

Indeks Glikemik, Beban Glikemik dan Aktivitas Antioksidan Jus Kawista (*Limoniaacidissima*) Sebagai Minuman Fungsional Pengontrol Kadar Gula Darah

Glycemic Index, Glycemic Load and Antioxidant Activity Kawista Juice (Limoniaacidissima) as a functional drink to control blood sugar levels

Inayah^{1*}, Metty², Tri Mei Khasana³

^{1,2,3}Prodi Gizi Program Sarjana, Fakultas Ilmu kesehatan Universitas Respati Yogyakarta
*Email : inayah@respati.ac.id

Abstrak

Latar belakang: Diabetes Mellitus merupakan penyakit penyebab kematian ketiga setelah stroke dan penyakit jantung pada tahun 2014. Prevalensi Diabetes Mellitus menurut Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 hampir dua kali lipat dibandingkan tahun 200. Penderita Diabetes di Indonesia akan terus meningkat dari 8,4 juta di tahun 2000 menjadi 21,3 juta di tahun 2030. Keadaan ini memerlukan penanganan dan perhatian yang serius dari semua pihak terutama yang berkaitan dengan gizi dan makanan. Salah satu penanganan yang berkaitan dengan gizi dan makanann adalah penyediaan makanan yang mempunyai indeks glikemik yang rendah, serat tinggi dan aktivitas oksidan. Buah kawista (*Limonia acidissima*) adalah salah satu jenis buah yang saat ini mulai langka keberadaannya di Indonesia. Buah Kawista dipercaya mempunyai banyak sekali manfaat dengan kandungan glukosa sebagai sumber energi dan antioksidannya yang. Buah Kawista dipercaya dapat digunakan untuk menyembuhkan tumor, asma, pengobati luka, penyakit kardiovaskular, sirkulasi jantung dan hepatitis. Flavonoids, glycosida, saponin dan tanin juga terkandung dalam buah ini. **Tujuan:** untuk mengetahui indeks glikemik, beban glikemik dan aktivitas antioksidan jus buah Kawista. **Metode:** Penelitian ini merupakan kuasi eksperimen. Pengukuran indeks glikemik, beban glikemik dilakukan pada responden berusia 20-30 tahun dengan status gizi normal. Responden diperiksa kadar gula darah puasa untuk mengetahui kadar gula dalam darahnya. Intervensi dilakukan selama 2 hari berturut-turut. Pada hari ke-1 responden diberikan beban glukosa sebanyak 25gr dan diukur kadar gula darah pada menit ke-0, 30, 60, 90 dan 120. Hari ke-2 intervensi, responden diberikan jus buah Kawista sebanyak 330ml yang kemudian di ukur kadar gula darah pada menit ke-0,30, 60,90 dan 120. **Hasil:** Kadar antioksidan dilakukan pemeriksaan di laboratorium Teknologi Pangan UGM Yogyakarta. Indeks glikemik Jus Kawista dari penelitian ini termasuk dalam kategori rendah. Aktivitas antioksidan diketahui 47%. **Kesimpulan:** Indeks glikemik Jus Kawista termasuk dalam kategori rendah dengan aktivitas antioksidan sebesar 47%.

Kata kunci: Jus buah Kawista (*Limonia acidissima*), indeks glikemik, Beban glikemik, aktivitas antioksidan

Abstract

Background: Diabetes Mellitus is the third cause of death after stroke and heart disease in 2014. The prevalence of Diabetes Mellitus according to Basic Health Research in 2013 is almost double compared to that in 200. Diabetes sufferers in Indonesia will continue to increase from 8.4 million in the year 2000 to 21.3 million in 2030. This situation requires serious handling and attention from all parties, especially those related to nutrition and

*food. One of the measures related to nutrition and food is the provision of foods that have a low glycemic index, high fiber, and oxidant activity. Kawista fruit (Limonia acidissima) is one type of fruit that is currently becoming rare in Indonesia. Kawista fruit is believed to have many benefits with glucose content as a source of energy and antioxidants. Kawista fruit is believed to be used to cure tumors, asthma, treat wounds, cardiovascular disease, cardiovascular circulation and hepatitis. Flavonoids, glycosides, saponins and tannins are also contained in this fruit. **Objective:** To determine the glycemic index, glycemic load, and antioxidant activity of Kawista fruit juice. **Methods:** This study is quasi-experimental. Measurement of the glycemic index, the glycemic load was carried out on respondents aged 20-30 years with normal nutritional status. Respondents were checked for fasting blood sugar levels to determine the sugar levels in their blood. The intervention was carried out for 2 consecutive days. On the 1st day, the respondents were given a glucose load of 25gr and measured their blood sugar levels at 0, 30, 60, 90, and 120 minutes. On the second day of the intervention, respondents were given 330 ml of Kawista fruit juice which was then measured for blood sugar levels. at minutes 0.30, 60.90, and 120. **Results:** The levels of antioxidants were checked in the Food Technology Laboratory of UGM Yogyakarta. The glycemic index of Kawista Juice from this study is in a low category. The antioxidant activity is known to be 47%. **Conclusion:** Kawista juice glycemic index is included in the low category with antioxidant activity of 47%.*

Keywords: *Kawista fruit juice (Limonia acidissima), glycemic index, glycemic load, antioxidant activity*

PENDAHULUAN

Perkembangan zaman mendorong manusia melakukan aktifitas untuk mendapatkan hasil yang terbaik. Modernisasi dan globalisasi menuntut manusia menjadi semakin sibuk hingga mengakibatkan perubahan gaya hidup. Perubahan gaya hidup yang terjadi menyebabkan kondisi yang tidak sehat, terutama dalam memilih makanan. Praktis, dan cepat adalah alasan yang biasa diungkapkan, sehingga akibatnya orang-orang cenderung memilih konsumsi makanan cepat saji yang banyak mengandung lemak dan garam. Konsumsi makanan yang banyak mengandung lemak dan garam akan mengakibatkan terjadinya kegemukan, meningkatnya kandungan kolesterol darah (Susilo, Wulandari, 2011) sehingga meningkatkan terjadinya penyakit degeneratif seperti Diabetes Mellitus (DM) dan hipertensi (Arif dkk, 2013).

Diabetes Mellitus merupakan penyakit penyebab kematian ketiga setelah stroke dan penyakit jantung pada tahun 2014. Prevalensi Diabetes Mellitus menurut Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 hampir dua kali lipat dibandingkan tahun 2007. Penderita Diabetes di Indonesia akan terus meningkat dari 8,4 juta di tahun 2000 menjadi 21,3 juta di tahun 2030. Keadaan ini memerlukan penanganan dan perhatian yang serius dari semua pihak terutama yang berkaitan dengan gizi dan makanan. Salah satu penanganan yang berkaitan dengan gizi dan makanann adalah penyediaan makanan yang mempunyai indeks glikemik yang rendah, serat tinggi dan aktivitas oksidan.

Tingkat Indeks Glikemik penting untuk pemeliharaan kadar glukosa darah. Pemilihan jenis makanan dengan Indeks Glikemik rendah terbukti pada banyak penelitian sebagai proteksi terhadap timbulnya Diabetes Mellitus pada orang sehat serta pertimbangan dalam penyusunan diet penderita Diabetes Mellitus. Diet dengan Indeks Glikemik yang rendah lebih baik dibandingkan dengan yang tinggi dalam hal pengontrolan glukosa darah dan dalam jangka panjang akan mengurangi komplikasi

menahun (Argasasmita, 2008 dalam Ningrum dkk, 2011). Penggunaan indeks glikemik saat ini banyak digunakan orang non DM sebagai cara memilih makanan untuk dikonsumsi bagi kesehatan, penurunan BB, dan performa (Barclay, et al. 2008 dalam Ningrum dkk, 2011).

Indonesia merupakan negara tropis yang memiliki suhu udara yang cukup panas, sehingga mengharuskan orang untuk banyak mengonsumsi cairan yang cukup untuk terhindar dari dehidrasi. Jus atau sari buah merupakan salah satu alternatif minuman yang banyak digemari oleh masyarakat karena selain kandungan cairan yang banyak, juga memberikan asupan vitamin dan mineral yang dibutuhkan tubuh.

Buah kawista (*Limonia acidissima*) adalah salah satu jenis buah yang saat ini mulai langka keberadaannya di Indonesia. Buah ini dapat langsung dimakan atau diolah sebagai bahan tambahan sebuah produk makanan. Produk yang biasa dijumpai sebagai olahan buah kawista adalah sirup dan dodol. Buah Kawista dipercaya mempunyai banyak sekali manfaat dengan kandungan glukosa sebagai sumber energi dan antioksidannya yang tinggi (Ilango and Chitra, 2010). Buah Kawista dipercaya dapat digunakan untuk menyembuhkan tumor, asma, pengobati luka, penyakit kardiovaskular, sirkulasi jantung dan hepatitis (Y. Saima, AK Das, et al, 2000). Flavonoids, glycosida, saponin dan tanin juga terkandung dalam buah ini (P Ghosh, P Sil, SG Majumdar, et al dalam Ilango and Chitra,2010).

Pemberian ekstrak buah Kawista selama 21 hari pada tikus yang dibinduksi Aloxa mempunyai efek penurunan kadar gula darah selain itu secara *in vivo*. Ekstrak buah Kawista mempunyai potensi aktifitas antioksidan yang besar (Ilango and Chitra,2010).

Pencegahan penyakit Diabetes Mellitus (DM) adalah dengan pengelolaan diet yang benar dan pemilihan makanan yang tepat. Makanan dan minuman yang tepat mempunyai sifat fungsional yang dikenal dengan pangan fungsional. Salah satu cara memilih pangan yang tepat diantaranya melalui pendekatan Indeks Glikemik (IG) pangan (Akhyar,2009). Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah mengetahui berapakah indeks glikemik, beban glikemik dan aktivitas antioksidan jus buah Kawista (*Limonia Ascidissima*).

METODE

Jenis penelitian yang digunakan yaitu Quasi Experimental karena dilakukan beberapa perlakuan untuk melihat hasil indeks glikemik dan beban glikemik, aktivitas antioksidan jus buah Kawista dengan rancangan pre-post test Design (putranto, 2015; susilawati, 2016). Penentuan pemilihan jus buah Kawista dilakukan dengan menggunakan Rancangan penelitian yang digunakan adalah Rancangan Acak Sederhana (RAS) dengan 4 perlakuan dimana perlakuan A, B, C, dan D menggunakan variasi b/v 1:1; 1:2; 1:3; 1:4, Rancangan penelitian pembuatan jus buah kawista bisa dilihat pada tabel 1.

Penelitian akan dilakukan pada bulan Mei – Desember 2018. Pembuatan Jus Kawista dilakukan di Laboratorium Dietetik dan Kulinari Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Respati Yogyakarta. Penentuan Skrining dan Glucose Tolerance di Laboratorium Klinik Hi-Lab Yogyakarta. Uji kadar serat pangan jus buah kawista di Laboratorium PAU UGM Yogyakarta. Uji Proksimat buah kawista segar di Laboratorium Chemix Pratama Yogyakarta.

Tabel 1. Rancangan Percobaan

Ulangan	Unit Coba	Perlakuan			
		A	B	C	D
I	1	AIfosa	Bifosa	CIfosa	Difosa
II	1	AIIfosa	BifosaI	CIIfosa	DIIfosa

Keterangan :

I dan II : Ulangan 1 dan 2

1 : unit coba 1

A : Perlakuan perbandingan buah kawista : air = 1:1

B : Perlakuan perbandingan buah kawista : air = 1:2

C : Perlakuan perbandingan buah kawista : air = 1:3

D : Perlakuan perbandingan buah kawista : air = 1:4

f : sifat fisik

s : sifat organoleptik

a : antioksidan

Tabel 2. Formulasi Pembuatan Jus Kawista

Bahan	Jus buah Kawista			
	A	B	C	D
Buah kawista	65 gr	65 gr	65 gr	65 gr
Gula non kalori	20 gr	20 gr	20 gr	20 gr
Air	65 ml	130 ml	195 ml	260 ml

Pemilihan subyek penelitian menggunakan metode purposive sampling dengan jumlah 10 orang yaitu mahasiswa di Universitas Respati Yogyakarta yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi (Angreini,2013; Putranto, 2015). Kriteria inklusi responden yaitu sehat jasmani; berumur 20-30 tahun; IMT normal,yaitu 18,5 – 22,9 kg/m² (Hartono, 2006 dalam Putranto, 2015); bersedia berpartisipasi dalam penelitian dan menandatangani *informed consent*; mempunyai GDP < 90 mg/dl; dan mempunyai SGPT, SGOT, BUN, creatinin normal. Kriteria eksklusi responden adalah memiliki riwayat diabetes mellitus; mengalami Hipertensi; perokok dan mengkonsumsi alkohol; sedang hamil dan menyusui; mengkonsumsi obat atau vitamin 3 hari sebelum penelitian karena obat dapat mempengaruhi kadar glukosa dalam darah, di antaranya adalah obat antipsikotik dan steroid (ADA, 2015); memiliki alergi terhadap pangan uji; dan takut pada jarum suntik.

Variabel bebas penelitian ini adalah jus buah Kawista sebagai alternatif minuman fungsional sedangkan variabel terikat yaitu indeks glikemik, beban glikemik dan aktivitas antioksidan jus Kawista. Jus buah Kawista adalah proses pengambilan sari buah kawista dengan cara pencampuran daging buah kawista (*Limonia acidissima*) yang dibeli di pasar tradisional di Rembang Jawa Tengah dengan kriteria yang sudah tua (matang pohon), gula khusus (0 kkal) dan air kemudian di blender hingga halus dan di saring. Jus buah

Kawista yang akan diujikan kepada subjek penelitian adalah jus buah kawista yang paling disukai oleh panelis.

Indeks glikemik jus buah Kawista adalah perbandingan luas area di bawah kurva respon glukosa darah subyek setelah mengkonsumsi jus Kawista dengan luas area di bawah kurva respon glukosa darah subyek setelah mengkonsumsi gula murni dengan kandungan karbohidrat sama yaitu 50 gram. Kategorinya adalah IG rendah < 55; IG sedang 55-70; dan IG tinggi >70. Beban glikemik adalah kualitas dan kuantitas dari karbohidrat jus Kawista yang mempengaruhi respon glikemik. Beban glikemik (BG) didapat dari hasil perkalian antara jumlah karbohidrat yang terkandung satu porsi sajian jus Kawista dengan indeks glikemik jus buah Kawista dibagi dengan 100 (Chen et al., 2010) dengan parameter BG rendah < 10; BG sedang 11-19; dan BG tinggi > 20. Aktivitas antioksidan adalah uji untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada jus Kawista. Pengujian aktivitas Antioksidan menggunakan metode DPPH (1,1Diphenyl 1,2 picrylhidrazyl) di Laboratorium PAU UGM. Penelitian ini dilaksanakan setelah lulus kelayakan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kesehatan Universitas Respati Yogyakarta. dengan No. 159.1/UNRIYO/PL/VII/2018.

Data uji organoleptik jus kawista. Data di kumpulkan dengan menggunakan uji *Hedonic Scale Test* oleh 5 orang panelis terlatih. Data sifat fisik, didapat melalui pengamatan subyektif oleh peneliti terhadap warna, aroma, dan tekstur jus kawista. Data proksimat, serat pangan (metode *multienzyme*), dan aktivitas antioksidan (metode DPPH) yang diujikan di laboratorium Chemix Pratama Yogyakarta dan Laboratorium PAU UGM Yogyakarta. Data status gizi diperoleh dari pengukuran tinggi badan dan berat badan responden. Data hasil pemeriksaan skrining fungsi hati (SGOT, SGPT), fungsi ginjal (BUN dan Creatinin) serta kadar gula darah Puasa yang dilakukan oleh pihak laborotorium klinik Hi-Lab Yogyakarta. Data primer yang digunakan yaitu data untuk mengetahui indeks glikemik jus buah kawista yang diperoleh dari pengukuran kadar glukosa darah puasa subyek atau menit ke 0, yang diukur secara langsung oleh peneliti dengan bantuan tenaga laboratorium dengan mengambil sampel darah kapiler pada jari tangan subjek sebanyak 5µm sebelum diberikan makanan standar maupun makanan uji dengan menggunakan lencet, lalu diukur dengan menggunakan glukometer dengan merek Accu Chek. Begitu pula pada pengukuran kadar glukosa darah saat meminum jus buah Kawista dan makanan standar (glukosa murni) pada menit ke 30, ke 60, ke 90, dan ke 120 (selama 2 jam) dengan rentang waktu penelitian selama 1 hari.

Cara menghitung luas area di bawah kurva respon glukosa darah dengan rumus (Wolever dan Jenkins, 1986 dalam Daneswari, 2012) :

$$L = \frac{\Delta 30t}{2} + \Delta 30t + \frac{(\Delta 60 - \Delta 30)t}{2} + \Delta 60t + \frac{(\Delta 90 - \Delta 60)t}{2} + \Delta 90 + \frac{(\Delta 120 - \Delta 90)t}{2}$$

Keterangan:

L = luas area dibawah kurva

t = interval waktu pengambilan darah (30 menit)

Δ30 = selisih kadar glukosa darah 30 menit setelah beban dengan puasa

Δ60 = selisih kadar glukosa darah 60 menit setelah beban dengan puasa

Δ90 = selisih kadar glukosa darah 90 menit setelah beban dengan puasa

Menghitung indeks glikemik dengan menggunakan rumus :

$$IG = \frac{\text{Luas area di bawah kurva respon glukosa darah setelah mengkonsumsi jus kawista}}{\text{Luas area di bawah kurva respon glukosa darah setelah mengkonsumsi glukosa murni}} \times 100$$

Menghitung jumlah *available carbohydrate* dengan rumus :

$$\text{Available carbohydrate} = \text{karbohidrat} - \text{serat pangan}$$

Menghitung Beban Glikemik dengan Rumus (Chen et al, 2010)

$$BG = IG \text{ pangan uji} \times \text{jumlah available carbohydrate perpersi/100}$$

HASIL

Hasil uji laboratorium terkait kandungan zat gizi pada buah kawista dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 3. Hasil analisa zat gizi buah Kawista Matang pohon

Nama zat Gizi	Hasil
Air	81,7269%
Abu	1,40795%
Protein	3,6644%
Lemak	1,1177%
Karbohidrat	8,68265%
Energi	59,54875kal/100gr
Aktivitas antioksidan	65,5748%
Vitamin C	68,3912Mg/100g
Pati	1,91935%
Gula total	1,91935
Serat pangan tidak larut	5,36475%
Serat pangan larut	0,1472%
Serat pangan total	5,49435%

Jus Buah Kawista

Jus buah kawista merupakan produk hasil penggilingan daging buah kawista beserta biji yang ditambahkan air dan gula non kalori. Penambahan gula non kalori dimaksudkan untuk meningkatkan rasa manis yang terkandung pada buah kawista yang mempunyai rasa dasar yang agak asam. Pemberian gula nol kalori diharapkan tidak mengganggu meningkatkan zat gizi terdapat pada buah kawista terutama sumber karbohidrat.

Jus buah kasiwta akan dipilih berdasarkan uji tingkat kesukaan dan mempertimbangkan kandungan zat karbohidrat yang terkandung. Uji tingkat kesukaan yang dilakukan di Laboratorium Dietetik dan Kulinary Fikes Unriyo menunjukkan bahwa panelis lebih dapat menerima jus buah kawista dengan perbandingan 1:3 (b/v), dibandingkan dari formula lain yaitu 1:1; 1:2; 1:4.

Hasil analisis kandungan zat gizi yang ada pada formula jus kawista dapat dilihat pada tabel 4. Hasil analisis tersebut menunjukkan perbedaan antara buah kawista segar dan jus Kawista. Perbedaan kadar zat gizi tersebut menunjukkan bahwa proses pengolahan akan berpengaruh terhadap komposisi zat gizi pada produk olehannya (Holmes, 2005 dalam Irawati, 2012)

Tabel 4. Hasil Analisis zat gizi Jus buah Kawista Formulasi A3

Zat gizi	Hasil
Air	94,335%
Abu	0,1085%
Lemak	0,51%
Protein	1,035%
Karbohidrat	4,01%
Serat pangan tak larut	4,9307%
Serat pangan terlarut	0,3736%
Total serat	5,2902%
Antioksidasi	47,53195%

Responden mempunyai gambaran status keadaan fungsi hati dan ginjal serta endokrin yang baik. Gambaran fungsi organ tersebut dapat terlihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Skrining Fungsi Hati, fungsi Ginjal dan GDP

Hasil Skrining Pemeriksaan Kadar Gula Darah					
Nama	urea N (BUN)	Kreatinin	SGOT	SGPT	GDP
N	4	0,66	20	17	85
NK	12	0,69	25	36	83
D	8	0,67	16	13	89
F	9	0,59	13	12	76
DE	8	0,69	19	24	76
V	7	0,77	15	14	73
FS	8	0,6	15	11	84
DY	11	0,74	19	28	82
R	9	0,64	15	12	77
DI	9	0,66	16	14	72

Dari tabel diatas diketahui bahwa rata-rata kadar gula darah puasa responden adalah 79,7 mg/dL hal ini menunjukkan bahwa responden tidak mengalami gangguan fungsi endokrin. Fungsi ginjal dan fungsi hati responden dari tabel 4.4 adalah baik, sehingga tidak akan mengganggu metabolisme karbohidrat.

Pengujian Pembebanan Karbohidrat Murni dan Jus Kawista

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Kadar Gula Darah Makanan Standar

Nama	0	30	60	90	120
N	99	127	113	101	61
NK	91	130	104	87	81
D	93	146	136	130	70
F	50	113	113	84	56
DE	81	144	105	84	70
V	81	127	136	61	80
FS	93	156	120	104	70
DY	81	146	93	87	61
R	87	136	113	70	61
DI	81	146	87	70	61

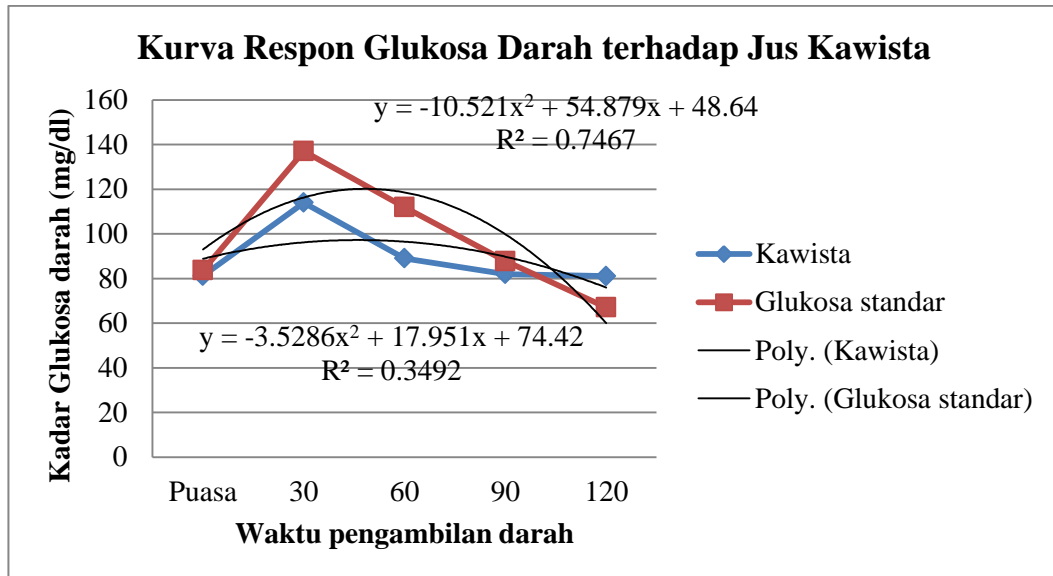
Dari data diatas diketahui bahwa kadar gula darah puasa responden masih normal, dan kenaikan kadar gula darah puncak pada menit ke 60.

Hasil pemeriksaan pembebanan karbohidrat pada makanan uji dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Kadar Gula Darah Makanan Uji

Nama	0	30	60	90	120
N	93	104	101	81	81
NK	87	101	93	81	99
D	87	104	93	81	81
FS	87	104	93	81	69
SE	62	104	87	81	81
V	93	93	93	99	81
FS	81	93	84	81	81
DY	61	209	81	84	81
R	80	105	84	70	70
DI	81	123	81	81	87

Hasil pengukuran kadar gula darah makanan standar dan makanan uji dapat dibuat grafik kurva respon glukosa darah terhadap jus kawista seperti pada grafik dibawah ini.



Hasil dari grafik diatas diketahui bahwa puncak kenaikan kadar gula darah pada makanan standar adalah pada menit ke 30, dan turun hingga menit ke 120. Bila dibandingkan adengankadar gula darah makanan uji, maka dapat terlihat perbedaan bentuk kurva . Pada makanan uji puncak kenaikan kadar gula darah terjadi pada menit ke 30 dan menurun hingga menit ke 90, namun menjadi landai pada menit ke 120.

PEMBAHASAN

Jus Buah Kawista

Hasil uji proksimat kadar air pada produk jus Kawista menunjukkan hasil sebesar 94,335%, hal ini dapat disebabkan karena proporsi dalam perbandingan air dan kedelai, selain itu juga bisa disebabkan pada proses penyaringan yang belum maksimal (Cahyadi, 2007). Hasil analisis abu pada jus Kawista menunjukkan bahwa kadar abu (0,1085%) menurut Direktorat Gizi Depkes RI 2000 kadar abu relatif rendah. Kadar protein jus Kawista sebesar 1,035%, menurut Firdiansyah (2004) semakin banyak jumlah air yang ditambahkan kandungan protein yang diperoleh makin sedikit, sehingga perlu dilakukan peningkatan kandungan protein susu kedelai dengan cara mengurangi jumlah air pengeksrak bahan bakunya dan untuk mendapatkan protein yang tinggi, perbandingan antara air dan kedelai pada tahap penggilingan sangat berpengaruh besar.

Kadar Lemak Jus Kawista termasuk dalam kategori rendah, hal ini dikerena produk jus ini berasal dari bahan makanan yang berasal dari buah yang relatif sangat rendah kandungan proteinnya. Kandungan karbohidrat jus Kawista lebih sedikit apabila dibandingkan dengan kandungan karbohidrat pada buah Kawista segar. Penurunan kadar karbohidrat ini disebabkan karena adanya penambahan air pada proses pembuatan jus. Berdasarkan penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi air yang semakin tinggi menyebabkan kandungan gula semakin menurun. Penurunan disebabkan karena terjadinya reaksi hidrolisis karbohidrat yang menyebabkan mudah larut dalam air. Kusnandar (2011) mengatakan, air dalam sistem pangan berperan dalam reaksi hidrolisis komponen karbohidrat. Pada reaksi hidrolisis memerlukan molekul air, dimana setiap

pemutusan ikatan memerlukan satu molekul air, hal ini mempengaruhi peningkatan sifat kelarutan dalam air.

Kadar serat pangan tak terlarut diketahui sebesar 4,9307%. Hal ini menunjukkan bahwa kadar serat pangan tak terlarut pada Jus Kawista tergolong tinggi. Kadar Serat Pangan Terlarut adalah Kadar serat pangan terlarut pada jus Kawista 0,3736%,

Responden dalam penelitian berjumlah 10 orang dengan usia 20-24 tahun. Responden 100% berjenis kelamin perempuan dengan indeks massa tubuh baik menurut standar WHO dengan rata-rata IMT 20,68 kg/m². Rata-rata usia responden adalah 21 tahun dengan rata-rata berat badan 48kg dan tinggi badan 153,4 cm. Status gizi responden dihitung menggunakan indeks massa tubuh mempunyai rata-rata 20,43 kg/m² yang menunjukkan bahwa status gizi responden dalam kategori normal 18,5 – 22,9 kg/m² (Arisman,2013) dan sesuai dengan kriteria inklusi penelitian.

Pengujian Pembebanan Karbohidrat Murni dan Jus Kawista

Indeks glikemik adalah suatu panduan peringkat mengenai pengaruh berbagai makanan pada glukosa darah. Makanan dengan indeks glikemik tinggi cenderung meningkatkan gula darah dengan cepat (Hasdianah, 2012). Indeks Glikemik pangan merupakan respon glikemik dari sifat bahan pangan yang masing-masing komponennya memberikan kontribusi dan saling berpengaruh antar sifat bahan tertentu (Widowati, 2007).

Indeks glikemik suatu bahan makanan/ minuman dapat diketahui dengan membandingkan dengan bahan makanan standar. Bahan makanan standar yang digunakan pada penelitian ini adalah gula/ karbohidrat murni. Bahan makanan yang akan diuji dihitung kandungan karbohidrat tersedia untuk menentukan jumlah yang harus dikonsumsi sebagai bahan uji. Jus Kawista yang diberikan pada sampel didapatkan dari hasil perhitungan sebanyak 625ml. Pemberian jus ini setara dengan 25 gr karbohidrat murni.

Pengukuran kecepatan peningkatan kadar gula darah ini dilakukan dalam 2 hari berturut-turut. Responden diminta untuk puasa 8-10 jam sebelumnya (hanya boleh mengkonsumsi air putih). Hari pertama responden diberikan gula murni sebanyak 250 ml yang kemudian diukur pada menit 30,60,90,dan 120 yang sebelumnya diukur pada menit ke 0 (gula darah puasa). Hari kedua responden diberikan pembebanan minuman jus buah kawista sebanyak 300 ml yang kemudian diukur kadar gula darah pada menit ke 30,60, 90 dan 120.

Kegiatan pengukuran ini dilakukan dengan menggunakan metode rapid, di laboratorium klinik Hi-Lab menggunakan darah kapiler. Responden diminta tidak melakukan aktivitas yang berat pada saat pengukuran dan pengambilan darah berlangsung. Responden berada pada ruangan yang nyaman baik suhu maupun suasana nya dan dapat beristirahat dengan baik sambil menunggu waktu pemeriksaan.

Data glukosa darah yang diperoleh dari pengukuran respon glukosa darah subjek penelitian pada masing-masing pangan yang diberikan, kemudian ditebar pada sumbu koordinat dengan sumbu X sebagai waktu (menit) dan sumbu Y sebagai kadar glukosa darah. Luas daerah di bawah kurva dihitung berdasarkan hasil integral masing-masing persamaan polinom dengan batas 0-120. Menurut Miller (2006) dalam Rimbawan dan Siagian (2004), indeks glikemik glukosa murni ditetapkan 100 dengan glukosa murni sebagai pangan acuan untuk penentuan indeks glikemik pangan lain.

Konsep indeks glikemik pertama kali dikembangkan pada tahun 1981 oleh Dr. David Jenkins, seorang professor gizi pada Universitas Toronto Kanada. Indeks Glikemik (IG) menunjukkan efek makanan terhadap kadar gula darah dan respons insulin, sehingga indeks glikemik dapat membantu untuk mengendalikan fluktuasi kadar glukosa darah (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Dari grafik kurva diatas dapat dihitung nilai indeks glikemik dari masing-masing formula dengan membandingkan luas kurva sampel dengan luas kurva glukosa standar. Perhitungan luas dibawah garis kurva :

Glukosa murni/standar :

$$\begin{aligned} y &= -10,521x^2 + 54,879x + 48,64 \\ &= (1/3*(-10,521*(120*120*120)+(1/2*(54,879*(120*120))+(48,64*(120)-0)))) \\ &= -5926440,8 \end{aligned}$$

Jus Kawista :

$$\begin{aligned} y &= -3,5286x^2 + 17,951x + 74,42 \\ &= (1/3*(-3,5286*(120*120*120)+(1/2*(17,951*(120*120))+(74,42*(120)-0)))) \\ &= -1986414,4 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai Indeks Glikemik Jus Kawista

$$\begin{aligned} \text{IG} &= \frac{\text{Luas area test food}}{\text{Luas area standar food}} \times 100 \\ &= (-1986414,4/-5926440,8) \times 100 \\ &= \mathbf{33,5178308} \\ &= \mathbf{33,52 \rightarrow \text{Indeks Glikemik Rendah (<55)}} \end{aligned}$$

Beban Glikemik dengan Rumus (Chen et al, 2010)

$$\begin{aligned} \text{BG} &= \text{IG pangan uji} \times \text{jumlah available karbohidrat perporisi}/100 \\ &= 33,52 \times 4,01 /100 \\ &= \mathbf{1,344 \rightarrow \text{Rendah (<10)}} \end{aligned}$$

Hasil penentuan indeks glikemik menunjukkan jus Kawista memiliki indeks glikemik rendah (< 55). Rentang indeks glikemik bahan makanan dengan glukosa murni sebagai acuan yaitu indeks glikemik rendah (<55), indeks glikemik intermediate (55-70) dan indeks glikemik tinggi (>70) (Lean, 2006). Indeks glikemik jus Kawista termasuk dalam kategori rendah, hal ini karena kandungan serat dalam jus kawista. Serat dapat memperlambat laju makanan pada saluran pencernaan dan menghambat pergerakan enzim, proses pencernaan terjadi lambat, sehingga respon glukosa darah juga rendah (Waspadji,2003 dalam Irawati, 2012).

Proses pengolahan juga mempengaruhi nilai indeks glikemik, dimana pada saat pengolahan bahan terlebih dilakukan penggilingan dengan penambahan air. Rimbawan dan Siagian (2004) mengatakan, proses penggilingan yang dilakukan tanpa proses pengukusan terlebih dahulu akan meningkatkan glukosa darah secara bermakna. Jus

Kawista memiliki nilai indeks glikemik rendah, sehingga direkomendasikan untuk dikonsumsi oleh masyarakat luas baik pada penderita DM maupun non DM yaitu dengan IG rendah. Pemilihan jenis makanan dengan IG rendah terbukti pada banyak penelitian sebagai proteksi terhadap timbulnya DM pada orang sehat serta pertimbangan dalam penyusunan diet penderita DM. Diet dengan IG yang rendah lebih baik dibandingkan dengan yang tinggi dalam hal pengontrolan glukosa darah dan dalam jangka panjang akan mengurangi komplikasi menahun (Argasmita, 2008 dalam Ningrum dkk, 2011).

Hasil perhitungan beban glikemik suatu makanan dapat diketahui setelah diperoleh nilai indeks glikemik makanan tersebut. Nilai beban glikemik sebagai acuan dari kadar indeks glikemik dalam satu porsi makanan. Hasil penentuan beban glikemik menunjukkan jus Kawista sebesar (1,344) termasuk dalam kategori rendah (≤ 10). Kategori pangan menurut rentang beban glikemik yaitu: BG rendah (≤ 10), IG sedang (>10 - <20), dan IG tinggi (≥ 20) (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Indeks Glikemik dan BG serta kejadian penyakit kronis mempunyai hubungan yang kuat. Pemberian makanan rendah IG dan rendah BG dapat menurunkan resiko terjadinya penyakit Diabetes Mellitus dan penyakit Cardiovasular (CVD) (Greenwood et al, 2013 dan Oh K, et al, 2005).

KESIMPULAN DAN SARAN

Jus Kwaista dapat menjadi salah satu alternatif minuman fungsional pengontrol kadar gula darah karena memiliki Indeks glikemik dan beban glikemik yang termasuk dalam kategori rendah. Jus Kawista dapat direkomendasikan sebagai minuman fungsional pengontrol kadar gula darah.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, 2001. AACC report, 2001. The definition of dietary fibre. *Cereal Foods World* 46: 112-126.
- Arif AB, Budiyanto A, Hoerudin. Nilai Indeks Glikemik Produk Pangan Dan Faktor-faktor Yang Memengaruhinya. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. 2013
- Atkinson FS, Foster-Powell K, Brand Miller JC. International tables of glycemic index and glycemic load values. *Diabetes Care*. 2008; 31:2281-2283.
- Barclay, AW., Petocz, P., Price, JMM., Flood, VM., Prvan, T., Mitchell, P., Brand- Miller J. (2008) Glycemic index, Glycemic Load, and Chronic Disease Risk, A Meta-analysis of Observational Studies. *Am J Clin Nutr*, 87, hal 627-637.
- Brand-Miller J, Hayne S, Petocz P, dan Colagiuri S. (2003) Low-glycemic Index Diets in the Management of Diabetes: A Meta-analysis of Randomized
- Campbell, B. (2011) Glycemic load Vs. Glycemic index. NSCA, hal 1-5
- Foster, P.K.F., S.H.A. Holt, and J.C.B. Miller. 2002. International table of glycemic index and glycemic load values. *Am. J. Clin. Nutr.* 76(1): 45 □ 56.
- George SM., Mayne ST., Leitzmann MF., Park Y., Schatzkin A., Flood A., Hollenbeck A., Subar AF. (2008) Dietary Glycemic Index, Glycemin Load, and Risk of Cancer : A Prospective Cohort Study. *Am J Epidemiol.* 169(4) : 462-472.

- Greenwood DC, Threapleton DE, Evans CE, Cleghorn CL, Nykjaer C, Woodhead C, Burley VJ. (2013) Glycemic index, glycemic load, carbohydrates and type 2 diabetes: systematic review and dose-response metaanalysis of prospective studies. *Diabetes Care* 36:4166-71
- Ilango and Chitra, 2010 Antidiabetic and antioxidant activity of *Limonia acidissima* linn. in alloxan induced rats. *Der Pharmacia Lettre*; 2009, 1 (1):117-125
- Lean, M, E. J. (2006). Ilmu Pangan Gizi dan Kesehatan. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Monro J.A dan Shaw M. (2008) Glycemic Impact, Glycemic Glucose Equivalents, Glycemic Index, and Glycemic Load : Definition, Distinctions, and Implication. *Am J Clin Nutr* 87:237S-243S.
- Oh K, Hu FB, Cho E, Rexrode KM, Stampfer MJ, Manson JE, Liu S Willet WC. (2005) Carbohydrate intake, glycemic index, glycemic load and dietary fiber in relation to risk of stroke in women. *Am j Epidemiol*; 161:161-9
- Patel and Pandey, 2014 Fortification of *Limonia acidissima* Linn Fruit Powder to Develop the Phynolic Enriched Herbal Biscuits.
- PERKENI. (2015). Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 Di Indonesia. PB PERKENI
- Rimbawan dan Siagian, A. (2004) Indeks Glikemik Pangan. Jakarta : Penebar Swadaya
- Riskesdas. (2013). Laporan Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2013. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI.
- Siagian, A., Rimbawan., Syarier., Hidayat., Dalimunthe, D. (2006) Pengaruh Indeks Glikemik, Komposisi, dan Cara Pemberian Pangan Terhadap Nafsu Makan pada Subyek Obes dan Normal. Hasil Penelitian. Universitas Sumatra Utara. Medan.
- Widowati, S. 2007. Sehat dengan Pangan Indeks Glikemik Rendah. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* Vol. 29. No. 3

