

## Efek Pemberian Diet Beras Merah Dan Beras Putih Prapemasakan Terhadap Kadar Total Kolesterol, Triglicerida, Dan Berat Badan Tikus Hiperglikemia

*(Effect Of Precooked Red And White Rice Diet On Total Cholesterol, Triglyceride And Body Weight Hyperglycemic Rats)*

Viera Nu'riza Pratiwi<sup>1\*</sup>, Mary Astuti<sup>2</sup>, Agnes Murdiati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Gizi – Fakultas Kesehatan – Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya  
Jl. Jemursari No. 51-57 - Surabaya – Indonesia

<sup>2</sup>Jurusan Ilmu dan Teknologi Pangan – Fakultas Teknologi Pertanian - Universitas Gadjah Mada  
Jl. Flora No. 1 Bulaksumur Yogyakarta - Indonesia 55281  
Email : [vieranpratiwi@unusa.ac.id](mailto:vieranpratiwi@unusa.ac.id) (082139477738)

### ABSTRAK

Diabetes mellitus merupakan penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia karena kelainan sekresi insulin. Diabetes mellitus juga memiliki keterkaitan dengan dislipidemia berupa peningkatan kadar kolesterol total, trigliserida (TG), *Low Density Lipoprotein* (LDL), dan penurunan kadar *High Density Lipoprotein* (HDL). Proses pengolahan beras secara prapemasakan yang melibatkan pemanasan diikuti dengan pendinginan akan menyebabkan retrogradasi pati akan membentuk pati resisten. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek pemberian diet dari beras merah dan beras putih prapemasakan terhadap kadar total kolesterol, trigliserida, dan berat badan tikus tikus hiperglikemia. Penelitian dilakukan dengan memberikan diet beras merah dan beras putih prapemasakan pada tikus yang mengalami hiperglikemia dan dilihat perubahan pada kadar total kolesterol, trigliserida dan berat badan. Hasil penelitian menunjukkan pemberian diet beras merah prapemasakan menurunkan kadar total kolesterol (6,93%), trigliserida (24,53%), serta meningkatkan berat badan sebesar 12,37%. Pemberian beras putih memberikan efek peningkatan pada total kolesterol (2,14%) dan penurunan trigliserida (8,15%) serta penurunan berat badan sebesar 10,71%. Konsumsi beras merah prapemasakan memberikan pengaruh yang lebih baik pada penurunan total kolesterol dan trigliserida dengan beras putih prapemasakan.

**Kata kunci** : Hiperglikemia, beras merah, beras putih, beras prapemasakan, kolesterol

### ABSTRACT

Diabetes mellitus is a metabolic disease with characteristics of hyperglycemia and caused by insulin secretion abnormality. Diabetes mellitus has a relationship with dyslipidemia which is increased levels of total cholesterol, triglycerides (TG), Low Density Lipoprotein (LDL), and decreased levels of High Density Lipoprotein (HDL). Pre-cooked rice with heating followed by cooling will cause starch retrogradation and resistant starch. The aim of this study was to determine effect of precooked red and white rice diet on levels of total cholesterol, triglycerides, and body weight of hyperglycemic rats. The results showed that the precooked red rice diet reduced total cholesterol levels (6.93%), triglycerides (24.53%), and body weight increased 12.37%. Pre-cooked white rice diet has an increase in total cholesterol (2.14%) and a decrease in triglycerides (8.15%) and weight loss of 10.71%. Consumption of precooked red rice has a better effect on total cholesterol and triglycerides decrease compared precooked white rice.

**Keywords** : Hyperglycemia, red rice, white rice, precooked rice, cholesterol

## PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus (DM) adalah salah satu penyakit metabolisme dengan adanya peningkatan kadar glukosa darah di atas normal yang disebabkan karena pola makan, perilaku tidak sehat, dan stres. Data dari Organisasi Kesehatan Dunia atau World Health Organization (WHO) DM telah diderita oleh sedikitnya 171 juta orang di dunia dan menyebabkan kematian sebanyak 3,2 juta jiwa. WHO memprediksi bahwa pada tahun 2030 akan ada meningkat menjadi 366 juta orang (WHO, 2015). Peningkatan kadar glukosa darah menjadi salah satu gejala yang umum terjadi pada penderita DM yang juga memiliki keterkaitan dengan terjadinya dislipidemia yaitu gangguan metabolisme lipida berupa peningkatan kadar kolesterol total, trigliserida (TG), *low density lipoprotein* (LDL), dan penurunan kadar *high density lipoprotein* (HDL) (Karel, 2006). Mekanisme yang mungkin terjadi adalah karena gangguan insulin berakibat pada lipolisis berlebihan pada jaringan adiposa sehingga asam lemak bebas dalam darah meningkat.

Faktor yang meningkatkan resiko DM adalah pola makan yang tidak sehat seperti diet tinggi indeks glikemik dan tinggi lemak.

Salah satu jenis pangan berindeks glikemik tinggi yang dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia adalah nasi. Penelitian menunjukkan konsumsi nasi putih yang tinggi berhubungan signifikan dengan peningkatan resiko terjadinya penyakit DM tipe 2 (Villegas *et al.*, 2007 dan Nanri *et al.*, 2010). Penderita DM seringkali melakukan diet ketat seperti tidak mengonsumsi nasi karena memiliki indeks glikemik yang tinggi (dapat menaikkan kadar glukosa darah secara cepat dan tinggi). Hal yang penting dilakukan dalam manajemen diet penderita DM adalah bagaimana memilih jenis beras dan metode pengolahan yang tepat dalam pengolahan nasi tanpa harus menghindari nasi sebagai sumber karbohidrat. Proses pengolahan yang dilakukan diharapkan dapat memberikan efek dalam menurunkan indeks glikemik dari nasi

sehingga dapat menghambat resiko timbulnya komplikasi. Di Indonesia, masyarakat cenderung memilih beras putih sebagai sumber karbohidrat utama dengan tingkat konsumsi sangat tinggi. Keberadaan beras di Indonesia sesungguhnya beragam jenis dan varietas di antaranya adalah beras merah, namun masih belum menjadi pilihan utama masyarakat sebagai makanan pokok. Beras merah diformulasikan lebih memiliki nilai fungsional dan nilai gizi yang lebih unggul dibanding dengan beras putih yaitu adanya komponen antioksidan dalam beras merah yang ditengarai dapat mengurangi resiko komplikasi dari DM. Penelitian Zhang *et al.*, (2010) menunjukkan beras pecah kulit memiliki potensi dalam menurunkan glukosa darah pada penderita diabetes.

Proses pengolahan beras yang bisa dilakukan salah satunya adalah dengan prapemasakan yang melibatkan pemanasan dan pendinginan sehingga diharapkan akan dapat merubah kandungan gizi pada beras khususnya pati resisten dan menurunkan indeks glikemik. Hal ini disebabkan karena proses pengolahan yang melibatkan pemanasan akan terjadi gelatinisasi dan berakibat pada peningkatan kelarutan serta pencernaan pati. Apabila proses pemanasan diikuti dengan pendinginan kembali akan memicu terbentuknya pati teretrogradasi yang bersifat tidak larut. Sehingga tujuan dari penelitian ini adalah untuk melihat efek dari diet pemberian diet beras merah dan beras putih prapemasakan terhadap kadar total kolesterol, trigliserida, dan berat badan tikus diabetes mellitus.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian dilakukan dengan metode *In vivo* menggunakan tikus putih *Rattus Novergicus Strain Wistar*, dewasa yang berumur 2 bulan dan berat badan 180-200 gram. Tikus terdiri dari 24 ekor yang dibagi

dengan cara *random sampling* menjadi 4 kelompok perlakuan. Setiap kelompok terdiri dari 6 ekor tikus. Tikus dibuat sakit diabetes mellitus dengan diinduksi *Streptozotocin* (STZ) dosis 65 mg/kg/bb dan *Nicotinamide* (NA) dosis 230 mg/kg/bb secara intraperitoneal. Pembagian kelompok selama perlakuan adalah sebagai berikut.

1. K = Tikus Sehat
2. HG = Tikus Hiperglikemia
3. HG+BMP = Tikus Hiperglikemia dengan Diet Beras Merah Prapemasakan
4. HG+BPP = Tikus Hiperglikemia dengan Diet Beras Putih Prapemasakan

Diet yang digunakan dalam penelitian ini adalah diet normal dan diet perlakuan yaitu dengan beras merah dan beras putih. Komposisi diet standar mengacu pada AIN (*American Institute of Nutrition*) 93 (Reeves *et al.*, 1993), sedangkan diet perlakuan dilakukan modifikasi sumber karbohidrat dengan beras merah prapemasakan (BMP) dan beras putih prapemasakan (BPP). Komposisi diet yang digunakan adalah sebagai berikut.

**Tabel 1. Formulasi Diet selama Perlakuan**

Bahan	Kelompok perlakuan			
	K	HG	HG+BMP	HG+BPP
Maizena (g)	620,7	620,7	180	85
Beras merah (g)	-	-	628,14	-
Beras putih (g)	-	-	-	732,06
Kasein (g)	140	140	78,74	61,54
Sukrosa (g)	100	100	35	30
Minyak kedelai (g)	40	40	29,82	36,71
Serat (g)	50	50	50 <sup>1)</sup>	50 <sup>1)</sup>
Mineral Mix (g)	35	35	35	35
Vitamin Mix (g)	10	10	10	10
L-cystine	1,8	1,8	1,8	1,8
Cholin bitatrate	2,5	2,5	2,5	2,5
Total (g)	1000	1000	1001,0	994,6
Total kalori (kkal)	3603,63	3603,63	3615,6	3624,3

Keterangan : K= kelompok sehat; HG= kelompok hiperglikemia; HG+BMP= kelompok hiperglikemia+diet beras merah prapemasakan; HG+BPP= kelompok hiperglikemia+diet beras putih prapemasakan

Perlakuan diberikan selama 6 minggu atau 42 hari. Sampel darah diambil melalui vena orbital selama perlakuan untuk pemeriksaan total kolesterol dan kadar trigliserida dengan metode CHOD-PAP. Penimbangan berat badan tikus dilakukan pada hari ke 0 dan hari ke 42. Penelitian ini telah memperoleh *Ethical Clearance* No: 182/KEC-LPPT/IX/2014.

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis statistik menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA) dan jika terdapat perbedaan nyata, maka dilakukan uji *Duncan's Multiple Range Tes* (DMRT) dengan  $\alpha = 5\%$ . Pengujian statistik menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS).

## HASIL

### Total Kolesterol

Hasil uji efek pemberian diet beras merah dan beras putih prapemasakan terhadap kadar total kolesterol tikus diabetes mellitus yang diukur sebelum dan sesudah intervensi dapat dilihat pada Tabel 2 dan Gambar 1.

**Tabel 2. Kadar Total Kolesterol Tikus**

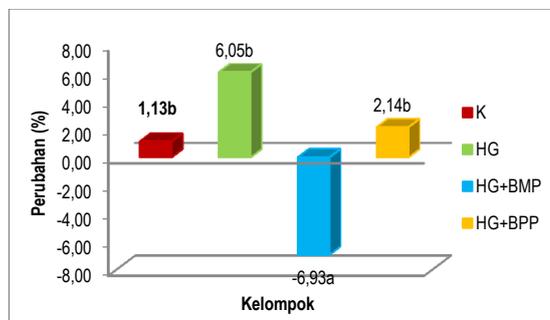
Kelompok Perlakuan	Total Kolesterol (mg/dl)	
	Awal	Akhir
K	105,16±1,49 <sup>a</sup>	106,43±4,03 <sup>a</sup>
HG	163,76±2,65 <sup>d</sup>	173,63±3,52 <sup>d</sup>
HG+BMP	147,07±2,93 <sup>b</sup>	136,54±1,70 <sup>b</sup>
HG+BPP	155,13±2,86 <sup>c</sup>	161,65±1,57 <sup>c</sup>

Notasi *superscript* berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata

Kadar total kolesterol pada kontrol sehat 105,16 mg/dl sedangkan ketiga kelompok yang mengalami diabetes lebih tinggi yaitu berkisar 143-155 mg/dl. Nilai ini sesuai dengan hasil penelitian Jafarnejad *et al.* (2008), nilai total kolesterol tikus normal 106 mg/dl, dan setelah pengkondisian diabetes total kolesterol mengalami kenaikan menjadi 149,4 mg/dl. Uji Anova satu arah pada data awal intervensi memperlihatkan ada perbedaan nyata kadar total kolesterol antar kelompok. Hal ini dapat dikatakan bahwa

kondisi diabetes yang berpengaruh pada kenaikan total kolesterol.

Data akhir intervensi memperlihatkan perbedaan nyata pada kadar total kolesterol antara kelompok K, HG, HG+BMP, dan HG+BPP. Uji lanjut memperlihatkan perbedaan yang nyata pada masing-masing kelompok perlakuan. Nilai kadar total kolesterol paling tinggi pada kelompok HG yaitu  $173,63 \pm 8,63$  mg/dl sedangkan nilai yang paling rendah adalah kelompok K yaitu  $106,43 \pm 9,86$ . Kelompok HG yang diberikan intervensi dengan diet modifikasi BMP dan BPP mengalami penurunan kadar total kolesterol jika dibandingkan dengan kelompok HG tanpa pemberian intervensi. Penurunan lebih banyak terjadi pada kelompok HG+BMP dibandingkan HG+BPP. Hal ini menunjukkan bahwa intervensi yang dilakukan dengan pemberian BMP dan BPP pada diet dapat memberikan pengaruh perubahan kadar total kolesterol. Perubahan kadar total kolesterol selama intervensi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Perubahan Kadar Total Kolesterol Setelah Intervensi

Perubahan kadar total kolesterol pada kelompok HG dan HG+BPP yaitu terjadi kenaikan 6,05% dan 2,14%. Pengujian statistik yang dilakukan menunjukkan nilai kadar total kolesterol kelompok HG+BPP menunjukkan notasi yang sama dengan kelompok HG, sehingga dapat dikatakan kadar total kolesterol HG+BPP sama dengan kelompok HG. Sedangkan pada kelompok HG+BMP terjadi penurunan total kolesterol 6,93%, dan berdasarkan pengujian statistik terlihat perbedaan signifikan dibandingkan

dengan kelompok HG dan HG+BPP. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zhou *et al.* (2015), didapatkan hasil yang sama dimana setelah pemberian pati resisten selama 4 minggu terjadi penurunan total kolesterol hewan coba.

### Trigliserida

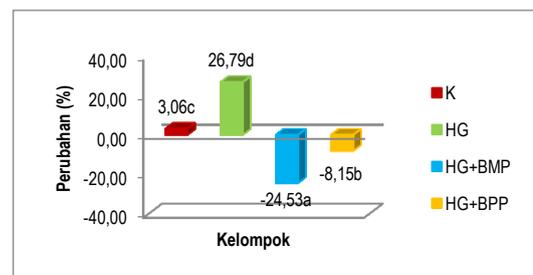
Hasil uji efek pemberian diet beras merah dan beras putih prapemasakan terhadap kadar trigliserida tikus diabetes mellitus yang diukur sebelum dan sesudah intervensi dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 2.

Tabel 3. Kadar Trigliserida Tikus

Kelompok Perlakuan	Trigliserida (mg/dl)	
	Awal	Akhir
K	$70,96 \pm 1,07^a$	$73,12 \pm 0,98^a$
HG	$111,06 \pm 1,57^c$	$140,81 \pm 2,88^d$
HG+BMP	$113,43 \pm 1,14^c$	$85,55 \pm 1,05^b$
HG+BPP	$104,59 \pm 1,55^b$	$95,99 \pm 1,77^c$

Notasi *superscript* berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata

Uji Anova satu arah pada data awal intervensi menunjukkan ada beda nyata antar kelompok. Uji lanjutan memperlihatkan kadar trigliserida yang berbeda antara kelompok K dan HG. Data akhir intervensi memperlihatkan perbedaan kadar trigliserida yang nyata pada kelompok HG+BMP dan HG+BPP jika dibandingkan dengan kelompok HG. Hal ini menunjukkan bahwa dengan pemberian BMP dan BPP dapat memberikan pengaruh pada perubahan kadar trigliserida jika dibandingkan dengan kelompok HG. Perubahan kadar trigliserida selama intervensi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perubahan Kadar Trigliserida Selama Intervensi

Perubahan kadar trigliserida terjadi setelah intervensi, trigliserida pada kelompok HG mengalami kenaikan 26,79%. Kadar trigliserida pada kelompok HG+BMP dan HG+BPP mengalami penurunan. Penurunan paling banyak terjadi pada kelompok HG+BMP (24,53%) dibandingkan HG+BPP (8,15%). Pengujian statistik yang dilakukan pada kadar trigliserida kelompok HG+BMP dan HG+BPP menunjukkan perbedaan signifikan dibanding kelompok HG, sehingga dapat dikatakan pemberian diet BMP dan BPP berpengaruh pada kadar trigliserida..

### Berat badan

Hasil uji efek pemberian diet beras merah dan beras putih prapemasakan terhadap berat badan tikus diabetes mellitus yang diukur sebelum dan sesudah intervensi dapat dilihat pada Tabel 4 dan Gambar 3

Tabel 4. Berat Badan Tikus selama Intervensi

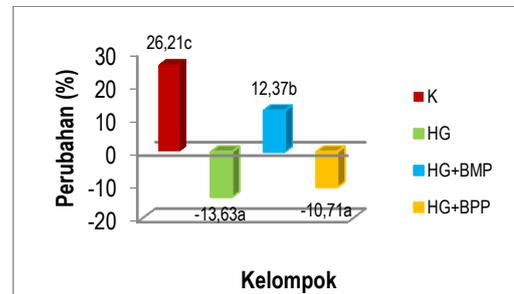
Kelompok Perlakuan	Berat Badan (g)	
	Awal	Akhir
K	209,00±8,38 <sup>ab</sup>	274,67±7,91 <sup>c</sup>
HG	219,33±5,51 <sup>ab</sup>	185,33±3,08 <sup>a</sup>
HG+BMP	226,16±4,42 <sup>b</sup>	248,50±4,84 <sup>b</sup>
HG+BPP	208,17±2,38 <sup>a</sup>	181,33±3,12 <sup>a</sup>

Notasi *superscript* berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata

Uji Anova satu arah pada data awal intervensi memperlihatkan ada perbedaan nyata berat badan antar kelompok. Data akhir intervensi memperlihatkan perbedaan nyata pada berat badan antara kelompok HG+BMP. Kelompok HG+BPP tidak berbeda nyata jika dibandingkan dengan kelompok HG yang artinya kondisi hewan coba pasca pemberian diet beras putih prapemasakan tidak mengalami perubahan lebih baik.

Grafik menunjukkan perubahan berat badan pada kelompok kelompok HG+BMP mengalami kenaikan berat badan sebesar 12,37%. Kelompok

HG+BPP mengalami penurunan 10,71%.. Data perubahan berat badan tikus selama intervensi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Perubahan Berat Badan Selama Intervensi

Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Zhou *et al.* (2015), dimana dalam penelitian yang memberikan intervensi pati resisten pada diet tikus hiperglikemia terjadi kenaikan berat badan setelah 4 minggu masa intervensi. Sedangkan pada kelompok tanpa intervensi pati resisten mengalami penurunan berat badan.

### PEMBAHASAN

Penyakit diabetes melitus tipe 2 disebabkan karena kinerja insulin yang terganggu seperti resistensi insulin yang akan berakibat pada tingginya kadar glukosa dalam darah. Kinerja insulin yang terganggu dapat menghambat bahkan merusak sistem kerja dari lipoprotein lipase sehingga menyebabkan produksi berlebihan dari Apo C-III, VLDL, dan Apo B-100 (Jaiswal *et al.*, 2014). Kerja insulin yang terganggu akan mengakibatkan lipolisis berlebihan pada jaringan adiposa sehingga dihasilkan asam lemak bebas berlebihan dalam darah.

Perubahan kadar total kolesterol ini berkaitan dengan peran pati resisten dan senyawa fenolik pada beras merah yang dapat menghambat penyerapan lemak termasuk kolesterol. Pengurangan kolesterol juga terjadi karena perubahan sifat fisik dari isi usus. Kehadiran pati resisten dapat meningkatkan massa, volume, dan viskositas usus yang berdampak pada perlambatan laju pencernaan dan penyerapan zat gizi. Penurunan

konsentrasi trigliserida berhubungan dengan penurunan kadar total kolesterol. Hubungan penurunan tersebut bersifat searah, yaitu apabila kadar kolesterol mengalami penurunan maka trigliserida serum juga akan menurun.

Choi *et al.* (2013) dalam penelitiannya menggunakan *cooked rice* (yang mengandung pati resisten tipe 3) didapatkan hasil *cooked rice* dapat menekan hiperlipidemia pada hewan coba yang diberi diet tinggi lemak dimana hal ini kemungkinan disebabkan adanya pati resisten yang dapat mempengaruhi level ekspresi dari gen hepatik yang berperan dalam metabolisme lipid. Pendapat serupa juga dikemukakan oleh Zhou *et al.* (2015), dimana adanya pati resisten memberikan pengaruh pada gen-gen yang berperan dalam kinerja insulin (*Insig-1* dan *Insig-2*) dan proses homeostasis glukosa. Konsentrasi glukosa yang rendah akan berperan dalam peningkatan ekspresi gen *Insig-1* dan *Insig-2* dimana akan menghambat aktivasi *SREBP-1c* di liver sehingga akumulasi lipid dan sintesis asam lemak bebas bisa dihambat. Selain itu, kandungan senyawa fenolik pada beras merah juga memiliki peran dalam perbaikan profil lipid darah. Zhou *et al.* (2015) dalam penelitiannya yang memberikan intervensi pati resisten pada diet tikus hiperglikemia didapatkan hasil terjadi kenaikan berat badan setelah 4 minggu masa intervensi. Sedangkan pada kelompok tanpa intervensi pati resisten mengalami penurunan berat badan.

## KESIMPULAN

Pemberian diet beras merah prapemasakan berpengaruh terhadap perubahan profil lipida dari hewan coba yang mengalami hiperglikemia. Beras merah prapemasakan menurunkan kadar total kolesterol (6,93%) dan trigliserida (24,53%). Pemberian beras putih memberikan efek peningkatan pada total kolesterol (2,14%) dan trigliserida (8,15%). Perubahan berat badan terjadi setelah pemberian diet beras merah

prapemasakan yaitu mengalami peningkatan 12,37%.

## DAFTAR PUSTAKA

- WHO. 2015. Country and regional data on diabetes, prevalence of diabetes worldwide. [https://www.who.int/diabetes/facts/world\\_figures/en/index5.html](https://www.who.int/diabetes/facts/world_figures/en/index5.html). Diakses tanggal 25 Juni 2015.
- Choi, Wun Hee, So Young Gwon, Jiyun Ahn, Chang Hwa Jung, Tae Youl Ha. (2013) Cooked rice prevents hyperlipidemia in hamsters fed a high-fat/cholesterol diet by the regulation of the expression of hepatic genes involved in lipid metabolism. *Nutrition Research* 572-579.
- Jafarnejad, A.S.Z., Bathaie M., Nakhjavani M.Z., and Hassan. 2008. Effect of spermine on lipid profile and HDL functionality in the streptozotocin-induced diabetic rat model. *Life Sciences* 82:301–307.
- Jaiswal, Mamta, Ashley Schinske, Rodica Pop-Busui. 2014. Lipids and lipid management in diabetes. *Best Practice & Research Clinical Endocrinology & Metabolism* 28:325–338.
- Karel Pandelaki. 2006. Diabetic Dyslipidemia Management, *The First East Indonesia Endo-Metabolic Update*, Perkeni Cabang Makassar; 24–31.
- Nanri A, Mizoue T, Noda M, Takahashi Y, Kato M, Inoue M, et al. 2010. Rice intake and type 2 diabetes in Japanese men and women: the Japan Public Health Center-Based Prospective Study. *Am J Clin Nutr.* 92:1468-77.
- Reeves, P.G., F.H. Nielsen, and G.C. Fahey, Jr., 1993. AIN-93 purified diets for laboratory rodents: Final report of the American Institute of Nutrition and ad hoc writing committee on the

reformulation of the AIN-76A diet. J. Nutr. 123:1939-1951.

Villegas R, Liu S, Gao YT, Yang G, Li H, Zheng W, et al. 2007. Prospective study of dietary carbohydrates, glycemic index, glycemic load, and incidence of type 2 diabetes mellitus in middle-aged Chinese women. Arch Intern Med;26(167):2310-6.

Zhang G, VS Malik, A Pan, S Kumar, MD Holmes, D Spiegelman, X Lin, F B Hu. 2010. Substituting Brown Rice for White Rice to Lower Diabetes Risk: A Focus-Group Study in Chinese Adults. J Am Diet Assoc. 110:1216-1221.

Zhou, Z., Fang W., Xiao C.R., Yuyang W., Chris B. 2015. Resistant starch manipulated hyperglycemia/hyperlipidemia and related genes expression in diabetic rats. International Journal of Biological Macromolecules 75:316–321.