

**PENGARUH PEMBERIAN JUS BUAH
NAGA MERAH (*Hylocereus polyrhizus*)
TERHADAP KADAR GLUKOSA DARAH PUASA
PRIA PREDIABETES**

Artikel Penelitian

disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada
Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran
Universitas Diponegoro



disusun oleh :

AMALIA NITA WIDYASTUTI

22030110120020

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2015**

Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah (*Hylocereus polyrhizus*) Terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa Pria Prediabetes

Amalia Nita Widyastuti¹, Etika Ratna Noer S.Gz, M.Si²

ABSTRAK

Latar Belakang: Prediabetes merupakan tahap awal sebelum terjadinya Diabetes Mellitus (DM). Setiap tahunnya 4-9% orang dengan prediabetes akan menjadi DM. Buah naga merah (*Hylocereus polyrhizus*) merupakan pangan fungsional mengandung tinggi antioksidan dan serat yang dapat mengendalikan kadar glukosa darah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian jus buah naga merah dengan dosis 2.86 g/kg BB/hari terhadap kadar glukosa darah puasa (GDP) pria prediabetes.

Metode: Jenis penelitian adalah kuasi eksperimental dengan rancangan *pre-post control group design*. Subyek adalah pria prediabetes dengan kadar GDP 100-125 mg/dL, dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok kontrol yang diberi plasebo dan kelompok perlakuan yang diberi jus buah naga merah dengan dosis 2.86 g/kg BB/hari. Intervensi dilakukan selama 21 hari. Pengukuran kadar GDP dilakukan dengan metode *spektrofotometri*. Darah diambil sehari sebelum intervensi dan pada hari ke-22 setelah subyek berpuasa selama 10 jam. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk*. Analisa statistik menggunakan *Independent sample t-test*, *Mann-Whitney* dan *Paired t-test*.

Hasil: Kelompok perlakuan mengalami penurunan kadar GDP yang bermakna sebesar 36.14±22.82 mg/dL, sedangkan kelompok kontrol mengalami penurunan GDP tidak bermakna sebesar 3.79±17.64 mg/dL. Secara statistik terdapat perbedaan perubahan kadar GDP antara kelompok kontrol dan perlakuan yang bermakna ($p < 0.005$).

Kesimpulan: Pemberian jus buah naga merah berpengaruh terhadap penurunan kadar GDP pria prediabetes pada kelompok perlakuan. Terdapat perbedaan kadar GDP antara kelompok kontrol dan perlakuan setelah intervensi.

Kata kunci : jus buah naga merah, glukosa darah puasa, prediabetes

¹ Mahasiswa, Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro Semarang.

² Dosen, Program Studi Ilmu Gizi Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro Semarang.

Effect of Red Dragon Fruit Juice (*Hylocereus polyrhizus*) on Fasting Blood Glucose Level in Pre-diabetic Men

Amalia Nita Widyastuti¹, Etika Ratna Noer S.Gz, M.Si²

ABSTRACT

Background: Pre-diabetic is an early stage before the onset of Diabetes Mellitus (DM). Each year 4-9% of people with pre-diabetic will become DM. Red dragon fruit (*Hylocereus polyrhizus*) is functional food containing high antioxidant and fibers that can control blood glucose level. The impact of this research is to find out the red dragon fruit juice with a dose of 2.86 g/kg BB/day against fasting blood glucose (FBG) level in pre-diabetic men.

Method: This research was quasi-experimental study with pre-post control group design. Subjects were pre-diabetic men with fasting blood glucose (FBG) level of 100-125 mg/dL, classified into 2 groups, control group given a placebo and the treatment group consumed red dragon fruit juice 2.86 g/kg WB/day. Intervention was done for 21 days. Fasting Blood Glucose level was measured using spectrofotometri method. Blood was collected one day before intervention and 22nd day after an overnight fast. Shapiro-Wilk was used to analyze normality of the data. The statistical analyze include independent sample t-test, Mann-Whitney and Paired t-test.

Result: Fasting blood glucose level after intervention in the treatment group decreased significantly as much as 36.14±22.82 mg/dL and in the control group decreased as much as 3.79±17.64 mg/dL but is not significant. The statistical test showed significant difference ($p < 0.05$) between the two groups.

Conclusion: The administration of red dragon fruit juice significantly decreased fasting blood glucose levels in treatment group. Fasting blood glucose level significantly different between treatment and control group after intervention.

Keywords: red dragon fruit juice, fasting blood glucose, prediabetic.

¹ Student of Nutrition Science Medical Faculty Diponegoro University, Semarang

² Lecture of Nutrition Science Medical Faculty Diponegoro University, Semarang

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) merupakan sekumpulan gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan konsentrasi glukosa darah dan gangguan metabolisme insulin. Penderita DM tidak dapat mensekresi insulin dalam jumlah cukup atau menggunakan insulin secara efektif, maupun keduanya¹. Berdasarkan data WHO tahun 2009, DM menjadi salah satu faktor risiko terbesar kematian di dunia² serta pada tahun 2000 Indonesia menempati peringkat ke 4 penderita diabetes terbanyak di seluruh dunia dengan jumlah sebanyak 8,4 juta jiwa dan diperkirakan akan meningkat menjadi 21,3 juta jiwa pada tahun 2030³. Tahun 2010 DM menduduki urutan kedua sebagai penyakit tidak menular terbanyak di Kota Semarang dengan prevalensi 20,5% setelah penyakit jantung dan pembuluh darah⁴.

Berdasarkan prevalensi DM menggambarkan betapa pentingnya pencegahan dini penyakit tersebut. Manajemen DM sangat efektif dilakukan pada tahap awal sebelum timbul gejala prediabetes⁵. Sesuai dengan kriteria *American Diabetic Association* (ADA) prediabetes ditandai dengan glukosa darah puasa (GDP) antara 100-125 mg/dL⁶. Angka kejadian prediabetes dilaporkan terus mengalami peningkatan. Setiap tahun 4-9% orang dengan prediabetes akan menjadi diabetes⁷. Pria memiliki risiko lebih besar mengalami diabetes dibandingkan wanita, hal ini dipengaruhi oleh distribusi lemak tubuh. Pada pria, penumpukan lemak terkonsentrasi di sekitar perut sehingga memicu obesitas sentral yang lebih berisiko memicu gangguan metabolisme⁸. Berdasarkan data WHO didapatkan bahwa setelah mencapai usia 30 tahun, kadar glukosa darah puasa akan naik 1-2%/tahun karena pada usia tersebut terjadi perubahan sel beta pankreas yang menghasilkan hormon insulin⁹. Selain itu, aktivitas fisik rendah merupakan salah satu faktor risiko terjadinya DM¹⁰.

Peningkatan kadar glukosa darah dapat dikendalikan dengan obat-obat kimia selain itu pengaturan makanan juga memberikan pengaruh yang efektif terhadap penurunan kadar glukosa darah yang harganya relatif murah. Buah naga merah (*Hylocereus Polyrhizus*) termasuk salah satu buah terbaik dalam kategori pangan fungsional¹¹ yang mengandung **serat larut air (19 gr) dan** asam askorbat (vitamin c -

540.27 mg) yang berperan dalam tubuh manusia untuk mentralkan radikal bebas. Vitamin C yang berperan sebagai antioksidan dapat mengurangi resistensi insulin dengan meningkatkan fungsi endotel dan menurunkan stress oksidatif. Berdasarkan sebuah penelitian membuktikan bahwa suplementasi vitamin C 1000 mg/hari signifikan menurunkan kadar glukosa darah puasa¹².

Berdasarkan penelitian yang dilakukan pada tikus putih (*Rattus novergitus*) yang diinduksi dengan aloksan, pemberian buah naga merah dengan dosis 3.6 g/hari dapat menurunkan kadar glukosa darah tikus diabetes dari 130.4 mg/dL menjadi 59.4 mg/dL dalam waktu 12 hari¹³. Berdasarkan latar belakang tersebut penulis tertarik untuk meneliti pengaruh pemberian buah naga merah terhadap kadar glukosa darah puasa pria prediabetes.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experimental* dengan rancangan *pre-post group design*. Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu pemberian jus buah naga merah dengan dosis 2.86 gr/kg BB/hari. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kadar glukosa darah puasa (GDP) pria prediabetes. Pelaksanaan penelitian ini telah mendapatkan persetujuan dari Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro melalui terbitnya *Ethical Clearance*.

Berdasarkan perhitungan, subjek minimal dalam penelitian ini adalah 11 subjek perkelompok. Pengambilan subjek menggunakan metode *consecutive sampling*, yaitu sebanyak 82 orang yang bersedia diambil darahnya untuk proses skrining awal, diperoleh 32 orang memenuhi kriteria inklusi penelitian. Subjek dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan dan kelompok kontrol sehingga diperoleh masing-masing 16 subjek pada setiap kelompok.

Subjek penelitian adalah pria yang bekerja di Kantor Dinas Bina Marga, Bappeda dan Dinas Pengelola Keuangan dan Aset Daerah di Kota Semarang. Subjek yang diambil memenuhi kriteria inklusi, yaitu pria berusia 35-50 tahun, memiliki kadar GDP 100-125 mg/dL, **tidak mengonsumsi obat-obatan antihipoglikemia, tidak**

dalam keadaan sakit serta mengisi *informed consent* sebagai pernyataan bersedia menjadi subjek penelitian.

Variabel bebas pada penelitian ini adalah **pemberian** jus buah naga merah. Kelompok perlakuan diberikan jus buah naga merah selama 21 hari dengan dosis 2.86 gr/kg BB/hari. Dosis dan lama pemberian jus buah naga merah berdasarkan pada penelitian sebelumnya yang signifikan dan efektif dapat menurunkan kadar glukosa darah pada tikus putih diabetes. Daging buah naga merah segar, ditimbang sesuai dosis individu ditambahkan 70 ml air kemudian diblender hingga berbentuk jus. Kelompok kontrol diberikan air sirup rendah kalori berwarna merah sebagai plasebo. Kepatuhan subjek mengonsumsi jus buah naga dikontrol dengan melihat langsung subjek meminum jus sesaat setelah pemberian. Kepatuhan responden dicatat pada formulir daya terima.

Beberapa zat gizi seperti karbohidrat, serat dan vitamin C dianggap sebagai variabel perancu dalam penelitian ini, maka peneliti melakukan pencatatan asupan gizi yang berasal dari makanan dan minuman seluruh subjek penelitian dengan formulir *food recall*. Pencatatan asupan zat gizi dilakukan 3 kali saat intervensi, yaitu saat hari kerja, akhir pekan dan hari libur. Data asupan zat gizi subjek dianalisis menggunakan program *nutrisurvey*. Data asupan karbohidrat dan serat kemudian dibandingkan dengan kebutuhan individu yang dihitung dengan rumus *Mifflin St. Jeor* sedangkan vitamin C dibandingkan dengan Angka Kecukupan Gizi (AKG) untuk melihat presentase kecukupan zat gizi. Asupan dikatakan lebih bila presentase asupan > 105% dan dikatakan kurang bila presentase <75% dari kebutuhan AKG.

Data aktivitas fisik subjek diambil melalui metode wawancara dengan menggunakan kuesioner aktivitas fisik *Baecke* yang telah dimodifikasi. Penilaian aktivitas fisik hanya berdasarkan kebiasaan olahraga dan kegiatan saat waktu luang dimana intensitas, frekuensi dan durasi merupakan faktor yang mempengaruhi skor penilaian. Pilihan jawaban responden dari kuesioner tersebut dinilai dengan angka koding yang merupakan skor kemudian skor tersebut dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Indeks Aktifitas Olah Raga} = \frac{\{(D2a1 \times D2a2 \times D2a3) + (D2a1 \times D2a2 \times D2a3)\} + D3 + D4 + D5}{4}$$

Skor yang didapatkan kemudian digolongkan sesuai skala likert menjadi lima golongan yaitu golongan 1 sampai 5, kemudian dikelompokkan kembali menjadi dua kelompok, yaitu aktif dengan skor 4 sampai 5 dan tidak aktif dengan skor 1 sampai 3.

Kadar GDP dianalisis dengan menggunakan metode spektrofotometri. Sampel darah diambil sehari sebelum intervensi dan pada hari ke-22 setelah subjek berpuasa selama ± 10 jam oleh petugas laboratorium. Data diolah dengan *software* SPSS. Uji normalitas data menggunakan uji *Saphiro-Wilk*. Perbedaan kadar GDP sebelum dan sesudah intervensi pada setiap kelompok dianalisis menggunakan uji *dependent/paired t-test*. Perbedaan pengaruh kadar GDP pada kelompok kontrol dan perlakuan dianalisis dengan menggunakan uji *independent t-test*.

HASIL PENELITIAN

Karakteristik Subjek

Karakteristik subjek terdiri dari gambaran umur, status gizi, kadar glukosa darah puasa sebelum penelitian dan aktifitas fisik subjek disajikan dalam Tabel 1. Seluruh subjek adalah pria dengan usia 35-50 tahun.

Saat penelitian berlangsung terdapat dua subjek pada kelompok perlakuan dan dua subjek pada kelompok kontrol dikarenakan seorang subjek tidak mengkonsumsi jus buah naga merah dan tiga lainnya tidak bersedia diambil darahnya saat post test. Sehingga jumlah subjek pada setiap kelompok menjadi 14 subjek dengan total 28 subjek untuk kedua kelompok.

Tabel 1. Karakteristik subjek

Karakteristik subjek	Mean ± SD	Kontrol		Mean ± SD	Perlakuan		P
		(n=14)			(n=14)		
		n	%		n	%	
Umur							
35-40 tahun		5	35.7%		5	35.7%	
41-45 tahun	42.71±6.057	5	35.7%	42.79±6.117	3	21.4%	0.963 ^a
46-50 tahun		4	28.6%		6	42.9%	
Status Gizi							
Normal(18,5-22,9kg/m ²)		2	14.3%		1	7.1%	
Overweight(23-24,9kg/m ²)	26.67±5.3774	3	21.4%	26.75±3.474	3	21.4%	0.960 ^b
Obesitas (≥ 25 kg/m ²)		9	64.3%	7	10	71.4%	
Gula Darah Puasa Pre	113.36±6.979			115.86±7.47			0.708 ^b
				2			
Aktifitas Fisik							
Aktif	2.89±0.075	4	28.6%		3	21.4%	0.629 ^b
Tidak Aktif		10	71.4%		11	78.6%	

a uji beda man-whitney

b uji beda independent t-test

Berdasarkan Tabel 1 sebagian besar subjek penelitian pada kelompok kontrol berumur 35-45 tahun (71.4%) dan kelompok perlakuan berumur 46-50 tahun (42.9%), berdasarkan hasil uji beda menunjukkan tidak terdapat perbedaan umur antara kedua kelompok ($p>0.05$). Sebagian besar subjek kontrol (64.3%) dan perlakuan (71.4%) memiliki status gizi obesitas, berdasarkan hasil uji beda tidak terdapat perbedaan status gizi antara kedua kelompok ($p>0.05$). Pada pemeriksaan kadar glukosa darah puasa pre berada pada kategori prediabetes sesuai dengan kriteria *American Diabetic Assocation* (ADA) dan tidak terdapat perbedaan antara kelompok kontrol dan perlakuan ($p>0.05$). Aktivitas fisik subjek sebagian besar baik kontrol (71.4%) maupun perlakuan (78.6%) memiliki kategori aktifitas fisik yang tergolong tidak aktif.

Asupan Zat Gizi selama Intervensi

Asupan karbohidrat, serat dan vitamin C dapat mempengaruhi kadar GDP. Asupan zat gizi subjek kelompok kontrol dan perlakuan selama intervensi disajikan dalam Tabel. 2.

Tabel 2. Kecukupan Asupan Zat Gizi selama Intervensi

Kelompok	Kontrol (n=14)	Perlakuan (n=14)	P
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Karbohidrat (gr)			
Asupan	300.70 ± 12.06	301.07 ± 16.48	0.985 ^a
% Kecukupan*	130.84 ± 6.43	129.68 ± 8.01	
Serat (gr)			
Asupan	11.51 ± 3.29	12.56 ± 4.64	0.495 ^a
% Kecukupan**	30.29 ± 2.31	33.07 ± 3.26	
Vitamin C (mg)			
Asupan	37.31 ± 3.51	34.06 ± 8.64	0.141 ^b
% Kecukupan**	41.46 ± 3.9	37.84 ± 9.60	

a uji independent t-test

b uji man-whitney

*dibandingkan dengan kebutuhan individu

**dibandingkan dengan AKG 2013

Berdasarkan tabel 2 menunjukkan bahwa rerata asupan karbohidrat dan vitamin C pada kelompok kontrol lebih tinggi dibandingkan rerata asupan kelompok perlakuan, sedangkan rerata asupan serat kelompok kontrol lebih rendah dibandingkan rerata asupan kelompok perlakuan. Berdasarkan jumlah asupan subjek terhadap kebutuhan zat gizi dan AKG 2013, diketahui bahwa rerata kecukupan asupan karbohidrat pada dua kelompok berada dalam kategori lebih, sedangkan rerata kecukupan asupan serat dan vitamin C pada kategori kurang. Sedangkan berdasarkan perhitungan statistik dapat diinterpretasikan bahwa tidak terdapat perbedaan signifikan pada asupan karbohidrat, serat dan vitamin C pada kedua kelompok ($p > 0.05$).

Perbedaan kadar Glukosa Darah Puasa sebelum dan setelah Intervensi

Tabel 3. Perbedaan kadar Glukosa Darah Puasa sebelum dan sesudah Intervensi

Variabel	Kontrol (n=14)	Perlakuan (n=14)	P
	Mean ± SD	Mean ± SD	
Kadar GDP pre (mg/dL)	113.36 ± 6.98	115.86 ± 7.47	0.708 ^b
Kadar GDP post (mg/dL)	109.57 ± 18.68	79.71 ± 17.43	0.000 ^b
Δ Kadar GDP	-3.79 ± 17.64	-36.14 ± 22.82	
%	3.34	31.19	
P	0.313 ^a	0.000 ^a	

a uji paired sample t-test

b uji independent t-test

Pada Tabel.3 perbedaan kadar GDP sebelum dan setelah intervensi disajikan untuk melihat perubahan rerata kadar GDP kelompok kontrol dan perlakuan sebelum dan setelah intervensi jus buah naga merah selama 21 hari. Kelompok perlakuan

mengalami penurunan kadar GDP yang bermakna ($p < 0.05$) setelah pemberian jus buah naga merah selama 21 hari yaitu sebesar 36.14 ± 22.81 mg/dL dan atau 31.19%. Berdasarkan uji *independent t test*, terdapat perbedaan perubahan kadar GDP (Δ GDP) yang bermakna ($p < 0.05$) antara kelompok kontrol (-3.79 ± 17.64 md/dL) dan kelompok perlakuan (-36.14 ± 22.82 mg/dL).

PEMBAHASAN

Karakteristik Subjek

Penelitian ini memiliki karakteristik subjek pria prediabetes. Subjek berusia 35-50 tahun dan memiliki status **gizi obesitas (19), overweight (6), normal (3)**. Sebagian besar subjek penelitian baik kontrol maupun perlakuan memiliki aktivitas fisik tergolong tidak aktif. Menurut analisis statistik, secara keseluruhan tidak ada perbedaan umur, status gizi, gula darah puasa pre dan aktivitas fisik antar kedua kelompok.

Pria memiliki risiko lebih besar mengalami diabetes dibandingkan wanita, hal ini dipengaruhi oleh distribusi lemak tubuh yaitu terjadi penumpukkan lemak yang terkonsentrasi di sekitar perut sehingga memicu obesitas sentral yang lebih berisiko mengalami gangguan metabolisme⁸. Usia juga dapat mempengaruhi dalam peningkatan kadar GDP. Usia ≥ 30 tahun biasanya mengalami penurunan produksi insulin dan kadar glukosa darah puasa akan naik 1-2%/tahun karena pada usia tersebut terjadi perubahan sel beta pankreas yang menghasilkan hormon insulin⁹.

Berdasarkan hasil wawancara menggunakan kuesioner aktivitas fisik, sebagian besar subjek sering mengisi waktu luang dengan menonton televisi. Olahraga merupakan pilihan yang jarang hingga tidak pernah dilakukan pada hampir seluruh subjek. Hanya sedikit subjek yang memiliki kebiasaan olahraga. Jenis, intensitas dan durasi olahraga sangat mempengaruhi skor aktivitas fisik dalam penelitian ini sehingga hanya sebagian kecil subjek tergolong dalam kategori aktif.

Aktivitas fisik yang rendah memicu terjadinya obesitas. Obesitas merupakan faktor risiko utama terjadinya DM. Presentase lemak tubuh yang berlebih dapat menyebabkan respon sel beta terhadap glukosa darah menjadi berkurang, selain itu

reseptor insulin pada target sel di seluruh tubuh kurang sensitif dan jumlahnya berkurang sehingga insulin dalam darah tidak dapat dimanfaatkan¹⁴. Penurunan berat badan merupakan salah satu cara untuk menurunkan risiko prediabetes maupun DM¹⁵. Olahraga yang dilakukan secara teratur yaitu 3-4 kali seminggu selama 30 menit dapat menyebabkan peningkatan pemakaian glukosa darah oleh otot yang aktif sehingga memberikan efek yang menguntungkan bagi metabolisme karbohidrat, mengontrol glukosa darah, memperbaiki sensitivitas insulin dan berperan dalam penurunan berat badan¹⁷.

Gambaran Asupan Gizi Subjek

Pada penelitian ini asupan zat gizi subjek selama intervensi dapat mempengaruhi kadar glukosa darah puasa, yaitu asupan karbohidrat, serat dan vitamin C.

Asupan karbohidrat kedua kelompok diketahui bahwa rerata kecukupannya berada dalam kategori lebih (>100%). Asupan karbohidrat subjek dalam kategori lebih ini dapat berpengaruh terhadap peningkatan kadar glukosa darah. Asupan karbohidrat dengan indeks glikemiks rendah pun juga mempengaruhi terjadinya peningkatan kadar glukosa darah dengan cepat.

Asupan tinggi serat dapat menurunkan glukosa darah puasa. Anjuran asupan serat sehari-hari menurut AKG 2013 adalah 38 gr/hari. Pada penelitian ini menunjukkan rerata asupan serat selama intervensi pada kedua kelompok dalam kategori kurang (>100%) yang berarti tidak adanya peran serat dalam mengontrol glukosa darah subjek.

Asupan vitamin C dengan dosis 1000mg/hari juga dapat menurunkan kadar glukosa darah puasa yang berperan sebagai antiosidan dan dapat menurunkan stress oksidatif sehingga terjadinya resistensi insulin bisa diminimalkan, sedangkan asupan serat pada kedua kelompok termasuk dalam kategori rendah (<100%) berdasarkan kecukupan AKG 2013 dan vitamin C yang dikonsumsi subjek tidak cukup berperan untuk terjadinya penurunan kadar glukosa darah puasa.

Pengaruh Pemberian Jus Buah Naga Merah terhadap Kadar Glukosa Darah Puasa

Rerata kadar GDP subjek pada kelompok kontrol sebelum intervensi dalam penelitian ini diketahui sebesar 113.36 mg/dL dan rerata kelompok perlakuan sebelum intervensi adalah 115.86 mg/dL. Berdasarkan hasil uji statistik tidak ditemukan adanya perbedaan kadar GDP yang bermakna antara kelompok kontrol dan perlakuan sebelum intervensi, sehingga dapat dikatakan kadar GDP kedua kelompok adalah homogen.

Hasil uji statistik ditemukan adanya perbedaan kadar GDP yang bermakna antara kelompok kontrol dan perlakuan setelah intervensi. Kadar GDP pada kelompok kontrol menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna sebelum dan sesudah intervensi. Kadar GDP pada kelompok perlakuan menunjukkan penurunan yang bermakna sebelum dan sesudah intervensi, kadar GDP mengalami penurunan dari 115.86 mg/dL menjadi 79.71 md/dL dengan rerata penurunan 36.14 mg/dL (31.19%).

Peran jus buah naga merah dalam menurunkan kadar GDP diketahui berdasarkan kandungan serat dan vitamin C naga merah. Kandungan serat yang tinggi dapat memperlambat penyerapan glukosa dengan memperlambat pengosongan lambung dan memperpendek waktu transit di usus²¹. Waktu pengosongan lambung lebih lama dengan terbentuknya gel di lambung setelah konsumsi serat karena akan menyebabkan *chime* yang berasal dari lambung dan berjalan lebih lambat ke usus. Hal ini menyebabkan makanan lebih lama tertahan di lambung sehingga rasa kenyang lebih panjang²².

Serat yang terdapat pada buah naga merah ini adalah serat larut air yang dapat digunakan sebagai terapi hipoglikemik. Peran serat larut air sebagai terapi hipoglikemik adalah dengan memperbaiki sensitivitas insulin dan menurunkan kebutuhan insulin⁷. Serat larut air ini meningkatkan viskositas lambung sehingga menurunkan laju penyerapan glukosa. Konsumsi serat dalam jumlah yang cukup dapat memberi manfaat metabolik pada pengendalian glukosa darah. Serat larut air meningkatkan waktu transit makanan di usus, menunda pengosongan lambung dan

memperlambat absorpsi glukosa. Apabila penyerapan glukosa lambat maka sekresi insulin tidak akan berlebihan sehingga akan menurunkan kebutuhan insulin dan sensitivitas insulin jadi meningkat²³.

Serat yang terdapat pada naga merah dapat mengikat banyak air dan membentuk gel, maka kemungkinan glukosa untuk bersentuhan dengan dinding usus halus dan masuk ke darah menjadi lebih kecil. Ketika kadar glukosa yang masuk ke dalam darah lebih sedikit, maka insulin yang dihasilkan oleh pankreas juga menjadi lebih sedikit, sehingga kadar glukosa darah menjadi menurun. Asupan serat yang dianjurkan berdasarkan AKG adalah 38 gr/hari. Buah naga merah ini dapat menyumbang $\pm 52\%$ dari anjuran serat dalam sehari.

Kandungan vitamin C juga dapat mempengaruhi kadar GDP. Buah naga merah mengandung 540.27 mg/ 100 g vitamin C atau mencapai 6 kalilipat dari kebutuhan. Vitamin C yang sangat kaya terkandung dalam buah naga merah berfungsi sebagai antioksidan dapat mengurangi resistensi insulin dengan meningkatkan fungsi endotel dan menurunkan stress oksidatif²⁴. Selain itu vitamin C berperan dalam menghambat enzim aldose reduktase sehingga ekuivalen pereduksi untuk mengkonversi glutathion teroksidasi (GSSG) menjadi glutathion tereduksi (GSH) menjadi berkurang.

KETERBATASAN PENELITIAN

1. Penelitian ini hanya menganalisis data aktivitas fisik saat waktu luang dan olahraga.
2. Data kandungan buah naga merah hanya menggunakan referensi dari penelitian-penelitian sebelumnya sehingga dimungkinkan kandungan buah naga merah berbeda dengan yang digunakan.

KESIMPULAN

Pemberian jus buah naga merah dengan dosis 2.86 gr/kg BB/hari selama 21 hari memberikan pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar GDP pria Prediabetes. Terdapat perbedaan kadar GDP antara kelompok kontrol dan perlakuan.

SARAN

1. Dilakukan uji laboratorium serat larut air untuk mengetahui serat larut air yang terkandung dalam naga merah.
2. Aktifitas fisik subjek saat bekerja perlu diperhitungkan karena setiap subjek mungkin memiliki beban pekerjaan yang berbeda.

UCAPAN TERIMAKASIH

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan kemudahan yang telah diberikan-Nya. Ucapan terimakasih yang tak terhingga penulis ucapkan kepada pembimbing ibu Etika Ratna Noer S.Gz, M.Si atas bimbingan materi, para reviewer atas masukan untuk penelitian ini hingga dapat terlaksana sampai akhir, selain itu ucapan terimakasih disampaikan kepada orang tua dan teman-teman yang telah memberi dukungan dan motivasi dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Rolfes SR, Pinna K, Whitney E. Diabetes mellitus. Dalam: Understanding normal and clinical nutrition. 8th edition. Canada: Wadsworth; 2009.p.811-33.
2. World Health Organization. Global health risk: Mortality and burden of disease attributable to selected major risk 2009. (cited 2013 April 25th).
3. Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: Estimates for the year 2000 and Projections for 2030. Diabetes Care 2004; 27:1047-53.
4. Dinas Kesehatan Kota Semarang. Profil kesehatan Kota Semarang 2010. Semarang: Dinas Kesehatan Kota Semarang; 2010.
- 5.Sizer FS, Whitney E. The Carbohydrates: Sugar, Strach, Glycogen and fibre. Dalam: Nutrition Concept and Controversies 11th edition. Canada: Wadsworth; 2008.p.121-38.

6. American Diabetic Association. Standards of medical care in diabetes. 2012. (cited 2014 March 19th).
7. Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Konsesus pengelolaan dan pencegahan diabetes mellitus tipe 2 di Indonesia. Jakarta: PB. PERKENI; 2011.
8. Hotnida, Yoan N H. 2012. Obesitas Sentral Sebagai Faktor Risiko Terjadinya Prediabetes di Kota CIM. Tesis Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
9. Rochmah W. Diabetes Mellitus pada Usia Lanjut, In: Sudoyo AW, Setiyohadi B, Alwi I, Simadribata M, Setiati S, editors. Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam. 4th ed. Jakarta: Pusat Penerbitan IPD FKUI; 2007.p.1915-18.
10. Nadimin. Pola Makan, Aktivitas Fisik dan Status Gizi Pegawai Dinas Kesehatan Sulawesi Selatan. Media Gizi Pangan, Vol. XI, Edisi 1, Januari-Juni 2011. Jurusan Gizi Politeknik Kesehatan Kemenkes Makassar.
11. Norhayati, A. H. 2006. “Komposisi Kimia dan Aktavis Antioksidan Buah Pitaya Merah (*Hylocereus Sp.*) dan Kesan atas Paras Glukosa dan Profil Lipid Tikus yang diaruh Hiperglisemia”. Thesis M. S. Universiti Putra Malaysia, Serdang.
12. Afkhami, Mohammad. 2007. Effect of Vitamin C on blood glucose, serum lipids & serum insulin in type2 diabetes patient. Diabetes Research Center, Shahid Sadoughi University of Medical Sciences & Health Services, Yazd, Iran.
13. Panjuantiningrum, Feranose. 2009. Pengaruh pemberian buah naga merah (*hylocereus polyrhizus*) terhadap kadar glukosa darah Tikus putih yang diinduksi aloksan. Tesis Fakultas Kedokteran Universitas Sebelas Maret Surakarta.
14. Nugroho SA. 2010. Hubungan Antara Tingkat Stress Terhadap Kadar Glukosa Darah Penderita Diabetes Melitus di Wilayah Kerja Puskesmas Sukoharjo I Kabupaten Sukoharjo. Tesis Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Surakarta.

15. Idamarie L. 2004. Nutrition for Weight Management. Dalam: Mahan LK, Stump ES. Krause's Food, Nutrition and Diet Therapy 11th edition. Pennsylvania : Saunders; 2004. Hal558-593.
16. Soegondo S, Soewondo P, Subekti I. Penatalaksanaan diabetes mellitus terpadu. Jakarta: Pusat Diabetes dan Lipid RSUP Nasional Dr. Cipto Mangunkusumo Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia; 2002.
17. Hadisaputro S, Setyawan H. 2007. Epidemiologi dan Faktor-Faktor Risiko terjadinya Diabetes Melitus Tipe 2. Dalam : Diabetes Melitus Ditinjau dari Berbagai Aspek Penyakit Dalam. Semarang : Badan Penerbit UNDIP (PERKENI). Hal 133-154.
18. Muchid A. 2005. Pharmaceutical Care untuk Penyakit Diabetes Mellitus. Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik, Departemen Kesehatan RI.
19. Franz MJ. Medical Nutrition Therapy for Diabetes Mellitus and Hypoglycemia of Nondiabetic Origin. Dalam : Mahan LK, Stump SE. Krause's Food and the Nutrition Care Process 13th edition. Elsevier : Saunders; 2012. Hal 675-710.
20. Gropper SS, Smith JL, Groff JL. Carbohydrates. Dalam: Advanced Nutrition and Human Metabolism 5th edition. Wadsworth : Cengage Learning; 2009. Hal 69-77.
21. Witasari U. Hubungan Tingkat Pengetahuan, Asupan Karbohidrat dan Serat Dengan Pengendalian Kadar Glukosa Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Rawat Jalan di RSUD DR. Moewardi Surakarta. Tesis Universitas Muhammadiyah Surakarta; 2008.
22. Hartono A. Terapi Gizi dan Diet Rumah Sakit. Jakarta: EGC; 2006. Hal 141.
23. Corwin Elozabeth J. Pankreas dan Diabetes Mellitus. Dalam : Buku Saku Fisiologi, edisi 3. Jakarta: EGC; 2009. Hal 618-629.
24. Chen H, Karne RJ, Hall G, Campia U, Panza JA, Cannon RO, *et al.* High-dose oral vitamin C partially replenishes vitamin C levels in patients with type 2 diabetes and low vitamin C levels but does not improve endothelial dysfunction or insulin resistance. *Am Physiol Heart Circ Physiol* 2006; 290: Hal 37-45.
25. Bambang Setiawan, Eko Suhartono. 2005. Stres Oksidatif dan Peran Antioksidan Pada Diabetes Melitus. Fakultas Kedokteran: Universitas Lambung Mangkurat.

