

Analisis Indeks Glikemik Permen Jelly Ekstrak Sari Daun Suruhan (*Peperomia pellucida*) untuk Penderita Diabetes

Ira Mahyuni Nur*¹, Brenda Febrina Zusriadi¹, Nur Zenab Karim Supu², Margaretha Solang¹

¹Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

²Jurusan Ilmu Teknologi Pangan, Fakultas Pertanian, Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo, Indonesia

**Author's Email Correspondence (*): iramahyunin@gmail.com
(0822-1684-3990)**

Abstrak

Diabetes mellitus menjadi salah satu penyakit yang dominan diderita oleh masyarakat Indonesia. Penyakit ini ditandai dengan naiknya kadar glukosa darah karena sekresi insulin di dalam tubuh terganggu. Tanaman suruhan (*Peperomia pellucida*) adalah tanaman yang memiliki aktivitas antidiabetes yang dapat menghambat kerja enzim α -amilase. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai indeks glikemik permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan sebagai makanan selingan penderita diabetes. Metode penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) tiga perlakuan yakni A1 (0%), A2 (15%), dan A3 (30%) dengan ulangan sebanyak tiga kali. Kadar karbohidrat dan kadar glukosa dianalisis dengan uji parametrik *One-Way Anova*, analisis uji organoleptik dengan uji *non parametric Kruskal Wallis Test* dan akan dilanjutkan apabila terdapat perbedaan. Sedangkan, analisa data uji indeks glikemik dengan aturan trapezoid. Hasil penelitian analisis kadar glukosa dan kadar karbohidrat menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan ($p=0,015$) dan ($p=0,000$). Sedangkan, pada uji organoleptik dengan empat parameter menunjukkan tidak ada perbedaan nyata yang signifikan ($p>0,05$). Formula permen *jelly* terpilih adalah A1 dengan indeks glikemik rendah sebesar 35,90 dan beban glikemik sedang sebesar 10,69.

Kata Kunci : Indeks Glikemik, Organoleptik, *Peperomia pellucida*, Permen *Jelly*, Suruhan

How to Cite:

Nur, I., Zusriadi, B., Supu, N., & Solang, M. (2023). Analisis Indeks Glikemik Permen Jelly Ekstrak Sari Daun Suruhan (*Peperomia pellucida*) untuk Penderita Diabetes. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 7(1), 12-25. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v7i1.456>

Published by:

Tadulako University

Address:

Soekarno Hatta KM 9. Kota Palu, Sulawesi Tengah, Indonesia.

Phone: +628525357076

Email: ghidzajurnal@gmail.com

Article history :

Received : 05 01 2022

Received in revised form : 03 02 2022

Accepted : 24 10 2022

Available online 27 06 2023

licensed by [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Abstract

Diabetes mellitus is one of the dominant diseases suffered by Indonesian. This disease is characterized by increased blood glucose levels due to impaired insulin secretion in the body. Suruhan plants (*Peperomia pellucida*) are plants that have antidiabetic activity that can inhibit the work of the α -mylase enzyme. The purpose of this study is to analyze the value of the glycemic index of jelly candy from the extract of suruhan leaves as a snack for diabetics. This research method used a completely randomized design (CRD) with three treatments, namely A1 (0%), A2 (15%), and A3 (30%) with three replications. Analysis of carbohydrate levels and glucose levels with the One-Way Anova parametric test, organoleptic test analysis with non-parametric tests Kruskal Wallis test and will continue if there is a difference. Meanwhile, the analysis of the glycemic index test data using the trapezoidal rule. The results of the study of glucose levels and carbohydrate levels showed that there was a significant difference ($p=0.015$) and ($p=0.000$). Meanwhile, in the organoleptic test with four parameters shows there is no significant difference ($p>0.05$). The jelly candy formula chosen was A1 with a low glycemic index of 35.90 and a moderate glycemic load of 10.69.

Keywords: Glycemic Index, Jelly Candy, Organoleptic, *Peperomia pellucida*, Suruhan

I. PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) atau kencing manis ialah jenis penyakit yang ditunjukkan dengan naiknya kadar gula darah melampaui kadar normalnya. Penyebab penyakit ini adalah kurangnya insulin di dalam tubuh. Selain itu, faktor keturunan, obesitas, perubahan pola hidup, pola makan, dan obat-obatan yang dapat meningkatkan kadar gula darah merupakan beberapa faktor yang dapat meningkatkan jumlah penderita diabetes mellitus. Secara umum, gejala klinisnya meliputi banyak makan, banyak minum, dan sering kencing (Adam & Tomayahu, 2019; Kawatu et al., 2013)

Menurut Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) pada tahun 2018 prevalensi DM di Indonesia dari hasil pengecekan kadar glukosa darah naik dari yang awalnya 6,9% di tahun 2013 menjadi 8,5%. Menurut Organisasi *International Federation Diabetes* (IDF), Indonesia menempati urutan ketujuh dalam prevalensi Diabetes Melitus yakni sebesar 10,7% secara global (Ardiani et al., 2021). Pada tahun 2018, Provinsi Gorontalo berada peringkat ke-8 prevalensi diabetes melitus dari semua Provinsi yang ada di Indonesia dengan persentase 2,4% berdasarkan data Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) pada diagnosis dokter pada penduduk umur ≥ 15 tahun (Irwan et al., 2021).

Tanaman suruhan (*Peperomia pellucida*) telah diteliti berpotensi menghambat aktivasi enzim α -amilase (Wardani, 2017) sehingga dapat dimanfaatkan sebagai alternatif dalam pengobatan diabetes mellitus. Aktivitas enzim α -amilase yang terhambat dapat menurunkan laju penyerapan glukosa dan mencegah naiknya kadar plasma glukosa postprandial karena ada waktu cerna karbohidrat tertunda atau lambat (Sales et al., 2012).

Ada beberapa penelitian yang mendukung aktivitas antidiabetes dari tanaman suruhan. Berdasarkan penelitian Sheikh et al., (2013), ekstrak suruhan pada tikus hiperglikemik dapat memicu regenerasi sel β dalam sekresi insulin serta terdapat alkaloid hipoglikemik, saponin, dan flavonoid sangat efektif dalam pengendalian diabetes. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh (Togubu et al., 2013) yang menunjukkan bahwa dosis 40 mg/KgBB dari ekstrak etanol dan heksana tumbuhan suruhan

(*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) memberikan efek hipoglikemik (menurunkan glukosa darah) pada tikus putih jantan wistar yang hiperglikemik.

Kadangkala penderita diabetes kesulitan untuk mengontrol keinginan mereka untuk mengemil sehingga menimbulkan permasalahan. Tidak hanya itu, larangan seperti ngemil gorengan, merokok, minum kopi, mengkonsumsi nasi berlebihan sering dilanggar penderita DM. Akibatnya, kadar glukosa darah penderita DM masih tetap tinggi ketika dilakukan pengecekan gula darah (Riani et al., 2020) (Malayanita, 2017).

Berdasarkan kenyataan tersebut, perlu adanya modifikasi produk makanan yang berbahan baku rendah IG sebagai makanan selingan atau camilan contohnya permen. Banyak masyarakat utamanya anak-anak menyukai permen sebagai makanan ringan sebab rasanya yang manis di lidah jika dimakan. Permen atau kembang gula adalah jenis makanan selingan dalam bentuk padat, dibentuk dari gula atau pemanis lain dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan makanan tambahan yang diizinkan. Ada empat jenis klasifikasi kembang gula yakni: kembang gula lunak, kembang gula karet, kembang gula keras, dan kembang nirgula. Permen *jelly* termasuk permen kembang gula lunak dengan tekstur kenyal dan elastis. Bahan baku pembuatan permen *jelly* yakni air atau sari buah, *flavor*, gula, dan bahan pembentuk gel (Sinurat & Murniyati, 2014) (Amalia et al., 2021).

Pemanfaatan daun tumbuhan sebagai permen *jelly* juga sudah pernah dilakukan yakni dengan memanfaatkan daun kersen (*Muntingia calabura*) (Damayanti et al., 2019) (Huda et al., 2015), daun jambu (*Psidium guajava*) (Charoen et al., 2015), daun krokot (*Portulaca oleracea*) (Handayani et al., 2020), daun kelor (*Moringa oleifera*) (Suliasih, 2018), dan sawi (*Brassica juncea* L.) (Khamidah & Novitasari, 2017). Pemanfaatan daun suruhan sebagai permen *jelly* belum pernah dilakukan. Hanya pemanfaatan daun tanaman suruhan sebagai teh herbal pencegah penyakit DM dengan kandungan antioksidan tinggi pada daun suruhan kering (Pratiwi, Datau, et al., 2021; Pratiwi, Kandowangko, et al., 2021).

Dengan melihat manfaat tanaman suruhan yang berpotensi sebagai antidiabetes, maka peneliti ingin mengolah ekstrak sari daun suruhan sebagai permen *jelly* antidiabetes, dengan melihat kebiasaan orang Indonesia yang cenderung menyukai camilan manis, seperti permen.

II. METHOD

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga November 2021. Jenis penelitian adalah penelitian eksperimental guna menganalisis nilai indeks glikemik permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan sebagai antidiabetes. Pembuatan permen *jelly* dilakukan di salah satu rumah peneliti di Jl. Kasim Panigoro No.1, Pantungo, Telaga Biru. Metode yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) tiga perlakuan dengan tiga kali ulangan sebagai berikut:

- a. A0: Ekstrak sari daun suruhan sebanyak 20 % (b/v)
- b. A1: Ekstrak sari daun suruhan sebanyak 15 % (b/v)
- c. A2: Ekstrak sari daun suruhan sebanyak 30 % (b/v)

Bahan-bahan untuk membuat permen *jelly* ialah daun suruhan kering disesuaikan dengan masing-masing perlakuan, gelatin 30 gram, air untuk campuran gelatin 75 ml, air untuk daun suruhan yang akan diblender 100 ml, asam sitrat 2 gr, pemanis stevia 12 bungkus (31,2 gram), pengental *Jelly* (NTPP) 5 gram, dan agar-agar (putih) 7 gram. Alat yang dibutuhkan adalah panci, kompor, baskom, gas elpiji, timbangan makanan, cetakan, pisau, spatula, blender, saringan, dan sendok.

Mula-mula, daun suruhan kering ditimbang, diblender, lalu disaring untuk diambil sarinya. Kemudian, membuat adonan dengan campuran gelatin, agar-agar *plain*, serta 100 ml air diamkan selama 10 menit. Siapkan adonan asam sitrat, pengental *jelly*, dan gula stevia, lalu masak dengan api sedang. Tambahkan adonan gelatin tadi dan ekstrak sari daun suruhan sesuai perlakuan. Aduk hingga tercampur rata. Setelah itu, cetaklah sesuai selera, lalu biarkan pada suhu ruang beberapa menit dan dinginkan di dalam kulkas selama 12 jam.

Analisis proksimat khususnya uji kadar glukosa dan kadar karbohidrat dianalisis di Balai Besar Laboratorium Kesehatan (BBLK) Surabaya. Adapun, pemilihan perlakuan terbaik ditentukan menggunakan uji organoleptik untuk sehingga tingkat kesukaan seseorang terhadap sampel permen *jelly* dapat diketahui. Uji organoleptik dilakukan di Universitas Negeri Gorontalo dengan jumlah responden sebanyak 10 orang.

Selanjutnya, permen dengan perlakuan terbaik dianalisis indeks glikemiknya. Uji indeks glikemik dilakukan di Klinik Syachran, Kota Gorontalo terhadap 5 relawan perempuan. Karakteristik relawan uji indeks glikemik permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan yakni rata-rata tinggi badan 158 cm, berat badan 51 kg, IMT 20,01 kg/m², dan glukosa darah puasa 76,20 mg/dl. Sebelum melakukan uji indeks glikemik, relawan diharuskan untuk berpuasa selama 12 jam (kecuali air putih) mulai pukul 21.00 sampai pukul 09.00 WITA di pagi hari berikutnya. Pada minggu pertama, relawan terlebih dahulu diukur kadar glukosa darah puasa (menit ke-0). Kemudian, diberikan roti tawar 53 gr sebagai pangan acuan. Selanjutnya, diuji kadar gula darah pada menit ke-30, 60, 90, dan 120. Pada minggu kedua, relawan diberikan permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan dengan prosedur yang sama. Uji indeks glikemik menggunakan alat tes glukometer merek *One Touch*, *lancing device*, *test strip*, *alcohol swabs*, dan *blood lancets*.

Data dikumpulkan melalui uji laboratorium seperti uji kadar karbohidrat, uji kadar glukosa, dan uji indeks glikemik. Sedangkan, data daya terima permen *jelly* dikumpulkan menggunakan borang *hedonic scale test*. Penyajian data dalam bentuk tabel, grafik, dan teks. Uji *parametric One-Way Anova* dilanjutkan uji *Duncan* jika signifikan digunakan untuk menganalisis data kadar karbohidrat dan kadar glukosa. Uji *non parametric Kruskall Wallis Test*, jika signifikan dilanjutkan uji *Mann-Whitney* digunakan untuk menganalisis data organoleptik. Sedangkan, analisa data untuk uji indeks glikemik dilakukan dengan merata-ratakan hasil respons glukosa darah relawan pada tiap waktu pengambilan dalam sumbu x (waktu) dan sumbu y (kadar glukosa darah) menggunakan grafik. Berikut rumus perhitungan dengan aturan trapezoid untuk mengetahui nilai indeks glikemik (FAO, 1998).

$$IG = \frac{\text{Luas area di bawah kurva respons glukosa darah setelah 2 jam terhadap pangan uji}}{\text{Luas area di bawah kurva respons glukosa darah setelah 2 jam terhadap pangan acuan}} \times 100\%$$

III. HASIL

Hasil Analisis Kadar Glukosa

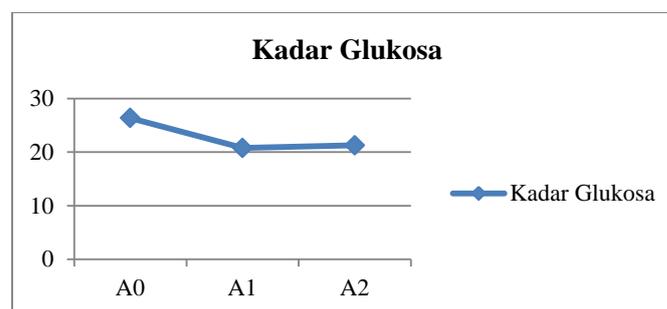
Glukosa dengan rumus molekul $C_6H_{12}O_6$ merupakan salah satu monosakarida sederhana. Glukosa berasal dari bahasa Yunani yakni “*glukus*” yang berarti manis. Dekstrosa, D-glukosa biasa dikenal dengan gula buah merupakan nama lain dari glukosa. Dekstrosa banyak ditemukan pada buah-buahan. Glukosa merupakan aldohexosa yang bersifat bisa memutar cahaya (terpolarisasi ke arah kanan (Tuslinah, 2015). Glukosa mengalir menuju sel-sel dan diserap langsung untuk diubah menjadi energi melalui bantuan hormon insulin. Peningkatan kadar glukosa darah menyebabkan keluarnya insulin secara terus menerus. Akibatnya, akan terjadi resistensi insulin (Jayanti et al., 2021). Berikut ini merupakan hasil analisis kadar glukosa permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan :

Tabel 1.
Hasil Uji Kadar Glukosa

Komponen	Hasil Kadar Glukosa		
	A0	A1	A2
Kadar Glukosa (%)	26.34 ± 2.204 ^a	20.76 ± 0.781 ^b	21.26 ± 2.000 ^b

Catatan: a,b = huruf yang sama berarti memiliki hasil yang tidak berbeda nyata (pada taraf uji Duncan dengan nilai 5%)

Data hasil uji anova menunjukkan bahwa $p < 0.05$ (nilai signifikansi $p = 0.015$), Jadi, ada perbedaan nyata perlakuan A0, A1, A2 terhadap kadar glukosa permen *jelly* dengan ekstrak daun suruhan. Penelusuran kelompok mana yang signifikan menggunakan uji Duncan menunjukkan bahwa kadar glukosa A0 berbeda nyata dengan kadar glukosa A1 dan A2. Kadar glukosa A1 tidak berbeda nyata dengan kadar glukosa A2.



Gambar 1. Grafik Kadar Glukosa

Hasil Analisis Kadar Karbohidrat

Hasil fotosintesis tumbuh-tumbuhan menghasilkan senyawa organik berupa karbohidrat. Karbohidrat tersusun atas tiga atom, yaitu karbon, hidrogen, dan oksigen. Rumus umum karbohidrat ialah $5C_x(H_2O)_5$. Dengan jumlah yang besar dan bervariasi, karbohidrat bisa disintesis dan diklasifikasikan sebagai karbohidrat sederhana (monosakarida dan disakarida), oligosakarida, serta polisakarida kompleks.

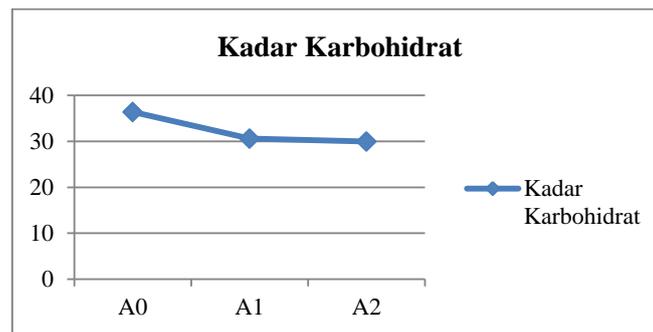
Jika penderita diabetes mengonsumsi karbohidrat berdaya cerna lambat maka kenaikan glukosa darah pun menjadi lambat (Kusnandar, 2019; Noviasaria et al., 2015). Kadar karbohidrat hasil analisis menjadi dasar dalam menentukan jumlah pangan uji permen *jelly* untuk dikonsumsi melawan pada analisis indeks glikemik. Berikut ini merupakan hasil analisis kadar karbohidrat permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan

Tabel 2.
Hasil Uji Kadar Karbohidrat

Komponen	Hasil Kadar Karbohidrat		
	A0	A1	A2
Kadar Karbohidrat (%)	36.36 ± 0.707 ^a	30.57 ± 0.804 ^b	29.93 ± 0.266 ^b

Catatan: a,b = huruf yang sama berarti memiliki hasil yang tidak berbeda nyata (pada taraf uji Duncan dengan nilai 5%)

Data hasil uji anova menunjukkan bahwa $p < 0.05$ (dengan nilai signifikansi $p = 0.00$). Jadi, ada perbedaan nyata perlakuan A0, A1, A2 terhadap kadar karbohidrat permen *jelly* dengan ekstrak daun suruhan. Penelusuran kelompok mana yang signifikan menggunakan uji Duncan menunjukkan bahwa kadar karbohidrat A0 berbeda nyata dengan kadar karbohidrat A1 dan A2. Kadar karbohidrat A1 tidak berbeda nyata dengan kadar karbohidrat A2.



Gambar 2. Grafik Kadar Karbohidrat

Hasil Uji Organoleptik

Warna Permen *Jelly*

Menurut Purwadi et al (2017) warna ialah reaksi psikologis yang muncul dari stimulus yang dihasilkan dari sifat-sifat makanan yang nampak. Tabel 3 menunjukkan hasil uji organoleptik warna permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan 15 gr (A1) dan permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan 30 gr (A2). Nilai tertinggi adalah 41 (82%) untuk A2 dengan kriteria suka. Sedangkan, A1 memiliki nilai 39 (78%) dengan kriteria suka.

Tabel 3.
Hasil Uji Organoleptik Warna Permen *Jelly*

Kriteria Warna	A1			A2		
	Responden	Nilai	%	Responden	Nilai	%
Sangat Suka	3	15	30	4	20	40
Suka	4	16	32	4	16	32
Agak Suka	2	6	12	1	3	6
Tidak Suka	1	2	4	1	2	4
Sangat Tidak Suka	-	-	-	-	-	-
Total	10	39	78	10	41	82

Uji *Shapiro-Wilk* digunakan untuk uji normalitas data. Data organoleptik warna terdistribusi tidak normal dengan signifikansi sebesar $0,003 < \alpha$ (0,05). Perbedaan signifikan antar sampel dengan uji *Kruskal Wallis* menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,603 > \alpha$ (0,05). Jadi, tidak ada perbedaan yang signifikan pada warna permen jelly perlakuan A1 dan A2. Berikut ini merupakan hasil uji *Kruskal Wallis* permen jelly pada parameter warna (Tabel 4)

Tabel 4.
Hasil Uji *Kruskal Wallis* Terhadap Warna Permen *Jelly*

Sumber Keragaman	N	Mean	Std. Deviation	Sig	α	Ket
Warna Perlakuan	20	4.00	0.973	0.603	0.05	Tidak Ada Perbedaan
	20	1.50	0.513			

Aroma Permen *Jelly*

Dalam memilih makanan, aroma menjadi salah satu kunci penting penentu kelezatan suatu pangan. Aroma yang diterima hidung dan otak dapat berupa kombinasi empat bau yaitu harum, asam, tengik, dan hangus. Aroma dapat menjadi indikator kerusakan pada produk pangan (Setiawati & Sari, 2020; Sidi et al., 2014). Tabel 5 menunjukkan hasil uji organoleptik aroma permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan 15 gr (A1) dan permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan 30 gr (A2). Nilai tertinggi adalah 37 (74%) untuk A1 dengan kriteria suka. Sedangkan, A2 memiliki nilai 36 (72%) dengan kriteria suka.

Tabel 5.
Hasil Uji Organoleptik Aroma Permen *Jelly*

Kriteria Aroma	A1			A2		
	Responden	Nilai	%	Responden	Nilai	%
Sangat Suka	2	10	20	1	5	10
Suka	6	24	48	6	24	8
Agak Suka	-	-	0	1	3	6
Tidak Suka	1	2	4	2	4	8
Sangat Tidak Suka	1	1	2	-	-	-
Total	10	37	74	10	36	72

Uji *Shapiro-Wilk* digunakan untuk uji normalitas data. Data organoleptik aroma terdistribusi tidak normal dengan signifikansi sebesar $0,003 < \alpha$ (0,05). Perbedaan signifikan antar sampel dengan uji *Kruskal Wallis* menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,607 > \alpha$ (0,05). Jadi, tidak ada perbedaan yang signifikan pada aroma permen *jelly* perlakuan A1 dan A2. Berikut ini merupakan hasil uji *Kruskal Wallis* permen jelly pada parameter aroma (Tabel 6)

Tabel 6,
Hasil Uji *Kruskal Wallis* Terhadap Aroma Permen *Jelly*

Sumber Keragaman	N	Mean	Std. Deviation	Sig	α	Ket
Aroma Perlakuan	20	3.65	1.089	0.607	0.05	Tidak Ada Perbedaan
	20	1.50	0.513			

Tekstur Permen *Jelly*

Menurut Sidi et al (2014) tekstur makanan adalah cara penataan berbagai unsur komponen dan unsur struktur yang digabung menjadi struktur makro dan mikro. Pada citra makanan, kadang kala tekstur lebih penting dibandingkan bau, rasa, dan warna. Tabel 7 menunjukkan hasil uji organoleptik tekstur

permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan 15 gr (A1) dan permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan 30 gr (A2). Nilai tertinggi adalah 41 (82%) untuk A1 dengan kriteria suka. Sedangkan, A2 memiliki nilai 37 (74%) dengan kriteria suka.

Tabel 7.
Hasil Uji Organoleptik Tekstur Permen *Jelly*

Kriteria Tekstur	A1			A2		
	Responden	Nilai	%	Responden	Nilai	%
Sangat Suka	4	20	40	2	10	20
Suka	3	12	24	3	12	24
Agak Suka	3	9	18	5	15	30
Tidak Suka	-	-	-	-	-	-
Sangat Tidak Suka	-	-	-	-	-	-
Total	10	41	82	10	37	74

Uji *Shapiro-Wilk* digunakan untuk uji normalitas data. Data organoleptik tekstur terdistribusi tidak normal dengan signifikansi sebesar $0,001 < \alpha (0,05)$. Perbedaan signifikan antar sampel dengan uji *Kruskal Wallis* menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,296 > \alpha (0,05)$. Jadi, tidak ada perbedaan yang signifikan pada tekstur permen *jelly* perlakuan A1 dan A2. Berikut ini merupakan hasil uji *Kruskal Wallis* permen *jelly* pada parameter tekstur (Tabel 8)

Tabel 8.
Hasil Uji *Kruskal Wallis* Terhadap Tekstur Permen *Jelly*

Sumber Keragaman	N	Mean	Std. Deviation	Sig	α	Ket
Tekstur Perlakuan	20	3.90	0.852	0.296	0.05	Tidak Ada Perbedaan
	20	1.50	0.513			

Rasa Permen *Jelly*

Analisis sensori pada parameter rasa sangat krusial sebab selera manusia menjadi penentu dalam menerima dan menilai suatu produk (Mukti et al., 2018). Tabel 9 menunjukkan hasil uji organoleptik rasa permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan 15 gr (A1) dan permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan 30 gr (A2). Nilai tertinggi adalah 30 (60%) untuk A1 dengan kriteria agak suka. Sedangkan A2 memiliki nilai 28 (56%) dengan kriteria agak suka.

Tabel 9.
Hasil Uji Organoleptik Rasa Permen *Jelly*

Kriteria Tekstur	A1			A2		
	Responden	Nilai	%	Responden	Nilai	%
Sangat Suka	1	5	10	1	5	10
Suka	2	8	16	1	4	8
Agak Suka	4	12	24	4	12	24
Tidak Suka	2	4	8	3	6	12
Sangat Tidak Suka	1	1	2	1	1	2
Total	10	30	60	10	28	56

Uji *Shapiro-Wilk* digunakan untuk uji normalitas data. Data organoleptik rasa terdistribusi tidak normal dengan signifikansi sebesar $0,102 < \alpha (0,05)$. Perbedaan signifikan antar sampel dengan uji *Kruskal Wallis* menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,636 > \alpha (0,05)$. Jadi, tidak ada perbedaan yang signifikan pada rasa permen *jelly* perlakuan A1 dan A2. Berikut ini merupakan hasil uji *Kruskal Wallis* permen *jelly* pada parameter rasa (Tabel 10)

Tabel 10.
Hasil Uji *Kruskal Wallis* Terhadap Rasa Permen *Jelly*

Sumber Keragaman	N	Mean	Std. Deviation	Sig	A	Ket
Tekstur Perlakuan	20	2.90	1.119	0.636	0.05	Tidak Ada Perbedaan
	20	1.50	0.513			

Hasil Uji Indeks Glikemik

Pada penelitian ini disediakan sebanyak 9 orang relawan dengan semua relawan ialah perempuan. Namun, saat penelitian empat orang relawan harus *dropped out* karena sakit dan berkendala, menyisakan 5 orang relawan. Relawan berumur 19-20 tahun, IMT normal dengan rata-rata 20,01 kg/m², keadaan sehat, serta memenuhi kriteria inklusi.

Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Terhadap Pangan Acuan dan Pangan Uji

Berdasarkan tabel 11, rata-rata kadar glukosa darah puasa para relawan sebelum diberikan roti tawar adalah 82,8 mg/dL. Kemudian, terjadi peningkatan pada t.30' yakni 86,6 mg/dL, mencapai puncak di t.60' yakni 120 mg/dL, dan mengalami penurunan pada t.120' yakni 83.8 mg/dL. Respons glukosa darah relawan yang diberikan pangan acuan (roti tawar) sebagai berikut :

IV. PEMBAHASAN

Semua gula yang memiliki kemampuan mereduksi karena terdapat gugus aldehid atau keton bebas disebut gula reduksi. Melalui reaksi redoks, aldehid dapat langsung teroksidasi. Golongan monosakarida seperti glukosa, fruktosa, gliseraldehida, dan galaktosa merupakan gula reduksi (Meilianti, 2020). Pada permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan, kadar gula reduksi terendah ditemukan pada perlakuan A1 sebesar 20,76%. Sedangkan, kadar gula reduksi tertinggi ditemukan pada perlakuan A2 sebesar 21,26%. Gula reduksi akan meningkat jika ekstrak sari daun suruhan bertambah pada permen *jelly*. Penyebabnya karena adanya karbohidrat dan serat dalam jumlah sedikit pada daun suruhan. Secara keseluruhan, kadar gula reduksi permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan pada setiap perlakuan memenuhi SNI 3547-2-2008 yang tidak lebih dari 25%.

Pada permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan, kadar karbohidrat tertinggi ditemukan pada perlakuan A1 sebesar 30,57%. Sedangkan, kadar karbohidrat terendah ditemukan pada perlakuan A2 sebesar 29,93%. Kadar karbohidrat permen *jelly* mengalami penurunan seiring dengan tingginya penambahan ekstrak sari daun suruhan. Besarnya nilai indeks glikemik pada suatu bahan pangan dapat ditentukan berdasarkan kandungan karbohidrat. Semakin tinggi kandungan karbohidrat, maka nilai IG makanan yang dikonsumsi juga semakin tinggi. Sebaliknya, jika kandungan karbohidratnya rendah maka nilai IG rendah menyebabkan perpanjangan masa kenyang. Penyebabnya karena produk pangan dengan IG rendah mengakibatkan turunnya nafsu makan jadi dapat mencegah obesitas (Ball et.al., 2003).

Uji organoleptik harus dilakukan pada suatu produk pangan baru untuk menentukan apakah masyarakat menerima suatu produk atau komoditi. Pengujian ini didasarkan pada penginderaan (Arysanti et al., 2019). Permen *jelly* dengan penambahan ekstrak sari daun suruhan 30 gr merupakan permen *jelly* yang lebih disukai oleh responden dari segi warna. Semakin banyak ekstrak sari daun suruhan yang

ditambahkan maka warna permen *jelly* makin kecoklatan.

Warna bahan pangan dapat berasal dari pigmen yang terdapat di dalam bahan (Winarno, 2004). Daun suruhan yang digunakan untuk membuat permen *jelly* adalah daun yang telah dikeringkan sehingga warna permen *jelly* menjadi coklat. Selain itu, reaksi *browning* non enzimatis (reaksi *mailard*) dari gula pereduksi sederhana dan asam amino berupa lisin dengan suhu tinggi dapat memunculkan warna. Apabila reaksi ini terjadi maka hidroksi metal furfuraldehid menjadi polimerisasi furfuraldehid sehingga terbentuk melanoidin penghasil warna coklat (Suliasih, 2018). Proses pemasakan dengan suhu tinggi dalam waktu lama mengakibatkan karamelisasi gula yang akan memunculkan warna kecoklatan pada produk (Buckle et al, 2007).

Permen *jelly* dengan penambahan ekstrak sari daun suruhan 15 gr merupakan permen *jelly* yang lebih disukai oleh responden dari segi aroma. Aroma permen *jelly* yang kuat berasal dari konsentrasi ekstrak daun suruhan yang tinggi sehingga mengalahkan aroma gula. Penelitian ini sesuai dengan penelitian Djabar (2019) dengan bahan dasar daun miana pada perlakuan 50 ml EDM dihasilkan permen dengan aroma miana yang lebih tinggi dibandingkan aroma gula.

Permen *jelly* dengan penambahan ekstrak sari daun suruhan 15 gr lebih disukai oleh responden dari segi tekstur karena kandungan airnya tidak lebih banyak dibandingkan penambahan ekstrak sari daun suruhan 30 gr sehingga teksturnya kenyal. Sedangkan, permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan 30 gr tekstur permennya cukup lembek. Hal ini juga didukung oleh pernyataan (Muhandri dan Subarna, 2010) yang mengatakan jika kadar air meningkat maka kekerasan permen *jelly* menurun karena air akan berdifusi ke dalam gel. Akibatnya gel menjadi semakin lunak dan menurunkan kekerasan.

Permen *jelly* dengan penambahan ekstrak sari daun suruhan 15 gr merupakan permen *jelly* yang lebih disukai oleh responden dari segi rasa. Hal ini dikarenakan rasa yang dihasilkan cukup manis dengan rasa ikutan yang masih terasa sedikit pahit. Selain itu, perbedaan rasa pada permen *jelly* bergantung pada tingkat kepekatan ekstraksi sari daun suruhan, sehingga mempengaruhi rasa ikutan pahit (*after taste*). Semakin pekat ekstrak akibat konsentrasi daun yang banyak, maka semakin pahit permen *jelly*.

Berdasarkan hasil penelitian Putrajaya et al (2019), ekstrak etanol daun suruhan memiliki bau khas dengan rasa yang pahit. Senyawa aktif seperti alkaloid, terpenoid, flavonoid, phenol, tanin, dan saponin terkandung di dalam daun suruhan (Riris et al., 2020). Menurut Ide (2010) saponin menyebabkan bahan pangan nabati terasa pahit. Adapun tanin, juga memberikan rasa pahit pada permen *jelly*. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Setiawati & Sari, 2020) rasa pahit yang dihasilkan pada permen *jelly* terjadi karena adanya kandungan tanin di dalam daun kersen. Permen *jelly* yang baik adalah permen yang mempunyai rasa manis ideal yang tidak terlalu manis maupun kurang manis (Mansur, 2017).

Pemilihan produk terbaik dilakukan dengan cara pembobotan yang berdasarkan pada hasil uji organoleptik. Permen *jelly* terpilih dengan nilai total tertinggi pada semua parameter uji organoleptik yakni permen *jelly* dengan penambahan ekstrak sari daun suruhan 15 gr (A1) dengan total nilai 149.

Indeks glikemik (IG) mempengaruhi penderita diabetes dalam memilih pangan. IG didefinisikan sebagai ukuran kecepatan suatu pangan setelah dikonsumsi yang dapat menaikkan kadar glukosa darah

(Utomo & Ana, 2021). Permen jelly ekstrak sari daun suruhan 15 gr memiliki nilai indeks glikemik rendah karena berada di bawah nilai 55 yakni sebesar 35,90.

Pangan yang memiliki indeks glikemik rendah bisa mencegah terjadinya hiperglikemia dan hiperinsulinemia karena respon kadar glukosa darah yang rendah akan dihasilkan setelah dikonsumsi. Namun, respon kadar glukosa darah yang tinggi akan dihasilkan setelah mengonsumsi pangan dengan indeks glikemik tinggi. Pentingnya mengonsumsi makanan yang rendah indeks glikemik karena dapat menjadi sebuah terapi pada penyakit diabetes melitus, mencegah penyakit kronik misalnya obesitas, kanker, dan terapi untuk faktor risiko penyakit kardiovaskular (Sidik, 2015). Hasil penelusuran literatur oleh Carneiro & Leloup (2020) menunjukkan bahwa pangan dengan indeks glikemik rendah juga berperan baik dalam peningkatan fungsi kognitif, pengobatan epilepsi, stroke, dan penyakit neurodegeneratif.

Beban glikemik (BG) menunjukkan respon kadar glukosa darah terhadap total serta jenis karbohidrat khusus dalam pangan yang dikonsumsi dan indeks glikemik makanan. BG makanan didapatkan dari total beban glikemik per asupan karbohidrat dalam sehari. Cara menghitungnya kalikan IG, jumlah gram karbohidrat pangan, dan frekuensi makan dalam sehari, lalu dibagi 100 (Soviana & Maenasari, 2019).

Permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan 15 gr memiliki beban glikemik sebesar 10,69. Makanan ini termasuk dalam kategori beban glikemik sedang (kisaran 11 sampai 19). Semakin rendah kandungan karbohidrat, semakin rendah beban glikemik maka makanan yang dikonsumsi akan memicu peningkatan kadar glukosa darah yang lebih rendah dibandingkan dengan makanan acuan. Pangan yang memiliki beban glikemik (BG) rendah bisa menurunkan perubahan metabolisme glukosa pada waktu postprandial. Hal ini ditandai dengan oksidasi karbohidrat yang rendah, gliserol yang tinggi, serta konsentrasi asam lemak bebas (Ayunandha et al., 2021).

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, perlu adanya tindak lanjut untuk pengembangan produk permen jelly ekstrak sari daun suruhan khususnya penambahan rasa lain yang dapat meningkatkan cita rasa dari permen *jelly* ekstrak sari daun suruhan 15 gr. Selain itu, penulis menyarankan untuk menggunakan glukosa sebagai pangan acuan agar hasilnya lebih akurat. Namun, analisis hasil penelitian ini dapat memberikan bukti penting tentang penggunaan daun suruhan dalam formulasi permen *jelly* sebagai alternatif makanan ringan bagi penderita diabetes dan menjadi titik awal untuk penelitian selanjutnya.

V. KESIMPULAN

Secara umum, uji organoleptik indikator warna, aroma, rasa dan tekstur pada kedua permen tidak berbeda nyata. Namun, permen *jelly* dengan nilai paling tinggi dimiliki oleh permen jelly ekstrak sari daun suruhan 15 gr (A1) sebesar 149. Sedangkan, untuk permen jelly ekstrak sari daun suruhan 30 gr (A2) sebesar 140. Kadar glukosa dan kadar karbohidrat permen jelly ekstrak sari daun suruhan 15 gr (A1) sebesar 20,26% dan 30,57%. Sedangkan, untuk permen jelly ekstrak sari daun suruhan 30 gr (A2) sebesar 21,26% dan 29,93%. Indeks glikemik

permen jelly ekstrak sari daun suruhan 15 gr tergolong rendah yakni sebesar 35,90. Adapun, beban glikemik permen ini sebesar 10.69 dan tergolong dalam kategori sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada Universitas Negeri Gorontalo yang telah memberikan dana penelitian melalui Skim Penelitian Khusus Mahasiswa (SPEKMA) tahun 2021. Penulis juga berterima kasih kepada pihak lain yang telah memberikan saran serta masukan yang membangun untuk penyempurnaan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam, L., & Tomayahu, M. B. (2019). Tingkat Stres Dengan Kadar Gula Darah Pada Pasien Diabetes Melitus. *Jambura Health and Sport Journal*, 1(1), 1–5. <https://doi.org/10.37311/jhsj.v1i1.2047>
- Amalia, R. R., Lestari, E., & Safitri, N. E. (2021). Pemanfaatan jagung (*Zea mays*) sebagai bahan tambahan dalam pembuatan permen Jelly: *Teknologi Pangan : Media Informasi Dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*, 12(1), 123–130. <https://doi.org/10.35891/tp.v12i1.2163>
- Ardiani, H. E., Permatasari, T. A. E., & Sugiati, S. (2021). Obesitas, Pola Diet, dan Aktifitas Fisik dalam Penanganan Diabetes Melitus pada Masa Pandemi Covid-19. *Muhammadiyah Journal of Nutrition and Food Science (MJNF)*, 2(1), 1–12. <https://doi.org/10.24853/mjnf.2.1.1-12>
- Arysanti, R. D., Sulistiyani, S., & Rohmawati, N. (2019). Indeks Glikemik, Kandungan Gizi, dan Daya Terima Puding Ubi Jalar Putih (*Ipomoea batatas*) dengan Penambahan Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*). *Amerta Nutrition*, 3(2), 107–113. <https://doi.org/10.20473/amnt.v3i2.2019.107-113>
- Ayunandha, H., Sofyaningsih, M., & Safitri, D. E. (2021). Analisis indeks glikemik snack bar berbahan dasar beras hitam dan kacang merah. *ARGIPA (Arsip Gizi Dan Pangan)*, 6(2), 140–151. <https://doi.org/10.22236/argipa.v6i2.3926>
- Ball, S.D., Keller, L.R., Moyer-Mileur, L.J., Ding, Y.W., Donaldson, D., & Jackson, W.D. (2003). Prolongation of Satiety After Low Versus Moderately High Glycemic Index Meals in Obese Adolescents. *Pediatrics*, 111(3), 488–494. <https://publications.aap.org/pediatrics/article-abstract/111/3/488/79863/Prolongation-of-Satiety-After-Low-Versus?redirectedFrom=fulltext>
- Buckle, K. A., Edward, G. H., & Wootton, M. (2007). *Ilmu Pangan*. UI Press.
- Carneiro, L., & Leloup, C. (2020). Mens sana in corpore sano: Does the Glycemic Index Have a Role to Play? *Nutrients*, 12(10), 2989. <https://doi.org/10.3390/nu12102989>
- Charoen, R., Savedboworn, W., Phuditcharnchnakun, S., & Khuntaweeat, T. (2015). Development of Antioxidant Gummy Jelly Candy Supplemented with *Psidium guajava* Leaf Extract. *KMUTNB Int J Appl Sci Technol*, 8(2), 145–151. <http://dx.doi.org/10.14416/j.ijast.2015.02.002>
- Damayanti, A., Astuti, W., & Putri, R. D. A. (2019). Peningkatan Nilai Tambah Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) Menjadi Permen Jelly dan Teh Seduh. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 23(2), 87–91.
- Djabar, R. (2019). Nalisa Sifat Fungsional Permen Keras Ekstrak Daun Miana (*Coleus scutellarioides* (L) Benth). *Jambura Journal of Food Technology*, 1(1), 79–89.
- Handayani, R., Christine, M., & Anders, B. (2020). Purslane (*Portulaca Oleracea* L.) Leaves Extract Addition in Jelly Candy Making. *Proceedings of the 16th ASEAN Food Conference (16th AFC 2019)*, 83–90. <https://doi.org/10.5220/0009992400830090>
- Huda, S., Sahputra, A., Anggono, W. A., & Wahyuni, R. (2015). Pemanfaatan Daun Kersen (*Muntingia calabura*) Sebagai Permen Jelly Terhadap Daya Terima Konsumen. *Jurnal Teknologi Pangan*, 6(1), 12–18.
- Ide, P. (2010). *Health Secret of Pepin*. PT Elex Media Komputindo.
- Irwan, I., Ahmad, F., & Bialangi, S. (2021). Hubungan Riwayat Keluarga Dan Perilaku Sedentari Terhadap Kejadian Diabetes Melitus. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 3(1), 103–114. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v3i1.7075>

- Jayanti, A. K., Sufyan, D. L., Puspita, I. D., & Puspareni, L. D. (2021). Hubungan Konsumsi Sugar-Sweetened Beverages dan Pemesanan Makanan Online dengan Kadar Glukosa Darah Pekerja 25-44 Tahun di Perumahan Kasuari, Cikarang. *Ghidza: Jurnal Gizi Dan Kesehatan*, 5(2), 102–111. <https://doi.org/10.22487/ghidza.v5i2.213>
- Kawatu, C., Bodhi, W., & Mongi, J. (2013). Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Kucing-Kucingan (*Acalypha Indica* L.) Terhadap Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar (*Rattus novergicus*). *PHARMACON*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.35799/pha.2.2013.1017>
- Khamidah, A., & Novitasari. (2017). Pemanfaatan Sawi Dalam Pembuatan Permen Jelly Untuk Meningkatkan Nilai Tambah. *Research Report*, 0, 1193–1201.
- Malayanita, R. (2017). *Self Efficacy* Pasien Diabetes Melitus dalam Pengelolaan Makan di UPTD Puskesmas Kecamatan Sananwetan Kota Blitar. *Jurnal Ners dan Kebidanan (Journal of Ners and Midwifery)*, 4(3), 260-267. <http://jnk.phb.ac.id/index.php/jnk/article/view/198>
- Mansur, A. (2017). Pengaruh Perbedaan Massa Kulit Manggis Terhadap Kualitas Permen Jelly Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L.). *Gemawisata: Jurnal Ilmiah Pariwisata*, 13(1), Article 1. <http://stiepari.greenfrog-ts.co.id/jurnal/index.php/JT/article/view/67>
- Meilianti, M. (2020). Karakterisasi Permen Jelly Umbi Bit Merah (*Beta vulgaris* .L) Dengan Penambahan Ekstrak Buah Sirsak Dan Variasi Pektin. *Jurnal Distilasi*, 3(2), 39-47. <https://jurnal.um-palembang.ac.id/distilasi/article/view/2934>
- Muhandri, T., & Subarna, S. (2009). Pengaruh Kadar Air, NaCl Dan Jumlah Passing Terhadap Karakteristik Reologi Mi Jagung [*The Effect of Moisture, NaCl and Number of Passing on Corn Noodle Rheological Properties*]. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 20(1), 71-77 <https://journal.ipb.ac.id/index.php/jtip/article/view/309>
- Mukti, K. S., Rohmawati, N., & Sulistiyani, S. (2018). Analisis Kandungan Karbohidrat, Glukosa, Dan Uji Daya Terima Pada Nasi Bakar, Nasi Panggang, Dan Nasi Biasa. *JURNAL AGROTEKNOLOGI*, 12(01), 90. <https://doi.org/10.19184/j-agt.v12i1.8333>
- Pratiwi, A., Datau, W. A., Alamri, Y. B. A., & Kandowangko, N. Y. (2021). Peluang Pemanfaatan Tumbuhan *Peperomia pellucida* (L.) Kunth Sebagai Teh Herbal Antidiabetes. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 3(1), 85–93. <https://doi.org/10.35971/jjhsr.v3i1.7593>
- Pratiwi, A., Kandowangko, N. Y., & Ahmad, J. (2021). Analisis Kandungan Antioksidan Dari Teh Herbal Suruhan (*Peperomia pellucida*) Segar Dan Kering. *Jambura Journal of Chemistry*, 3(1), 12–15. <https://doi.org/10.34312/jambchem.v3i1.9830>
- Purwadi, Radiati, L. E., Evanuarini, H., & Andriani, R. D. (2017). *Penanganan Hasil Ternak*. UB Press.
- Putrajaya, F., Hasanah, N., & Kurlya, A. (2019). Daya Hambat Ekstrak Etanol Daun Suruhan (*Peperomia pellucida* l.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Jerawat (*Propionibacterium acnes*) Dengan Metode Sumur Agar. *Edu Masda Journal*, 3(2), 123–140. <https://doi.org/10.52118/edumasda.v3i2.34>
- Riani, R., Syafriani, S., & Afiah, A. (2020). Pengaruh Konsumsi Biskuit Bengkoang Terhadap Indeks Glikemik Pada Penderita Diabetes Melitus. *Jurnal Ners*, 4(2), 139-142. <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/ners/article/view/1148>
- Riris, I.D., Juwitaningsih, T., Roza, D., Damanik, M., & Silalahi, A. Study of Phytochemicals, Toxicity, Antibacterial Activity of Ethyl Acetate Leaf Extract Extract (*Paperomia pellucida* L). *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology (IJCST)*. 3(2), 74-80. <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/aromatika/article/view/19532>
- Sales, P.M., Souza, P.M., Simeoni, L.A., Magalhaes, P.O., & Silveira, D. (2012). α -Amylase Inhibitors: A Review of Raw Material and Isolated Compounds from Plant Source | *Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences*, 15(1), 141-183. <https://journals.library.ualberta.ca/jpps/index.php/jpps/article/view/12178>
- Setiawati, V. R., & Sari, P. (2020). Pengaruh Penambahan Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Karakteristik Fisik, Masa Simpan, Dan Organoleptik Permen Jelly Daun Kersen. *Jurnal Agrotek Ummat*, 7(2), 81–88. <https://doi.org/10.31764/jau.v7i2.2795>
- Sheikh, H., Sikder, S., Paul, S., Hasan, A., Rahaman, & Kundu, S. (2013). *Hypoglycemic, Anti-Inflammatory And Analgesic Activity Of Peperomea Pellucida* (L.) Hbk (Piperaceae). 458–463.
- Sidi, N. C., Widowati, E., & Nursiwi, A. (n.d.). Pengaruh Penambahan Karagenan pada Karakteristik Fisikokimia dan Sensoris Fruit Leather Nanas (*Ananas Comosus* L. Merr.) dan Wortel (*Daucus Carota*). 6.

- Sidik, A. J. (2015). "Perbedaan Indeks Glikemik dan Beban Glikemik Dua Varian Biskuit. <https://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/26033>
- Sinurat, E., & Murniyati, M. (2014). Pengaruh Waktu Dan Suhu Pengeringan Terhadap Kualitas Permen Jeli. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 9(2), 133-142. <https://bbp4b.litbang.kkp.go.id/jurnal-jpbkp/index.php/jpbkp/article/view/106>
- Soviana, E., & Maenasari, D. (2019). Asupan Serat, Beban Glikemik Dan Kadar Glukosa Darah Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Kesehatan*, 12(1), 19–29. <https://doi.org/10.23917/jk.v12i1.8936>
- Suliasih, N. (2018). Efek Suhu Pengeringan Dan Konsentrasi Sukrosa Terhadap Karakteristik Permen Jelly Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Pasundan Food Technology Journal (PFTJ)*, 5(2), 133–145. <https://doi.org/10.23969/pftj.v5i2.1044>
- Togubu, S., Momuat, L. I., Paendong, J. E., & Salma, N. (2013). Aktivitas Antihiperglikemik dari Ekstrak Etanol dan Heksana Tumbuhan Suruhan (*Peperomia pellucida* [L.] Kunth) pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus* L.) yang Hiperglikemik. *Jurnal MIPA*, 2(2), 109–114. <https://doi.org/10.35799/jm.2.2.2013.2999>
- Tuslinah, L. (2015). Pengembangan Metode Analisis Glukosa Produk Makanan Rendah Gula. *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 11(1), 59–67. <https://doi.org/10.36465/jkbth.v11i1.45>
- Utomo, H., & Ana, I. D. (2021). *Pengalaman Melembagakan Inovasi*. UGM Press.
- Wardani, N. A. K. (2017). Enzim α -Amilase Inhibitor Pada Ekstrak Air Kacang Merah (*Phaseolus vulgaris* L.) Untuk Penanggulangan Diabetes Melitus. *Jurnal Ilmu Pangan dan Hasil Pertanian*, 1(2), 50–59. <https://doi.org/10.26877/jiphp.v1i2.1900>
- Winarno, F. G. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama.