

Pengaruh Konsumsi Pemanis Buatan Rendah Kalori Sukralosa dan Glikosida Steviol Terhadap Kadar Glukosa Darah Pasien Pengidap Diabetes Melitus Tipe 2

The Effect of Consumption Low Calories Artificial Sweetness Sucralose and Steviol Glycosides on Blood Glucose Levels of Patients with Type 2 Diabetes Mellitus

Jeane Rose Christine^{1,*}, Hajrah², Fajar Prasetya³

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian "Farmaka Tropis"
Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Email Korespondensi: jr.christin99@gmail.com

Abstrak

Pemanis buatan rendah kalori telah diklaim menjadi kelompok pemanis yang aman dan disarankan penggunaannya bagi penderita diabetes karena tidak mempengaruhi kadar glukosa darah pasien setelah konsumsinya. Sukralosa dan glikosida steviol merupakan pemanis rendah kalori yang umum ditemukan di Indonesia. Tujuan penelitian ini adalah mengetahui karakteristik pasien pengidap diabetes melitus tipe 2, melihat profil kadar gula darah pasien setelah pemberian gula rendah kalori serta melihat perbandingan profil kenaikan kadar gula darah pasien antara produk sukralosa dan glikosida steviol. Metode penelitian *true-eksperimental*, dengan desain pra dan pasca tes pemilihan kelompok secara acak, serta *purposive sampling* sebagai metode pengambilan sampel. 15 pasien dibagi menjadi kelompok pembanding, kelompok perlakuan yang diberikan glikosida steviol dan kelompok perlakuan yang diberikan sukralosa dengan dosis 2,5 g kemudian diperiksa kadar gula darah di menit ke 0, 60, 120, dan 180. Hasil analisa diperoleh pengaruh setelah perlakuan pemberian gula rendah kalori, menit ke 60 terdapat kenaikan sebesar 7,9, di menit ke 120 kadarnya turun sebesar 13,5 dan di menit 180 terjadi penurunan sebesar 29,3 sedangkan untuk perbandingan profil kenaikan kadar gula darah pasien antara produk, glikosida steviol menaikkan kadar gula darah lebih tinggi=7,9 dibanding kelompok lain.

Kata Kunci: Diabetes tipe 2, Gula Rendah Kalori, Glikosida Steviol, Sukralosa

Abstract

Low-calorie artificial sweeteners have been claimed to be safe sweetener group and recommended for diabetics patient because it do not affect blood glucose levels after consumption. Sucralose and steviol glycosides are low-calorie sweeteners commonly found in Indonesia. The purpose of this study was to determine characteristics of patients with diabetes mellitus, to see profile of blood sugar level after giving sweetener and compare profile of increase in the patient's blood sugar level between sucralose products and steviol glycosides. True-experimental as research method, with pre- and post-test design, random group selection, and purposive sampling as sampling method. 15 patients were divided into a comparison group, the treatment group was given steviol glycosides and the treatment group was given sucralose at a dose of 2.5 g and then checked blood sugar levels at 0, 60, 120, and 180 minutes. low in calories, in the 60 minute there is increase= 7.9, in the 120 minute level decreases =13.5 and in the 180 minute there is decrease = 29.3 while for the comparison of the profile of the increase in the patient's blood sugar level between products, steviol glycosides increase blood sugar levels = 7.9 higher than the other groups.

Keywords: Diabetes, Stevia, Steviol Glycosides, Sucralose

Submitted: 10 Januari 2022

Accepted: 30 April 2022

DOI: <https://doi.org/10.25026/jsk.v4i2.1085>

1 Pendahuluan

Prevalensi diabetes melitus (DM) yang terus meningkat tiap tahunnya tidak bisa lagi kita abaikan. World health organization memprediksikan angka penderita diabetes di tahun 2030 akan mencapai angka 21,3 juta jiwa, sedangkan di Indonesia pada tahun 2018 dilaporkan adanya peningkatan prevalensi DM menjadi 8,5%. Indonesia berada di urutan ke 7 penderita DM terbanyak di dunia dengan perkiraan sekitar 10 juta penduduk yang mengidap DM [1].

Pasien penderita DM, terutama pasien pengidap DM tipe 2 ketika terdiagnosis sebagian besarnya menjadi acuh dan kemudian tidak menanggapi sesuai dengan penatalaksanaan DM tipe 2, masih banyak pasien yang tidak memperhatikan pola makanya kemudian menyebabkan kadar gula darah pasien yang terus menerus tinggi. Dampak dari hal ini akan memungkinkan terjadinya kerusakan pada berbagai sistem tubuh pasien terutama bagian pembuluh darah dan syaraf, yang kemudian berkembang menjadi penyakit komplikasi [2]. Pengendalian glukosa darah pada pasien DM tipe 2 baik secara farmakologi dan non-farmakologi menjadi salah satu cara utama dan

telah terbukti menurunkan risiko komplikasi pada penyandang [1].

Pengendalian glukosa darah pasien DM tipe 2 sendiri dapat dicapai dengan menerapkan penatalaksanaan DM dengan teratur. Penatalaksanaan DM mencakup adanya terapi nutrisi medis, termasuk di dalamnya anjuran untuk mengganti konsumsi pemanis tinggi kalori menjadi pemanis rendah kalori bagi penderita DM sehingga penderita tetap dapat mengkonsumsi makanan yang manis tapi tidak meningkatkan kadar gula darahnya secara signifikan [3].

Peralihan konsumsi gula tinggi kalori menjadi gula rendah kalori ini didukung dengan banyaknya industri yang memproduksi berbagai macam produk gula rendah kalori. Pasar Indonesia sendiri telah lama mengenal sukralosa sebagai gula rendah kalori yang umum digunakan dan aman untuk digunakan. Sukralosa sendiri merupakan turunan dari sukrosa, diperoleh dengan menyintesis gugus gula sukrosa dan melakukan penggantian tiga gugus hidroksil dengan atom klorin. Gula rendah kalori sukralosa dikatakan memiliki 600 kali lipat rasa manis jika dibandingkan sukrosa [4]. Masyarakat juga mengenal stevia sebagai

produk pemanis rendah kalori yang telah beredar luas di pasar Indonesia. Senyawa penting yang memberikan rasa manis pada tanaman *Stevia rebaudiana* adalah glikosida steviol yang merupakan senyawa metabolit sekunder dari tanaman stevia. Glikosida steviol memiliki rasa manis yang diperkirakan 200-400 kali lebih manis dibanding sukrosa [5]. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan penelitian dengan tujuan profil kadar gula darah pasien pengidap DM tipe 2 setelah pemberian gula rendah kalori serta mengetahui perbandingan profil kenaikan kadar gula darah antara produk glikosida steviol dan sukralosa pada pasien pengidap DM tipe 2.

2 Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini botol, gelas, glukometer (*gluco dr biosensor*), jarum, sendok dan timbangan, sedangkan bahan yang digunakan adalah air mineral, *alcohol swab*, glikosida steviol, kuesioner, rekam medik penderita diabetes, sukralosa.

2.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi target dari uji ialah pasien pengidap DM tipe 2 yang berada di badan layanan umum daerah (BLUD) rumah sakit daerah (RSD) dr. H. Soemarno Sosroatmodjo. Subjek harus memenuhi kriteria yang telah ditetapkan dan bersedia terlibat dalam penelitian. Jumlah sampel ditetapkan dengan metode *purposive sampling*. Pasien pengidap DM tipe 2 dipilih berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi yang telah ditetapkan dan sesuai dengan Keterangan layak etik pada penelitian yang telah dikeluarkan oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman No. 70/KEPK-FFUNMUL/EC/EXE/08/2021 dimana kriteria inklusi dari penelitian ini adalah pasien pengidap DM tipe 2 berusia 17-60 tahun, memiliki kadar gula darah puasa ≥ 126 mg/dL atau kadar gula darah sewaktu ≥ 200 mg/dL dengan keluhan klasik dan tidak menggunakan terapi insulin memiliki data rekam medik dan menyetujui *informed consent*, sedangkan kriteria eksklusi adalah pasien pengidap DM tipe 2 mengikuti penelitian serupa, memiliki

intoleransi terhadap gula rendah kalori glikosida steviol dan sukralosa serta pasien memiliki penyakit penyerta atau komplikasi yang menyebabkan penurunan fungsi sel beta pankreas.

2.3 Desain Penelitian

Metode penelitian *true-eksperimental*, dengan desain pra dan pasca tes pemilihan kelompok secara acak, serta *purposive sampling* sebagai metode pengambilan sampel digunakan dalam penelitian ini. Penelitian dilakukan bulan Juni - November 2021. Variabel bebas penelitian ini adalah pemberian gula rendah kalori glikosida steviol dan gula rendah kalori sukralosa, sedangkan variable terikat dalam penelitian ini adalah kadar gula darah pasien pengidap DM tipe 2, sedangkan juga terdapat variabel kontrol yaitu pengaturan pola makan pasien dan obat yang dikonsumsi oleh pasien. Penelitian diawali dengan mengurus perizinan kode etik penelitian, serta izin meneliti ditempat terkait, setelah mendapatkan perizinan barulah peneliti akan meminta data rekam medik pasien pengidap DM tipe 2, yang kemudian data tersebut diberikan oleh pihak RSD kemudian dikonfirmasi kebenarannya dengan mewawancarai pasien pengidap DM tipe 2 dan memberikan kuesioner, sehingga data tersebut akan menjadi data karakteristik pasien, kemudian pasien pengidap DM tipe 2 dibagi ke dalam tiga kelompok uji. Perlakuan pada kelompok pertama adalah penggantian gula tinggi kalori menjadi gula rendah kalori glikosida steviol, untuk kelompok kedua diberikan perlakuan penggantian gula tinggi kalori menjadi gula rendah kalori sukralosa, sedangkan untuk kelompok ketiga sebagai kelompok kontrol negatif. Gula rendah kalori glikosida steviol dan sukralosa sebanyak 2,5 g dilarutkan dengan air 250 ml kemudian dimasukkan ke dalam gelas. Kadar gula darah pasien pengidap DM tipe 2 kemudian diukur sebelum dan setelah penggantian gula rendah kalori dengan ketentuan pasien diminta berpuasa minimal 8 jam sebelum dilakukan pengukuran kadar gula darah. Terdapat empat titik pengambilan darah yaitu pada menit ke 0, menit ke 60, menit ke 120 dan menit ke 180. Kadar gula darah akan diukur dengan glukometer.

3 Hasil dan Pembahasan

Penelitian diikuti oleh 15 pasien pengidap DM tipe 2 yang kemudian dianalisis datanya berdasarkan rekam medis pasien yang kemudian divalidasi kebenaran datanya melalui wawancara yang kemudian disajikan datanya pada tabel 1.

Tabel 1. Data Karakteristik Pasien Pengidap DM Tipe 2 di BLUD RSD dr. H. Soemarno Sosroatmodjo

Karakteristik		Jumlah	Persentase
Usia	Dewasa awal	1	6,7%
	Dewasa akhir	2	13,3%
	Lansia awal	7	46,7%
	Lansia akhir	5	33,3%
Jenis Kelamin	Laki-laki	9	60%
	Perempuan	6	40%
Riwayat Penyakit	Diabetes	5	33,3%
	Diabetes + hipertensi	5	33,3%
	Diabetes + tuberkulosis paru	3	20%
	Diabetes + congestive heart failure	2	13,4%
Obat DM Yang Dikonsumsi	Metformin	12	80%
	Metformin + glibenclamide	3	20%
IMT	Kurang	1	6,7%
	Normal	4	26,7%
	Dengan resiko	3	20%
	Obesitas I	2	13,3%
	Obesitas II	5	33,3%
Kondisi Alergi	Obat antibiotik	1	6,7%
	Makanan + obat antibiotik	2	13,3%
	Tidak memiliki kondisi alergi	12	80%
Kebiasaan Olahraga	Memiliki	2	13,3%
	Tidak memiliki	13	86,7%

Penelitian yang telah dilakukan dari bulan Agustus-November 2021 di BLUD RSD dr. H. Soemarno Sosroatmodjo menghasilkan data karakteristik pasien DM tipe 2 yang tertera pada tabel 1, dimana didapatkan hasil mayoritas pasien pengidap DM tipe 2, 60% berjenis kelamin laki- 46,7%, tergolong dalam katagori usia lansia awal, 33% memiliki penyakit penyerta hipertensi, 80% mengkonsumsi metformin sebagai mayoritas obat diabetes, 33% memiliki IMT yang masuk dalam katagori obesitas tipe II, dan 86,7 % tidak memiliki kebiasaan olah raga.

Hasil penelitian ini telah sejalan dengan teori yang ada, dimana akan terjadi peningkatan

resiko DM seiring penambahan usia. Orang dengan usia lanjut lebih rentan untuk menderita DM terutama pada rentang usia > 45-64 tahun, hal ini dapat terjadi karena seiring bertambahnya usia akan menyebabkan terjadinya penurunan fungsi tubuh, termasuk menurunnya aktifitas sel beta pankreas yang seharusnya menyekresikan insulin yang dapat membantu dalam proses homeostasis pengontrolan kadar gula dalam tubuh tetapi insulin yang dihasilkan tidaklah cukup atau resisten sehingga pengendalian glukosa darah menjadi kurang optimal [6].

Tabel 1 juga menunjukkan bahwa mayoritas penderita DM adalah laki-laki. *International Diabetes Federation* [7] juga menunjukkan hasil pendataan yang selaras, dimana penderita diabetes sekitar 17,2 juta lebih banyak jumlahnya dibanding penderita DM perempuan, hal ini juga berhubungan dengan pola hidup laki-laki seperti kebiasaan merokok dan lainnya yang kemudian memicu penyakit DM. Wanita juga memiliki tingkat sensitivitas lebih tinggi terhadap kerja insulin, karena pada wanita terdapat siklus menstruasi yang kemudian mempengaruhi jumlah estrogen dalam tubuh, ketika hormon estrogen mengalami penurunan karena terjadinya terjadinya siklus menstruasi maka tubuh wanita akan lebih sensitif terhadap kerja insulin yang kemudian berperan dalam pengaturan kadar gula darah [8]

Penderita DM dua kali lipat memiliki kecenderungan terkena hipertensi, bahkan diantara 35-75% komplikasi DM disebabkan oleh hipertensi dan hal itu selaras dengan hasil yang didapatkan, dari tabel 1 terlihat bahwa penyakit penyerta terbanyak pasien pengidap DM tipe 2 adalah hipertensi. Glukosa yang keberadaannya terus menerus terakumulasi di dalam darah akan merusaknya kapiler darah sehingga terjadi penumpukan lemak yang menyebabkan penyempitan kapiler kemudian memicu terjadinya hipertensi, serangan jantung, *congestive heart failure* (gagal jantung), retinopati, kerusakan ginjal, atau stroke[9,10].

Pengobatan bagi pasien pengidap DM tipe 2 lebih cenderung menggunakan metformin didasari oleh efektivitasnya yang relatif baik, memberi efek samping hipoglikemia rendah, netral terhadap peningkatan berat badan, memperbaiki luaran kardiovaskular, dan harganya yang terjangkau [1]. Hasil penelitian

terhadap penggunaan metformin sebagai obat DM terbanyak yang digunakan penderita DM tipe 2 juga dikemukakan pada hasil penelitian Hauri & Faridah [11]

Obesitas sebagaimana diketahui merupakan salah satu faktor penyebab dari DM tipe 2. Kondisi obesitas akan sejalan dengan banyaknya kandungan leptin dalam tubuh. Leptin berperan dalam hipotalamus untuk mengatur tingkat lemak, kemampuan untuk membakar lemak dan mengubahnya menjadi energi, dan mengatur stimulus rasa kenyang, selain itu leptin menghambat fosforilasi insulin receptorsubstrate- 1 yang mengakibatkan terlambatnya ambilan glukosa sehingga mengakibatkan terjadinya peningkatan kadar gula dalam darah [12].

Penderita DM kebanyakan tidak memiliki kebiasaan olahraga yang teratur dan hal ini juga tergambar dari hasil analisis karakteristik pasien pengidap DM tipe 2 dalam penelitian ini, padahal olahraga teratur dapat mengurangi resiko dari kenaikan gula darah dan padahal olahraga teratur atau latihan fisik merupakan salah satu pilar dalam penatalaksanaan DM,

dimana pasien pengidap DM tipe 2 dianjurkan memiliki program latihan fisik secara teratur [3]. Olahraga dapat mengurangi berat badan penderita serta penumpukan kadar gula darah karena ketika melakukan kegiatan olahraga tubuh akan membutuhkan energi yang lebih banyak. Kadar gula darah yang beredar tidak mencukupi untuk memenuhi kebutuhan energi yang diperlukan secara mendadak ketika melakukan aktifitas olahraga sehingga glikogen yang adalah simpanan energi cadangan akan diubah dalam jumlah yang besar untuk memenuhi kebutuhan energi, yang kemudian juga mempengaruhi keberadaan lemak dalam darah yang menjadi halangan bagi kerja insulin [13].

Kadar gula darah pasien pengidap DM tipe 2 kelompok yang diberikan gula rendah kalori glikosida steviol dan sukralosa pada 4 titik pengukuran dapat dilihat pada tabel 2. Kadar gula darah pasien rata-rata naik pada menit ke 60 setelah pemberian namun turun seiring berjalannya waktu dan hal tersebut dapat dilihat pada hasil pemeriksaan menit ke 120 dan 180.

Tabel 2 Profil Kadar Gula Darah Pasien Pengidap DM Tipe 2 Sebelum dan Sesudah Perlakuan

Kode Pasien Pengidap DM Tipe 2	Pre (mg/dL)	Post 60 Menit (mg/dL)	Post 120 Menit (mg/dL)	Post 180 Menit (mg/dL)
Glikosida Steviol 1	238	251	228	216
Glikosida Steviol 2	162	175	144	135
Glikosida Steviol 3	231	236	216	209
Glikosida Steviol 4	157	166	151	138
Glikosida Steviol 5	329	344	319	309
Sukralosa 1	220	220	205	171
Sukralosa 2	371	378	362	334
Sukralosa 3	169	180	150	128
Sukralosa 4	258	259	246	228
Sukralosa 5	150	155	129	124

Tabel 3. Uji Asumsi Dasar *Repeated Measures Anova*

Uji	p
Normalitas	Seluruh data > 0,06
<i>Mauchly's test of sphericity</i>	0,399
<i>Sphericity assumed</i>	0,012

Tabel 3 menunjukkan data dari uji asumsi dasar *repeated measures*. Uji ini harus dilakukan sebelum menginterpretasikan hasil dari analisis. Data harus terdistribusi normal, dilihat dari hasil uji normalitas dimana nilai $p > 0,05$ sehingga dapat dilakukan analisis

menggunakan *repeated measures anova*. Nilai *Mauchly's test of sphericity* digunakan untuk melihat apakah data telah memenuhi asumsi kesamaan varian. Nilai *sphericity assumed* digunakan sebagai dasar penarikan keputusan.

Hasil pengukuran kadar gula darah pasien pengidap DM tipe 2 yang telah dianalisis dapat dilihat pada tabel 3 diperoleh nilai p dari *Mauchly's Test of Sphericity* memiliki nilai 0,3997 yang berarti $> 0,05$ maka data disimpulkan memenuhi asumsi kesamaan varian sehingga interpretasi dilanjutkan dengan

melihat nilai *sphericity assumed* sebagai dasar penarikan keputusan hipotesis, karena nilai $p = 0.012$ yang berarti $<0,05$ maka H_a dari hipotesis diterima yang berarti terdapat pengaruh setelah

perlakuan pemberian gula rendah kalori rendah kalori. Hasil perbandingan dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Perbandingan Profil Rata-Rata Kadar Gula Seluruh Kelompok Perlakuan Sebelum dan Sesudah Pemberian Penggantian Kelompok Gula

Hasil Uji	Mean ± SD	Rata-Rata Kenaikan Terendah	Rata-Rata Kenaikan Tertinggi	<i>p</i>
Kadar gula darah di menit ke 60 setelah pemberian gula rendah kalori	7,9 ± 1,345	3,22	12,58	0,002
Kadar gula darah di menit ke 120 setelah pemberian gula rendah kalori	-13,5 ± 1,523	-18,799	-8,201	0,000
Kadar gula darah di menit ke 180 setelah pemberian gula rendah kalori	-29,3 ± 2,142	-45,994	-28,406	0,000

Tabel 4 menunjukkan perbandingan perbedaan nilai rata-rata kadar gula darah sebelum dan sesudah perlakuan. Rata-rata kadar gula darah menit ke 60 menunjukan kenaikan kadar sebesar 7,9 mg/dL dengan nilai $p=0,002$ yang menunjukan bahwa kenaikan bersifat signifikan, seiring dengan berjalannya waktu rata-rata kadar gula darah menit ke 120 menunjukan penurunan kadar gula darah sebesar 13,5 mg/dL dengan nilai $p=0,000$ yang menunjukan bahwa penurunan ini bersifat signifikan, rata-rata kadar gula darah menit ke 180 juga menunjukan penurunan kadar gula darah sebesar 29,3 mg/dL dengan nilai $p=0,000$ yang menunjukan bahwa penurunan ini bersifat signifikan.

Penelitian yang telah dilakukan oleh Rianto *et al* [9] dengan subjek uji tikus galur wistar yang kemudian diberikan perlakuan pemberian larutan standar yang mengandung gula rendah kalori sukralosa. Hasilnya tidak menunjukkan adanya perbedaan bermakna pada kadar glukosa darah puasa dan tes toleransi glukosa oral antara kelompok uji. Penelitian yang dilakukan oleh Tey *et al* [10] kepada subjek uji laki-kali sehat yang dibagi menjadi kelompok uji yang diberi perlakuan pemberian beberapa gula rendah kalori alami dan artifisial, menunjukan tidak ada perbedaan signifikan kadar gula setelah tiga jam pemberian minuman yang mengandung gula rendah kalori. Penelitian yang dilakukan juga oleh Saraswathy & Mishra [11] kepada 30 orang ras India, dengan rentang umur 18–25 tahun menunjukan adanya perbedaan nilai rata-rata kenaikan gula darah setelah konsumsi gula sukrosa lebih

tinggi dibanding dengan konsumsi gula rendah kalori seperti aspartam, sukralosa, stevia, dan sakarin. Hasil dari penelitian-penelitian tersebut kebanyakan memperoleh hasil tidak adanya peningkatan signifikan pada kadar gula darah dan berbeda dengan hasil penelitian ini, namun perlu kembali dipertimbangkan bahwa waktu pengambilan darah, subjek uji atau pasien pengidap DM tipe 2 serta permodalan uji yang diberikan juga berbeda. Hasil yang diperoleh menunjukan pada pasien pengidap diabetes tipe 2 konsumsi gula rendah kalori memang meningkatkan kadar glukosa darah namun juga dapat dilihat dari hasil bahwa penurunan dari kenaikan kadar gula darah tersebut juga signifikan seiring dengan berjalannya waktu, selain itu mengacu pada Soelistijo *et al.*, [3] nilai toleransi glukosa oral setelah makan berada pada kisaran beban kenaikan sebesar 75 mg/dL dan jika kita bandingkan dengan kenaikan yang disebabkan oleh konsumsi gula rendah nilai kenaikannya tidak ada yang berada diatas > 75 mg/dL.

Data selisih nilai kenaikan kadar gula darah pasien pengidap DM tipe 2 semua kelompok didapatkan dengan cara mengurangi hasil pengukuran pada masing-masing menit ke 60,120, dan 180 dengan pengukuran kadar gula darah sebelum pemberian gula rendah kalori. Data ini digunakan untuk menganalisis dan kemudian melihat perbandingan kedua produk, bagaimana profil kadar gula darah pasien pengidap DM tipe 2 setelah konsumsi gula rendah kalori masing-masing produk dibandingkan dengan nilainya jika tidak mengkonsumsi gula rendah kalori.

Tabel 5. Data Selisih Nilai Kenaikan Kadar Gula Darah Pasien Pengidap DM Tipe 2

Kode Pasien Pengidap DM Tipe 2	Post 60 Menit (mg/dL)	Post 120 Menit (mg/dL)	Post 180 Menit (mg/dL)
Kontrol Negatif 1	-3	-27	-57
Kontrol Negatif 2	4	-25	-52
Kontrol Negatif 3	-2	-24	-40
Kontrol Negatif 4	-4	-29	-68
Kontrol Negatif 5	-2	-30	-50
Glikosida Steviol 1	13	-10	-22
Glikosida Steviol 2	13	-18	-27
Glikosida Steviol 3	5	-15	-22
Glikosida Steviol 4	9	-6	-19
Glikosida Steviol 5	15	-10	-20
Sukralosa 1	0	-15	-49
Sukralosa 2	7	-9	-37
Sukralosa 3	11	-19	-41
Sukralosa 4	1	-12	-30
Sukralosa 5	5	-21	-26

Tabel 6. Uji Asumsi Dasar *Repeated Measures Anova* Perbandingan Produk

Uji	<i>p</i>
Normalitas	Seluruh data > 0,05
<i>Mauchly's test of sphericity</i>	0,315
<i>Sphericity assumed.</i>	0,006

Tabel 6 menunjukkan data dari uji asumsi dasar *repeated measures*. Uji ini harus dilakukan sebelum menginterpretasikan hasil dari analisis. Data harus terdistribusi normal, dilihat dari hasil uji normalitas dimana nilai $p > 0,05$ sehingga dapat dilakukan analisis menggunakan *repeated measures anova*. Nilai *Mauchly's test of sphericity* digunakan untuk melihat apakah data telah memenuhi asumsi

kesamaan varian. Nilai *sphericity assumed* digunakan sebagai dasar penarikan keputusan.

Hasil pengukuran kadar gula darah pasien pengidap DM tipe 2 yang telah dianalisis dapat dilihat pada tabel 6 diperoleh nilai p dari *Mauchly's Test of Sphericity* memiliki nilai 0,315 yang berarti $> 0,05$ maka data disimpulkan memenuhi asumsi kesamaan varian sehingga interpretasi dilanjutkan dengan melihat nilai *sphericity assumed* sebagai dasar penarikan keputusan hipotesis, karena nilai $p = 0,006$ yang berarti $< 0,05$ maka H_a dari hipotesis diterima yang berarti perbedaan pada profil perbandingan kenaikan kadar gula darah antara produk gula rendah kalori glikosida steviol dan sukralosa. Hasil perbandingan dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Nilai rata-rata kenaikan kadar gula darah kelompok perlakuan dan perbandingan dengan kelompok kontrol

Hasil Uji	Mean ± SD	Rata-Rata Kenaikan Terendah	Rata-Rata Kenaikan Tertinggi	<i>p</i>
Profil rata-rata kenaikan kadar gula darah kelompok kontrol	-27,267 ± 1,628	-30,814	-23,719	-
Profil rata-rata kenaikan kadar gula darah kelompok perlakuan gula rendah kalori glikosida steviol	-7,6 ± 1,628	-11,148	-4,052	-
Profil rata-rata kenaikan kadar gula darah kelompok perlakuan gula rendah kalori sukralosa	-15,667 ± 1,628	-19,214	-12,119	-
Perbandingan rata-rata kenaikan kadar gula darah kelompok perlakuan glikosida steviol dengan kontrol	19,667 ± 2,303	-	-	0,00
Perbandingan rata-rata kenaikan kadar gula darah kelompok perlakuan sukralosa dengan kontrol	11,600 ± 2,303	-	-	0,001

Tabel 7 menunjukan nilai kenaikan terkecil terdapat pada kenaikan kadar gula darah pada kelompok kontrol negatif sebesar -27,267,

setelah itu sukralosa menaikkan kadar gula darah dengan rata-rata kenaikan sebesar -15,667, sementara glikosida steviol

menunjukkan nilai kenaikan tertinggi sebesar 7,6. Hasil perbandingan perbedaan kenaikan rata-rata kedua produk kemudian dibandingkan dengan kontrol negatif dan menunjukkan bahwa gula rendah kalori glikosida steviol jika memiliki perbedaan kenaikan sebesar 19,677 dimana sukralosa hanya menunjukan perbedaan rata-rata sebesar 11,6.

Hasil ini telah sejalan dengan teori dimana sukralosa diketahui tidak terintervensi dalam pemanfaatan dan penyerapan glukosa metabolisme karbohidrat serta sekresi insulin, sehingga kenaikan kadar gula darah sukralosa menjadi lebih rendah [4]. Waktu paru eliminasi dari glikosida steviol sendiri memiliki waktu paru eliminasi yang lebih lama dibanding sukralosa yaitu selama 24 jam [17-18]. Sukralosa memiliki waktu paruh 13 jam [19-21]. Hal inilah yang kemudian menunjukan lama waktu dan besaran penurunan kadar gula darah telah sesuai dengan teori dimana sukralosa penurunan lebih besar dibanding glikosida steviol seiring dengan waktu.

4 Kesimpulan

Karakteristik penderita diabetes adalah jenis kelamin laki-laki sebanyak 60%, usai terbanyak pada katagori lansia awal sebesar 46,7%, hipertensi sebagai mayoritas penyakit penyerta sebanyak 33%, metformin sebagai mayoritas obat diabetes yang dikonsumsi sebesar 80%, Indeks Massa Tubuh (IMT) mayoritas pasien berada pada katagori obesitas tipe II sebesar 33,3%, dan mayoritas pasien tidak memiliki kebiasaan olah raga dengan persentase sebesar 86,7%. Hasil analisis dari profil kadar gula darah pasien setelah pemberian gula rendah kalori terdapat pengaruh setelah pemberian gula rendah kalori, dimana terlihat kenaikan yang signifikan pada pengukuran di menit ke 60 setelah pemberian yaitu lebih tinggi 7,9 dibandingkan pengujian sebelum pemberian. Pengukuran di menit ke 120 setelah pemberian menunjukan penurunan signifikan pada kadar gula darah setelah pemberian yaitu lebih rendah 13,5 dibandingkan pengujian sebelum pemberian. Pengukuran di menit ke 180 setelah pemberian menunjukan penurunan signifikan pada kadar gula darah setelah pemberian yaitu lebih rendah 29,3 dibandingkan pengujian sebelum

pemberian. Hasil perbandingan selisih profil kenaikan kadar gula darah pasien antara produk, glikosida steviol menaikkan kadar gula darah lebih tinggi dengan selisih rata-rata kenaikan sebesar -7,6, kemudian sukralosa menaikkan kadar gula darah dengan selisih rata-rata kenaikan sebesar -15,667 dan kontrol negatif menaikkan kadar gula darah dengan selisih rata-rata kenaikan sebesar -27,267. Perbandingan perbedaan rata-rata kedua produk dengan kontrol negatif juga menunjukkan bahwa gula rendah kalori glikosida steviol jika memiliki perbedaan selisih kenaikan sebesar 19,677 sedangkan sukralosa menunjukan perbedaan selisih rata-rata sebesar 11,6.

5 Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pasien yang berada di BLUD RSD dr. H. Soemarno Sosroatmodjo yang telah bersedia mengikuti rangkaian penelitian dari awal hingga akhir dan kepada seluruh tenaga kesehatan BLUD RSD dr. H. Soemarno Sosroatmodjo yang turut membantu jalannya penelitian.

6 Kontribusi Penulis

Jeane Rose Christine berkontribusi dalam perancangan judul serta pelaksanaan penelitian, analisis serta penyusunan data, dan pembahasan hasil serta naskah. Hajrah berkontribusi dalam penentuan judul yang tepat, perancangan penelitian, dan penulisan naskah. Fajar Prasetya berkontribusi dalam penentuan judul dan finalisasi naskah.

7 Etik

Keterangan layak etik pada penelitian dikeluarkan oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Farmasi Universitas Mulawarman No. 70/KEPK-FFUNMUL/EC/EXE/08/2021

8 Konflik Kepentingan

Setiap penulis yang berkontribusi dalam rangkaian penelitian, penyusunan, dan publikasi artikel ini menyatakan tidak terdapatnya konflik kepentingan.

9 Daftar Pustaka

- [1] Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. 2021. *Pedoman Pemantauan Glukosa Darah Mandiri 202*. PB.PERKENI.
- [2] Sibarani, E. M. 2018. Karakteristik Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Dengan Komplikasi yang Rawat Inap Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2016. *Skripsi*, 44–48.
- [3] Soelistijo, Soebagijo Adi, Dharma Lindarto, Eva Decroli, Hikmat Permana, Krishna W. Sucipto, Yulianto Kusnadi, Budiman, and Robikhul Ikhsan. 2019. *Pedoman Pengelolaan Dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa Di Indonesia 2019*. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia 1–38.
- [4] Rodero, Ademir Barianni, Lucas de Souza Rodero, and Reinaldo Azoubel. 2009. Toxicity of Sucralose in Humans: A Review. *International Journal of Morphology* 27(1):239–42.
- [5] Masna Maya Sinta & Sumaryono. 2016. Glikosida Steviol Dan Turunannya, Penyebab Rasa Manis Pada Stevia. *Pusat Penelitian Bioteknologi Dan Bioindustri Indonesia (PPBBI)* 4(1):20–22.
- [6] Imelda, S. I. 2019. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Terjadinya Diabetes Melitus di Puskesmas Harapan Raya Tahun 2018. *Scientia Journal*, 8(1), 28–39.
- [7] Internasional Diabetes Federation. 2019. *Diabetes Atlas Ninth edition 2019*. International Diabetes Federation 2019.
- [8] Brunner, & Suddarth. 2014. *Keperawatan Medikal Bedah Edisi 12*. ECG.
- [9] Sibarani, E. M. 2018. Karakteristik Penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 Dengan Komplikasi yang Rawat Inap Di Rumah Sakit Santa Elisabeth Medan Tahun 2016. *Skripsi*, 44–48.
- [10] Tandra, H. 2014. *Strategi Mengalahkan Komplikasi Diabetes*. Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- [11] Hauri, L., & Faridah, I. 2019. Kajian Efektivitas Penggunaan Obat Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 Di 3 Puskesmas Kota Yogyakarta. *Eprints UAD*, 7.
- [12] Budiman, H., & Fitriani. 2018. Hubungan Indeks Massa Tubuh dengan Diabetes Melitus Tipe 2 di RSUD Dr. Adjidarmo Rangkasbitung Tahun 2016. *J. Kedokt Meditek*. 24(68), 14–19.
- [13] Syarifah, A., & Hardiyanti, B. 2019. Hubungan Ketaatan Diet Dan Olahraga Dengan Kadar Gula Darah Di Poliklinik Penyakit Dalam Rsud Kab. Siak. *Jurnal Penelitian Dan Kajian Ilmu*, XIII(5), 124.
- [14] Rianto, J., Handoko, W., & Novianry, V. 2018. Pengaruh Konsumsi Produk yang Mengandung Pemanis Buatan Rendah Kalori terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa dan Gangguan Toleransi Glukosa pada Tikus Galur Wistar. *Jurnal Kesehatan Katulistiwa*, 4(1), 556–569.
- [15] Tey, S. L., Salleh, N. B., Henry, J., & Forde, C. G. 2017. Effects of Aspartame, Monk Fruit, Stevia and Sucrose Sweetened Beverages on Postprandial Glucose, Insulin and Energy Intake. *International Journal of Obesity*, 41(3), 450–457.
- [16] Saraswathy, S., & Mishra, S. 2018. Effect of Artificial Sweeteners on the Blood Glucose Concentration. *Journal of Medical Academics*, 1(2), 83–84.
- [17] Chatsudthipong, V., & Muanprasat, C. 2009. Stevioside and related compounds: Therapeutic benefits beyond sweetness. *Pharmacology and Therapeutics*, 121(1), 41–54.
- [18] Younes, M., Aquilina, G., Engel, K. H., Fowler, P., Fernandez, M. J. F., F€urst, P., G€urtler, R., Gundert-Remy, U., Husøy, T., Manco, M., Mennes, W., Moldeus, P., Passamonti, S., Shah, R., Waalkens-Berendsen, I., W€olfle, D., Wright, M., Degen, G., Giarola, A., ... Castle, L. 2020. Safety of a proposed amendment of the specifications for steviol glycosides (E 960) as a food additive: To expand the list of steviol glycosides to all those identified in the leaves of stevia rebaudiana bertonii. *EFSA Journal*, 18(4), 1–32.
- [19] FDA (US Food and Drug Administration). 1998. 21 CFR Part 172: Food Additives Permitted for Direct Addition to Food for Human Consumption; Sucralose. *Federal Register*, 63(64), 16417–16433.
- [20] Roberts, A., Renwick, A. G., Sims, J., & Snodin, D. J. 2000. Sucralose metabolism and pharmacokinetics in man. *Food and Chemical Toxicology*, 38(SUPPL.2), 31–41.
- [21] Sham, & W, C. (2005). A Safe and Sweet Alternative to Sugar. *Nutrition Bytes*, 10(2). 2.