



## PENGARUH PEMBERIAN BERAS MERAH TERHADAP KADAR GULA DARAH TIKUS WISTAR

Herlina DN<sup>1)</sup>, Nesha TRT<sup>1)</sup>, Noor F<sup>1)</sup>, Okki A<sup>1)</sup>, Ebigail D<sup>2)</sup>, Darmawati AI<sup>1)</sup>

### THE EFFECT OF GIVEN BROWN RICE (*ORYZA NIVARA*) ON BLOOD GLUCOSE LEVEL OF WISTAR RAT (*RATTUS NORVEGICUS*)

#### ABSTRACT

**Background:** Diabetes Mellitus is a leading health problem in Indonesia, the fourth highest number of prevalence in the world. Consumption of foods with low glycemic index can control blood sugar level in diabetes patients and increase insulin sensitivity. The glycemic index in brown rice is lower (68%) compared to white rice (73%). This study's objective is to know the effect of given gradual dose of brown rice on blood glucose levels.

**Methods:** This study was done by conditioning rats to be hyperglycemic using glucose monohydrate solution. Twenty wistar rats (five rats in each group) were given 3,375, 6,75, and 13,5 grams of brown rice each day and 6,75 grams of white rice on control group. The experiment was done in 30 days and blood sugar level is measured every three days.

**Results:** There was a significant difference in blood glucose levels on 3<sup>rd</sup>, 7<sup>th</sup>, and 9<sup>th</sup> take. Statistical analysis showed that difference in blood glucose levels on 3<sup>rd</sup>, 7<sup>th</sup>, and 9<sup>th</sup> take which were significant was found between the control group and experiment group 2.

**Conclusion:** Dose 6,75 grams of brown rice given to rats each day is the appropriate dose to get optimal blood sugar levels.

**Key words:** Brown rice; glycemic index; hyperglycemic

#### ABSTRAK

**Latar belakang:** Diabetes melitus (DM) masih menjadi masalah kesehatan di Indonesia dengan menempati urutan ke empat terbesar dari jumlah penderita diabetes melitus di dunia. Konsumsi makanan dengan indeks glikemik rendah dapat mengontrol kadar gula darah penderita diabetes dan meningkatkan sensitivitas insulin. Kadar indeks glikemik pada beras merah (68%) lebih rendah dari beras putih (73%). Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pemberian beras merah dosis bertingkat terhadap kadar gula darah tikus wistar.

**Metode:** Penelitian dilakukan dengan mengondisikan tikus hiperglikemia menggunakan larutan glukosa monohidrat. Kemudian 20 tikus wistar (lima tikus setiap kelompok) diberi nasi merah dengan dosis 3,375; 6,75; dan 13,5 gram per hari sementara kelompok kontrol diberi nasi putih 6,75 gram/tikus/hari. Perlakuan diberikan selama 30 hari dengan dilakukan pengukuran gula darah setiap tiga hari sekali.

**Hasil:** Terdapat perbedaan bermakna kadar gula darah pada pengambilan hari ke 3, 7, dan 9. Hasil uji beda diketahui bahwa perbedaan kadar gula darah pada pengambilan ke-3, 7, dan 9 yang semuanya bermakna didapatkan pada uji antara kelompok kontrol dan perlakuan 2.

**Simpulan:** Dosis beras merah 6,75 gram/hari pada tikus wistar merupakan dosis yang tepat untuk memperoleh kadar gula darah yang optimal.

**Kata kunci:** Beras merah; hiperglikemia; indeks glikemik

<sup>1)</sup>Jurusan Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

<sup>2)</sup>Jurusan Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro

## PENDAHULUAN

Diabetes melitus (DM), suatu sindroma metabolik yang ditandai dengan kadar gula darah di atas nilai normal, menjadi masalah kesehatan utama pada saat ini baik di negara maju maupun negara berkembang. Federasi Diabetes International (IDF) pada tahun 2006 menyatakan bahwa diabetes melitus dijuluki sebagai *the silent killer* karena banyak kasus diabetes yang baru terdeteksi ketika komplikasi telah terjadi. IDF memperkirakan terdapat 382 juta orang menderita DM dengan 138 M atau hampir 40% terjadi di Western Pasific, termasuk Indonesia. Jumlah kasus diperkirakan naik sebanyak 55% menjadi 592 juta orang pada tahun 2035 dengan 201,8 juta orang berada di Western Pacific (Wild, S. *et al.*, 2004).

Menurut laporan WHO, Indonesia menempati urutan keempat terbesar dari jumlah penderita diabetes melitus di dunia dengan prevalensi sebesar 8,6% dari total penduduk. WHO memprediksi jumlah penderita DM di Indonesia akan naik dari 8,4 juta menjadi 21,3 juta pada tahun 2030 (Wild, S. *et al.*, 2004).

Diabetes melitus berhubungan dengan kadar glukosa dalam tubuh. Secara normal regulasi glukosa diatur oleh hormon insulin dan glukagon (Shrivastava, 2013). Konsumsi glukosa akan diikuti peningkatan kadar glukosa plasma yang kemudian akan memicu pelepasan insulin sehingga menstimulasi transpor glukosa ke dalam sel. Jika sekresi insulin tidak cukup, ambilan glukosa di perifer menurun dan menyebabkan peningkatan glukosa plasma. Kondisi ini disebut hiperglikemia (Holman RR, 2006). Kelainan utama pada DM adalah penurunan sekresi insulin dan resistensi hormon insulin yang menyebabkan kadar glukosa darah tinggi (Shrivastava, 2013).

Metaanalisis dari beberapa penelitian observasional menunjukkan adanya peningkatan risiko penyakit kronis pada orang yang rutin mengonsumsi makanan dengan indeks glikemik tinggi (Barclay, 2008). Indeks glikemik menunjukkan kemampuan makanan yang mengandung karbohidrat dalam meningkatkan kadar glukosa darah. (Siagian,, 2004). Semakin tinggi indeks glukosa, semakin tinggi pula peningkatan kadar glukosa makanan tersebut (Serena, 2004). Studi yang dilakukan oleh Buyken A menyatakan bahwa konsumsi makanan dengan

indeks glikemik rendah dapat mengontrol kadar glukosa darah penderita diabetes, meningkatkan sensitivitas insulin, menurunkan asupan makanan dan berat badan serta menurunkan kolesterol serum (Buyken, 2001).

Penelitian oleh Atkinson, dkk.pada tahun 2008 menyatakan bahwa kadar indeks glikemik pada beras merah(68%) lebih rendah dari beras putih (73%). Kategori pangan menurut indeks glikemik yaitu indeks glikemik rendah <55%, sedang 55-70%, dan tinggi >70% (Atkinson, 2008).Beras merah termasuk kategori makanan dengan indeks glikemik sedang. Semakin rendah IG makanan, semakin rendah pula kemampuannya meningkatkan kadar glukosa darah

Dari beberapa penelitian di atas telah dibuktikan bahwa beras merah memiliki indeks glikemik yang lebih rendah daripada beras putih. Namun, hingga saat ini belum ditemukan penelitian mengenai dosis beras merah yang tepat sehingga diperoleh kadar gula darah yang optimal. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh pemberian beras merah terhadap kadar gula darah tikus wistar.

## METODE

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah tikus wistar, beras merah, beras putih, larutan glukosa monohidrat, dan pakan standar. Peralatan yang digunakan adalah alat ukur gula darah, gunting, alkohol swab, kandang hewan individual, dan peralatan makan tikus.

Nasi merah diberikan secara *ad libitum* kepada tikus wistar. Dosis pemberian merujuk pada Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia tentang Angka Kecukupan Gizi yang dianjurkan bagi bangsa Indonesia yang menyatakan bahwa kebutuhan karbohidrat harian orang dewasa dengan aktivitas sedang sebesar 375 gram /hari. Pada penelitian ini, digunakan 3 dosis berbeda, yaitu sebesar 3,375 gram/tikus/hari, 6,75 gram/tikus/hari, dan 13,5 gram/tikus/hari. Nasi merah diberikan satu kali per hari selama 30 hari untuk kelompok perlakuan satu, dua, dan tiga. Sedangkan untuk kelompok kontrol penelitian, diberikan nasi putih dengan dosis 6,75 gram/tikus/hari.

Setiap 3 hari sekali dilakukan pengukuran kadar gula darah plasma 2 jam setelah diberi

perlakuan. Kemudian dilakukan pencatatan hasil pengukuran. Dari hasil pengukuran tersebut didapatkan hasil perlakuan antar kelompok tikus wistar dengan cara melihat peningkatan kadar gula darah tikus pada setiap kelompok kemudian menentukan kelompok perlakuan mana yang memiliki hasil paling optimal.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tabel 1 menunjukkan bahwa usia sampel penelitian yaitu 2 bulan dan rerata berat badan yaitu 149,50 gram.

**Tabel 1.** Karakteristik sampel penelitian

Karakteristik	Rerata ± SB
Usia (bulan)	2 ± 0
Berat badan (gram)	149,50 ± 3,99

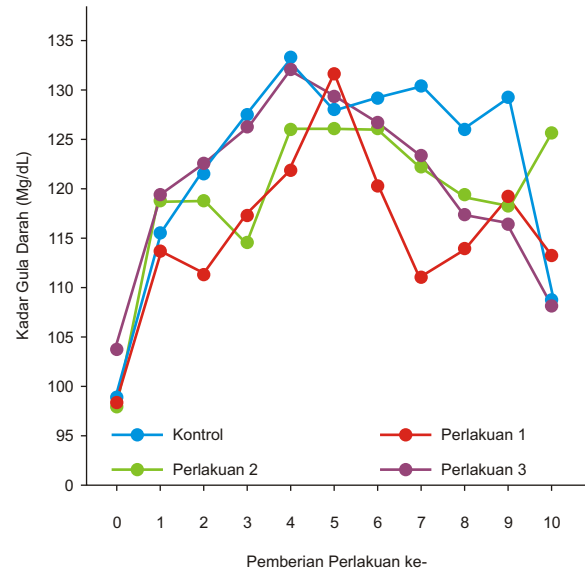
SB=Simpanan Baku

Kadar gula darah tikus wistar diambil 3 hari sekali. Kadar gula darah yang dinilai yaitu gula darah 2 jam post-prandial. Gula darah diambil dari ekor tikus dan diukur menggunakan alat pengukur gula darah *Easy Touch*.

Diperoleh hasil pengukuran gula darah pada masing-masing kelompok tiap 3 hari pengambilan, kemudian dilakukan uji normalitas (*Saphiro-Wilk*) data pada tiap kelompok pada tiap kali pengambilan. Sebagian besar data berdistribusi normal, kecuali pada pengambilan ke-4 kelompok kontrol dan kelompok perlakuan 3, pada pengambilan ke-5 kelompok perlakuan 2 dan 3, pada pengambilan ke 9 kelompok perlakuan 1 dan 2. Data kemudian dilakukan uji hipotesis (*Kruskal-Wallis*). Didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan bermakna pada kadar gula darah pada pengambilan hari ke-3, 7, dan 9. Selanjutnya dilakukan uji *Pos Hoc Mann-Whitney* untuk mengetahui kelompok yang memiliki perbedaan bermakna pada kadar gula darah. Hasilnya diketahui bahwa perbedaan kadar gula darah pada pengambilan ke-3, 7, dan 9 yang semuanya bermakna didapatkan pada uji antara kelompok kontrol dan perlakuan 2.

Dosis optimal pada penelitian ini ditentukan dari uji hipotesis di atas. Tampak bahwa kelompok perlakuan 2 dengan pemberian dosis beras merah sebesar 6,75 gram/hari pada tikus wistar dapat

menghasilkan perbedaan kadar gula darah yang optimal. Grafik di bawah menunjukkan rerata kadar gula darah 2 jam post-prandial pada masing-masing kelompok tiap pengambilan.



**Gambar 1.** Rerata kadar gula darah 2 jam post-prandial pada masing-masing kelompok tiap pengambilan.

Hasil penelitian berdasarkan uji hipotesis antara kelompok perlakuan dibanding kelompok kontrol didapatkan hasil kelompok perlakuan satu yang diberi beras merah sebanyak 3,375 gram memberikan hasil yang bermakna pada pengambilan ke-7 dan ke-9. Kelompok perlakuan dua dengan dosis beras merah 6,75 gram menunjukkan hasil yang bermakna pada pengambilan ke-3, ke-7, dan ke-9. Selanjutnya, untuk kelompok perlakuan tiga dengan dosis beras merah sebesar 13,5 gram didapatkan hasil yang bermakna pada pengambilan hari ke-7 dan ke-9.

Rerata kadar gula darah 2 jam post-prandial dilihat dari grafik didapatkan hasil bahwa pada perlakuan satu, kadar gula darah lebih rendah dibanding semua kelompok pada hari ke 7. Untuk kelompok perlakuan dua, kadar gula darah lebih rendah didapat pada pengambilan hari ke-3 dan hari ke-5 dibanding semua kelompok. Sedangkan untuk kelompok perlakuan tiga, sejam pengambilan pertama kadar gula darahnya hampir sama dengan kontrol dan mulai menurun pada pengambilan ke 7.

Pada perlakuan dua berdasarkan hasil uji memiliki nilai yang bermakna di pengambilan ke-3,

Tabel 2. Nilai gula darah dua jam post-prandial dan hasil uji

Pengambilan	Kelompok	n	Rerata ± SB	Median (min-maks)	p*	p**
Ke-1	Kontrol	5	115,00 ± 14,20		0,795	0,844
	P 1	5	113,40 ± 10,16		0,821	
	P 2	5	119,00 ± 5,43		0,869	
	P 3	5	119,40 ± 12,32		0,493	
Ke-2	Kontrol	5	121,80 ± 6,22		0,301	0,427
	P 1	5	111,40 ± 13,37		0,628	
	P 2	5	118,80 ± 9,26		0,533	
	P 3	5	122,20 ± 5,54		0,468	
Ke-3	Kontrol	5	126,60 ± 6,12		0,926	0,017
	P 1	5	117,20 ± 10,43		0,315	
	P 2	5	114,60 ± 3,21		0,794	
	P 3	5	125,80 ± 5,674		0,655	
Ke-4	Kontrol	5	-	135,00 (127,00-136,00)	0,046	0,050
	P 1	5	121,60 ± 6,33		0,876	
	P 2	5	126,00 ± 7,58		0,754	
	P 3	5	-	130,00 (130,00-137,00)	0,037	
Ke-5	Kontrol	5	127,80 ± 5,67		0,056	0,613
	P 1	5	130,80 ± 2,49		0,090	
	P 2	5	-	130,00 (120,00-130,00)	0,006	
	P 3	5	-	130,00 (127,00-130,00)	0,042	
Ke-6	Kontrol	5	128,80 ± 6,94		0,223	0,202
	P 1	5	120,00 ± 6,04		0,213	
	P 2	5	126,00 ± 3,54		0,844	
	P 3	5	126,20 ± 8,47		0,581	
Ke-7	Kontrol	5	130,20 ± 3,49		0,976	0,007
	P 1	5	111,00 ± 8,77		0,779	
	P 2	5	122,40 ± 5,18		0,995	
	P 3	5	123,20 ± 4,97		0,705	
Ke-8	Kontrol	5	126,00 ± 5,96		0,580	0,214
	P 1	5	113,80 ± 14,74		0,457	
	P 2	5	118,60 ± 4,10		0,432	
	P 3	5	117,80 ± 7,73		0,278	
Ke-9	Kontrol	5	129,00 ± 7,14		0,398	0,038
	P 1	5		18,00 (118,00-121,00)	0,021	
	P 2	5	118,00 ± 5,10		0,002	
	P 3	5	116,40 ± 8,44		0,976	
Ke-10	Kontrol	5	108,20 ± 22,90		0,633	0,641
	P 1	5	113,00 ± 21,53		0,554	
	P 2	5	125,60 ± 40,24		0,848	
	P 3	5	108,00 ± 26,11		0,764	

\*Saphiro-Wilk; \*\*Kruskal-Wallis; SB= Simpangan Baku; min= minimum; maks= maksimum

ke-7, dan ke-9. Diperlihatkan di grafik bahwa perlakuan dua pada hari ke-3 memiliki kadar gula darah lebih rendah dibanding kelompok lain. Pada hari ke-7, kadar gula darah perlakuan 2 lebih rendah daripada kontrol. Dan pada hari ke-9 kadar gula darah perlakuan dua lebih rendah dari kontrol, dan sedikit lebih rendah bila dibandingkan dengan perlakuan satu. Hal ini sesuai dengan penelitian Atkinson, dkk. pada tahun 2008 yang menyatakan

bahwa kadar indeks glikemik pada beras merah(68%) lebih rendah dari beras putih (73%). Semakin rendah IG makanan, semakin rendah pula kemampuannya meningkatkan kadar glukosa darah.

Beras merah memiliki kandungan karbohidrat yang rendah dengan indeks glikemik yang rendah pula. Karbohidrat dalam makanan dengan indeks glikemik rendah dipecah secara lambat sehingga

**Tabel 3.** Hasil uji Pos Hoc *Mann-Whitney* nilai gula darah dua jam post-prandial

Karakteristik	Pengambilan		
	Ke-3	Ke-7	Ke-9
Kontrol dan Perlakuan 1	0,117	0,009*	0,015*
Kontrol dan Perlakuan 2	0,012*	0,036*	0,020*
Kontrol dan Perlakuan 3	0,917	0,046*	0,034*
Perlakuan 1 dan Perlakuan 2	0,175	0,036*	0,911
Perlakuan 1 dan Perlakuan 3	0,140	0,028*	0,459
Perlakuan 2 dan Perlakuan 3	0,009*	0,834	0,674

\*perbedaan bermakna

pelepasan glukosa juga menjadi lebih lambat dan kadar glukosa darah lebih stabil. Makanan dengan IG rendah telah terbukti memperbaiki kadar glukosa dan lemak pada pasien gula darah tinggi dan memperbaiki resistensi insulin. Penelitian oleh Sun, dkk.pada tahun 2010 mengatakan adanya penurunan risiko diabetes melitus tipe 2 pada substitusi beras putih dengan beras merah (Sun, 2010).

Dari tiga dosis beras merah yang diberikan, beras merah dengan dosis 6,75 gram/hari pada tikus wistar merupakan satu-satunya dosis yang menunjukkan perbedaan kadar gula darah yang bermakna. Oleh karena adanya perbedaan yang bermakna pada pengambilan ke-3, ke-7, dan ke-9 dapat disimpulkan bahwa dosis 6,75 gram/hari merupakan dosis yang optimal.

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu pretest tidak dilakukan pada setiap sebelum diberi beras merah karena keterbatasan sumber daya sehingga tidak diketahui apakah terdapat toleransi tikus terhadap beras merah yang sudah diberikan yang mempengaruhi kadar gula darah. Waktu pengambilan gula darah 2 jam post-prandial tidak sama setiap harinyasehingga dimungkinkan kadar gula darah tikusbisa lebih rendah dari yang semestinya jika dilakukan pengambilan gula darah pada jam yang sama. Tidak dilakukan kontrol terhadap diet sehari-hari, sehingga bisa mempengaruhi kadar gula darah tikus.

## SIMPULAN

Dosis pemberian beras merah 6,75 gram/hari pada tikus wistar merupakan dosis yang tepat untuk memperoleh kadar gula darah yang optimal. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan kontrol terhadap diet tikus dan konsistensi waktu dalam pengambilan kadar gula darah 2 jam post-prandial.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Kami ucapkan terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro dan Direktorat Riset dan Pengabdian Masyarakat - Kementerian Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi yang telah membantu terlaksananya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atkinson Fiona S, Foster-Powell K, Brand-Miller JC. (2008). International Tables of Glycemic Index and Glycemic Load Values:2008. *Diabetes Care* 31:2281–2283.
- Barclay AW, Petocz P, McMillan-Price J, *et al.* (2008). Glycemic Index, Glycemic Load, and Chronic Disease Risk-A Metaanalysis of Observational Studies. *The American Journal of Clinical Nutrition*.
- Buyken A, Toeller M, Heitkamp G, *et al.* (2001). Glycemic Index in the Diet of European Outpatients with Type 1 Diabetes.The *American Journal of Clinical Nutrition*. 73:574–81.
- Holman, RR. 2009. Medical Management of Hyperglycemia in Type 2 Diabetes: A Consensus Algorithm for the Initiation and Adjustment of Therapy. *Diabetes Care*, 32(1): 193–203.
- Siagian RA. Indeks Glikemik Pangan. Jakarta: Swadaya; 2004.p.34–40.
- Serena B. Diabetes and nutrition: The role of carbohydrates and the glycemc index. *Diabetes Care News* 2004;18:11–3.
- Sherwood, Lauralee. 2013. *Fisiologi Manusia: Dari Sel ke Sistem*. Jakarta: EGC.
- Shriravasta SR, Shriravasta PS, Ramasamy J. Role of self-care in management of diabetes mellitus. *J Diabetes Metab Disord*. 2013;12: 14.
- SunQi, Siegelman D, Rob M. van Dam, *et al.* (2010). White Rice, Brown Rice, and Risk of Type 2. *Arch Intern Med*, 170(11): 961969.
- Wild, S. *et al.* 2004. *Global prevalence of diabetes estimated for the year 2000 and projections for 2030*. *Diabetes Care*, 27(5): 1047–1053.

