA = *Principal Component Analysis*
 PEPCCK = *Phosphoenolpyruvate Carboxykinase*
 PFK-2 = *6-Phosphofructo-2-Kinase*
 PGE1 = *Prostaglandin E1*
 PGI2 = *Prostacyclin*
 PI3K/AKT = *Phosphoinositide 3-Kinase/Protein Kinase B*
 PUFA = *Polyunsaturated Fatty Acids*
 QDA = *Quantitative Descriptive Analysis*
 QUICKI = *Quantitative Insulin Sensitivity Check Index*
 RAL = *Rancang Acak Lengkap*
 ROS = *Reactive Oxygen Species*
 SOD = *Superoxide Dismutase*
 TCA = *Tricarboxylic Acid Cycle*

- 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.



TFC = *Total Flavonoid Content*

TGT = Toleransi Glukosa Terganggu

TKG = *Total Kinetic Growth*

TKPI = Tabel Komposisi Pangan Indonesia

TPC = *Total Phenolic Content*

TPT = Total Padatan Terlarut

TTGO = Test Toleransi Glukosa Oral

UPLC-MS = *Ultra-Performance Liquid Chromatography-Mass Spectrometry*

URT = Ukuran Rumah Tangga

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.