EFEK PROSES PRA-PEMASAKAN TERHADAP KANDUNGAN PATI RESISTEN, KADAR AMILOSA, INDEKS GLIKEMIK, FENOLIK, DAN ANTIOKSIDAN BERAS MERAH

(Pre-cooking Process Effect on Resistent Starch Content, Amilosa Level, Glycemic, Phenolic, and Antioxidant Index of Red Rice)

Viera Nu'riza Pratiwi
Program Studi S1 Gizi, Fakultas Kesehatan, Universitas Nahdlatul Ulama Surabaya, Jawa Timur, Indonesia
Korespondensi : vieranpratiwi@unusa.ac.id

ABSTRACT

Rice is a major source of carbohydrates and consumed most of Indonesian people. Rice is generally high in glycemic index. Amylose content and resistant starch in rice play an important role in controlling of the glycemic index. Glycemic index impacted by processing methods. Precooked process which involves heating and cooling is expected to change the nutritional content of rice, especially in the formation of resistant starch type 3. The aim of this study, was to evaluate the effect of precooked process with hydrothermal (80ºC, 10 minutes) and low temperature storage (4ºC, 1 hour) on the content of resistant starch, amylose content, glycemic index, phenolic, and antioxidants from red rice. Results of statistical analysis obtained content of resistant starch, amylose, and glycemic index of red rice did not significant changes. Phenolic content and antioxidants significant decreased after the precooked process.

Keywords: *red rice, precooked rice, resistant starch, glycemic index*

ABSTRAK

Beras merupakan sumber karbohidrat utama oleh sebagian besar masyarakat Indonesia. Secara umum beras cenderung memiliki indeks glikemik tinggi. Kandungan amilosa dan pati resisten yang ada pada beras berperan penting dalam pengaturan indeks glikemik. Proses pengolahan yang dilakukan dapat memberikan pengaruh pada penurunan indeks glikemik yaitu dengan terbentuknya pati resisten tipe 3. Proses pengolahan dengan pra-pemasakan yang melibatkan pemanasan dan pendinginan diharapkan akan dapat merubah kandungan gizi pada beras khususnya dalam pembentukan pati resisten. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh proses pra-pemasakan dengan hidrotermal (80ºC, 10 menit) dan penyimpanan dengan suhu rendah (4ºC, 1 jam) terhadap kandungan pati resisten, kadar amilosa, indeks glikemik, fenolik, dan antioksidan dari beras merah. Hasil analisis statistik diperoleh kandungan pati resisten, amilosa, dan indeks glikemi beras merah tidak mengalami perubahan yang signifikan. Perubahan signifikan terjadi pada kandungan fenolik dan antioksidan yang mengalami penurunan setelah proses pra-pemasakan.

Kata kunci: beras merah, pra-pemasakan beras, pati resisten, indeks glikemik

PENDAHULUAN

Beras merupakan sumber karbohidrat utama yang banyak dikonsumsi oleh penduduk di dunia dan di Asia. Di Indonesia masyarakat cenderung memilih beras putih sebagai sumber karbohidrat utama dengan tingkat konsumsi rata-rata menurut Badan Pusat Statistik (BPS) yaitu 1,631 kg/kapita/minggu (Badan Pusat Statistik, 2015). Keberadaan beras di Indonesia sesungguhnya beragam jenis dan verietas di antaranya adalah beras merah, namun masih belum menjadi pilihan utama masyarakat sebagai makanan pokok. Beras merah diinformasikan lebih memiliki nilai fungsional dan nilai gizi yang lebih unggul dibanding dengan beras putih yaitu adanya komponen antioksidan yang ditengarai dapat mengurangi resiko komplikasi dari Diabetes Mellitus (DM). Penelitian Kim,W,*et al*., (2011) dan Zhang, G, *et al.*, (2010) menunjukkan beras pecah kulit memiliki potensi dalam menurunkan glukosa darah pada penderita diabetes.

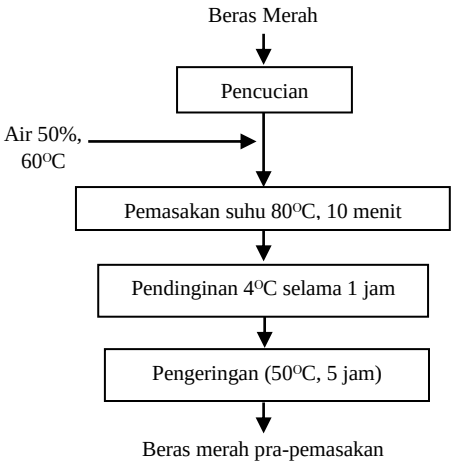
Kandungan utama dalam beras merupakan karbohidrat dengan sedikit serat sehingga mempengaruhi indeks glikemik beras. Indeks glikemik berkaitan dengan respon kenaikan glukosa darah setelah mengkonsumsi bahan makanan tersebut. Beras merah memiliki Indeks Glikemik (IG) yang lebih rendah yaitu sekitar 50-55 (IG sedang) dibandingkan dengan beras putih yaitu sekitar 56-78 (IG tinggi). Indeks glikemik yang tinggi terbukti meningkatkan resiko DM tipe 2 pada pria Jepang (Sakurai, *et al.,* 2012).

Modifikasi komponen beras guna menurunkan indeks glikemik dapat dilakukan dengan metode pengolahan. Salah satunya yaitu dengan proses pra-pemasakan yang melibatkan pemanasan dan penyimpanan suhu rendah. Pendinginan dan penyimpanan pati yang tergelatinisasi dapat menyebabkan retrogradasi pati dan terbentuk pati resisten tipe 3 (Sajilata, *et al.,* 2006). Proses pengolahan dengan pra-pemasakan yang melibatkan pemanasan dan pendinginan diharapkan akan dapat merubah kandungan gizi pada beras khususnya dalam pembentukan patiresisten. Secara ilmiah hal tersebut dapat dijelaskan sebagai akibat dari perubahan suhu yang kemudian mempengaruhi struktur pati pada nasi sehingga pati resisten yang terkandung dalam nasi mengalami peningkatan. Proses pemanasan pada saat pengolahan akan menyebabkan gelatinisasi yang dapat meningkatkan kelarutan dan kecernaan pati. Namun, proses pemanasan dan pendinginan kembali dapat menyebabkan terbentuknya pati teretrogradasi yang bersifat tidak larut.

Hal tersebut yang mendasari pemikiran bahwa perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh dari proses pra-pemasakan yang dilakukan terhadap kandungan pati resisten, kadar amilosa, dan indeks glikemik dan antioksidan beras merah. Proses pra-pemasakan dilakukan dengan pemanasan dan pendinginan, sehingga diharapkan akan meningkatkan kandungan patiresisten.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian dilakukan dalam dua tahap, yaitu tahap pertama melakukan pra-pemasakan pada beras dengan metode pemanasan dan pendinginan. Pengolahan pra-pemasakan pada beras dimaksudkan untuk meningkatkan kandungan pati resisten. Proses pra-pemasakan dilakukan dengan pemanasan pada suhu 80^{o}C selama 10 menit dan dilanjutkan pendinginan pada suhu 4^{o}C selama 1 jam. Proses retrodegradasi (rekristalin) pati dapat menyebabkan terbentuknya *resistant starch* (RS) tipe III (Shi, M, *et al.*, 2013). Proses pra-pemasakan yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Proses Pra-pemasakan Beras Merah

Tahap kedua adalah melakukan pengujian yaitu analisis proksimat meliputi kadar air dan abu dengan metode termogravimetri (AOAC, 1995), protein menggunakan cara mikro-Kjeldahl (AOAC, 1995), lemak dengan metode ekstraksi Soxhlet (AOAC, 1995), dan karbohidrat dihitung secara *by difference* (Sudarmadji, S, dkk., 1996). Analisis amilosa mengacu pada (Juliano, *et al.*,1981) yang dikutip dari Shi *et al.* (2011), analisis serat pangan menggunakan metode (Asp, *et al*., 1982), dan analisis patiresisten menggunakan metode enzimatis (GOD FS) mengacu pada metode (Goni*et al*. 1996), dan analisis indeks hidrolisis serta *estimated* IG mengacu pada (Frei, *et al.*, 2003).Analisis antioksidan meliputi total fenolik (Shou, *et al.*, 2014), pengujian DPPH, dan pengujian *Ferric Reducing Antioxidant Power* (FRAP) (Sompong, *et al.*, 2011).

Data yang diperoleh dari hasil penelitian dianalisis statistik menggunakan *Analysis of Variance (ANOVA)* dan apabila menunjukkan perbedaan nyata maka dilanjutkan dengan uji *Duncan's Multiple Range Test (DMRT)* menggunakan *Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)* dengan selang kepercayaan 5%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Proksimat Beras Merah Pra-Pemasakan

Komposisi kimia yang terkandung pada berasmerahdenganpra-pemasakan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Proksimat Beras Merah dengan Pra-pemasakan (BMP)

Komponen	Nilai (%db)
Abu	1,56±0,10
Lemak	1,85±0,09
Protein	8,66±0,50
Karbohidrat *by difference*	72,43±0,19
Serat Pangan	7,88±0,14

Secara umum hasil yang dipaparkan pada Tabel 1 yaitu pada komposisi kimia BMP sesuai denganpenelitian. Kadar lemak BMP (1,85%) memiliki nilai berbeda dari hasil analisa beras merah mentah yang dilakukan yaitu lebih rendah (2,19%). Selain itu, kadar protein BMP (8,66%) juga memiliki nilai berbeda dari hasil analisa yang dilakukan pada beras merah mentah varietas yang sama (10,20%). Perbedaan nilai tersebut karena adanya proses pengolahan yang dilakukan pada BMP yaitu dengan pemanasan dengan penambahan air kemudian diikuti dengan pendinginan. Hal ini akan menyebabkan perubahan nilai komposisi kimia dari beras merah (Purwaningsih, H, dkk., 2008).

Kadar Amilosa dan Pati Resisten Beras Merah

Kadar amilosa dan pati resisten antara beras mentah dan beras pra-pemasakan dapat dilihat pada Tabel 2 danTabel 3 sebagai berikut.

Tabel 2. Kadar Amilosa Beras Merah

Bahan	Amilosa (%)
Beras Merah (BM)	25,48±2,13^{bc}
Beras Merah Pra-pemasakan (BMP)	28,46±0,61^{c}

Data disajikan dalam bentuk ± standar deviasi

Kadar amilosa dari BMP (28,46%db) mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan BM (25,48% db). Hal ini sesuai dengan (Purwaningsih, H, dkk., 2008) yang memperlihatkan nilai kadar amilosa BM dengan varietas sejenis adalah 28,77% db. Hasil uji statistik yang dilakukan pada kadar amilosa BM dan BMP tidak menunjukkan perbedaan yang nyata. Pra-pemasakan pada BM tidak memberikan efek perubahan pada kadar amilosa.

Tabel 3. Kadar Pati Resisten Beras Merah

Bahan	Pati Resisten (%)
Beras Merah (BM)	0,99±0,11[a]
Beras Merah Pra-pemasakan (BMP)	1,11±0,01[ab]

Tabel 3 menunjukkan kandungan pati resisten pada beras merah mentah dan beras merah pra-pemasakan. Hasil pengujian menunjukkan adanya kenaikan kadar pati resisten setelah perlakuan pra-pemasakan. Kadar RS pada BMP (1,21%) lebih tinggi jika dibandingkan dengan BM (1,13%). Pengujian statistik yang dilakukan pada kandungan pati resisten beras merah memperlihatkan tidak ada perbedaan nyata setelah perlakuan pra-pemasakan. Kandungan patiresisten yang tidak berbeda signifikan pasca proses pra-pemasakan disebabkan karena waktu pendinginan yang kurang lama saat proses pra-pemasakan dilakukan. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Ae Wha, *et al*., (2012) dan Tian, *et al*., (2013), bahwa proses retrogradasi akan maksimal pada suhu 4ºC dengan waktu penyimpanan selama 24 jam. Retrogradasi pati optimal pada suhu 1-25ºC dengan waktu penyimpanan yang lebih lama untuk menghasilkan RS yang lebih banyak.

Pengujian *Calculated Hydrolisis Index* (CHI) dan *Estimated Glycemic Index* (EGI) Metode *In Vitro*

Hasil pengujian *Calculated Hydrolisis Index* (CHI) dan *Estimated Glycemic Index* (EGI) antara beras mentah dan beras pra-pemasakan dapat dlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *Calculated Hydrolisis Index* (CHI) dan *Estimated Glycemic Index* (EGI) Beras Merah

Bahan	CHI	EGI
Beras Merah (BM)	33,15±1,24[a]	57,91±0,68[a]
Beras Merah Pra-pemasakan (BMP)	34,47±2,71[a]	58,63±1,49[a]

Notasi yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (p<0,05) Data disajikan ± standar deviasi

Tabel 4 menunjukkan nilai hasil pengujian CHI dan EGI beras merah setelah sebelumdansesudahperlakuan pra-pemasakan dengan metode *in vitro*. Hasil pengujian menunjukkan nilai CHI BM (33,15±1,24) lebih rendah jika dibandingkan dengan BMP (34,47±2,71). CHI berbanding lurus dengan nilai EGI, dimana dapat dilihat dari hasil pengujian yang dilakukan EGI BMP (58,63±0,68) lebih tinggi dibandingkan dengan BM (57,91±1,49). Nilai ini sesuai dengan penelitian Rattanamechaiskul, *et al*., (2014) yang mengemukakan bahwa indeks hidrolisis dari beras mengalami kenaikan setelah perlakuan dengan pemanasan yaitu dari 33,6 menjadi 34,4 sedangkan nilai EGI mengalami kenaikan dari 58,1 menjadi 58,6.

Uji statistik yang dilakukan menunjukkan tidak berbeda nyata pada beras merah mentah dan setelah perlakuan pra-pemasakan. Sehingga dapat dikatakan perlakuan pra-pemasakan yang dilakukan tidak memberikan pengaruh pada perubahan EGI dari beras. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan (Hu, *et al*., 2004), yaitu proses retrogradasi pati yang digunakan dalam pengolahan beras dapat menyebabkan penurunan indeks glikemik dan kecernaan pati. Perubahan CHI dan EGI yang tidak signifikan dimungkinkan karena kadar pati resisten juga tidak mengalami perubahan yang signifikan pasca pengolahan dengan pra-pemasakan

Pengujian Total Fenolik dan Antioksidan Beras Merah

Pengujian total fenolik, DPPH, dan FRAP dilakukan untuk mengetahi kandungan dan aktivitas antioksidan pada beras merah. Hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 5 dan Tabel 6.

Tabel 5. Hasil Uji Total Fenolik Beras Merah

Bahan	Total Fenolik (mg GAE/g)
Beras Merah (BM)	16,61±1,31[c]
Beras Merah Pra-pemasakan (BMP)	4,58±0,18[b]

Notasi berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata (p<0,05). Data disajikan ± standar deviasi

Tabel 5 menunjukkan nilai hasil pengujian total fenolik dari beras merah baik mentah maupun setelah perlakuan pra-pemasakan. Nilai total fenolik pada beras merah mengalami perubahan setelah dilakukan proses pra-pemasakan dimana total fenolik BM (16,61±1,31mg GAE/g sampel) lebih tinggi jika dibandingkan dengan BMP (4,58 mg GAE/g sampel). Perubahan kandungan senyawa fenolik bisa disebabkan

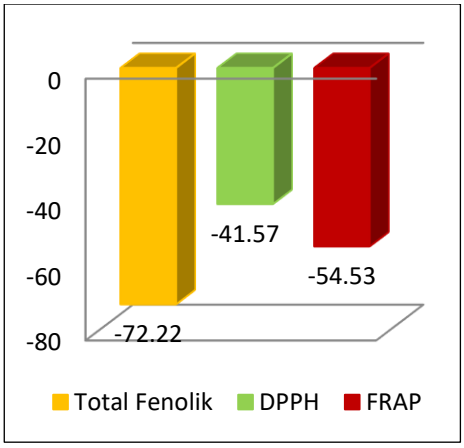
karena adanya proses pengolahan yang dilakukan dengan melibatkan pemanasan.

Tabel 6. Hasil Uji DPPH dan FRAP Beras Merah

Bahan	DPPH (mg eqVit C/g)	FRAP (mol Fe(II)/100g)
Beras Merah (BM)	50,69±3,37^{c}	232,94±9,38^{c}
Beras Merah Pra-pemasakan (BMP)	29,55±2,92^{b}	105,94±5,30^{b}

Notasi berbeda pada kolom yang sama menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$). Data disajikan ± standar deviasi

Tabel 6 menunjukkan nilai hasil pengujian DPPH, dan *Ferrous Reducing Activity Power* (FRAP) dari beras merah baik mentah maupun setelah perlakuan pra-pemasakan. Efek pengolahan pra-pemasakanyang dilakukan, menunjukkan adanya penurunan kemampuan aktivitas antioksidan beras merah yang ditandai dengan penurunan nilai DPPH serta nilai FRAP. Hal ini berhubungan dengan penurunan kadar total fenolik. Persen perubahan total fenolik, DPPH, dan FRAP pasca pengolahan beras merah dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Perubahan Total Fenolik, DPPH, dan FRAP Beras Merah setelah Perlakuan Pra-pemasakan

Pada gambar 1 dapat dilihat adaya penurunan total fenolik sebesar 72,22%, DPPH 41,57%, dan FRAP 54,53%. Perlakuan pra-pemasakan berpengaruh pada perubahan total fenolik, DPPH, dan FRAP beras merah. Hal ini bisa disebabkan adanya proses pengolahan yang dilakukan dengan melibatkan pemanasan.Penelitian (Zaupa, M,*et al*.. 2015), didapatkan hasil yang serupa yaitu terjadi penurunan kandungan total fenolik dan kapasitas antioksidan setelah perebusan selama 40 menit pada beras merah (Ermes) sebesar 66,3% dan 53,8%.Hasil penelitian (Radix, I, dkk., 2013) diperoleh hasil proses pemasakan menurunkan kandungan fenolik dan aktivitas antioksidan (FRAP) pada beras merah Mandel, dimungkinkan karena adanya *breakdown* senyawa fenolik pada beras merah Mandel. Penelitian lain yang dilakukan oleh (Suhartati,dkk.,2013), terjadi penurunan aktivitas DPPH *radical scavenging* dan FRAP setelah proses pemanasan yang dilakukan pada beras ketan hitam sosoh varietas Setail.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Perlakuan pra-pemasakan dengan pemanasan diikuti pendinginan 4ºC selama 1 jam yang telah dilakukan pada beras merah belum memberikan pengaruh terhadap peningkatan pati resisten serta penurunan indeks glikemik beras merah. Sebaliknya, perlakuan pra-pemasakan yang dilakukan berpengaruh signifikan terhadap penurunan aktivitas dan kapasistas antioksidan beras merah.

Saran

Pengembangan proses pra-pemasakan perlu dilakukan pada beras merah dengan aplikasi waktu pendinginan yang lebih lama, sehingga dapat meningkatkan kandungan pati resisten dan menurunkan indeks glikemik pada beras merah. Selain itu, penggunaan suhu pemanasan perlu dimodifikasi agar penurunan aktivitas antioksidan dapat dihambat.

DAFTAR PUSTAKA

Ae Wha H., Gwi J.H., and Woo K.K., (2012), Effect of Retrogradated Rice on Weigh Control, Gut Function, and Lipid Concentration in Rats, *Nutrition Research and Practice*, 6(1):16-20.

AOAC, (1995), *Official of Analysis of The Association of Official Analytical Chemistry*, AOAC Inc, Airlington.

Asp, N.G., Johansson, C.G., Hallmer, H., and Siljestrom, M., (1983), Rapid Enzymatic Assay of Insoluble and Soluble Dietary Fiber, *Journal Agric. Food Chemistry*. 31:476-482.

Badan Pusat Statistik, (2015), *Rata-Rata Konsumsi per Kapita Seminggu Beberapa Macam Bahan Makanan Penting*, 2007-2015**.** https://www.bps.go.id/statictable/2014/09/08/950/rata-rata-konsumsi-per-kapita-seminggu-beberapa-macam-bahan-makanan-penting-2007-2015.html.

Frei, M., Siddhuraju, P., and Becker, K., (2003), Studies on In Vitro Starch Digestibility and the Glycemic Index of Six Different Indigenous Rice Cultivars from the Philippines, *J Food Chemistry*, 83:395–402.

Goni, I., Garcia-Diz, L., Manas, E., and Saura-Calixto, F., (1996), Analysis of Resistant Starch: A Method for Foods and Food Products, *J Food Chemistry*, 56:445449.

Hu, P., Zhao H., Duan Z., Linlin Z., and Wu D., (2004), Starch Digestibility and the Estimated Glycemic Score of Different Types of Rice Differing in Amylose Contents, *J. of Cereal Science*, 40:231–237.

Juliano, B.O., (1972), The Rice Caryopsis and its Composition, di dalam D.F. Houston (ed)., *Rice Chemistry and Technology*, American Associaton of Chemists, Inc..St. Paul, Minnesona, pp.

Kim, W. K., Chung M. K., Kang N. E., Kim M. H., and Park O. J., (2003), Effect of Resistant Starch from Corn or Rice on Glucose Control, Colonic Events, and Blood Lipid Concentrations in Streptozotocin-induced Diabetic Rats, *J of Nutritional Biochemistry*, 14:166–172.

Purwaningsih, H., Kristamtini, dan Widyanti S., (2008), Mutu Fisik, Kimia dan Organoleptik Padi Beras Merah Varietas Lokal (cempo merah, Mandel dan Segreng) sebagai Plasma Nutfah Padi Provinsi DIY, di dalam: *Makalah Seminar Pekan Padi Nasional (PPN) III*, Sukamandi.

Radix, I.A.P.J., Donatus N., and Hans K.B., (2013), Nutrients and Antioxidant Properties of Indonesian Underutilized Colored Rice. *Journal Nutrition and Food Science*, 44(3):193-203.

Ratanamechaiskul, C., Somcahart S., and Somkiat P., (2014), Glycemix Response to Brown Rice Treated by Different Drying Media, *Journal of Food Engineering*, 122:48-55.

Sajilata MG, Singhal RS, andKulkarni PR., (2006), Resistant Starch: a review, *Compr Rev Food Sci* F.5:1-17.

Sakurai, M., Nakamuraa K., Miurab K., Takamurac T., Yoshitad K., Morikawaa, Y., Ishizakie M., Kidof, T., Naruseg, Y., Suwazonoh, Y., Kanekoc, S., Sasakii, S., and Nakagawaa, H., (2012), Dietary Glycemic Index and Risk of Type 2 Diabetes Mellitus in Middle-aged Japanese Men, *J. Metabolism : Clinical and Experimenta*l, 61(1):47-55.

Shi, M., Chen, Y., Yu, S., and Gao Q., (2013), Preparation and Properties of RS III from Waxy Maize Starch with Pullulanase, *J Food Hydrocolloids* 33:19-25.

Shou, Y., Xu, F., Sun, X., Bao, J., and Beta, T., (2014), Identification and Quantification of Phenolic Acids and Anthocyanins as Antioxidants in Bran, Embryo, and Endosperm of White, Red, and Black Rice Kernels (*Oryza sativa L.*), *J of Cereal Science*, 56(2):211-218.

Sompong, R., Siebenhandl-Ehn, S., Linsberger-Martin, G., and Berghofer, E., (2011), Physicochemical and Antioxidative Properties of Red and Black Rice Varieties from Thailand, China and Sri Lanka, *J Food Chemistry*, 124:132–140.

Sudarmadji, S., Bambang Haryono dan Suhardi., (1996), *Analisa Bahan Makan dan Pertanian*, Liberty, Yogyakarta.

Suhartatik, N., Merkuria K., Akhmad M., Muhammad N.C., Sri R., dan Endang S.R., (2013), Stabilitas Ekstrak Antosianin Beras Ketan (*Oryza sativa var. Glutinosa*) Hitam Selama Proses Pemanasan dan Penyimpanan, *Jurnal Agritech*. 33:4.

Tian, Y, Jinling Z., Jianwei Z., Zhengjun X., Xueing X., and Zhengyu J., (2013), Preparation of Product Rich in Slowly Digestible Starch (SDS) from Rice Starch by a Dual-retrogradation Treatment, *Food Hydrocolloid*. 31:1-4.

Zaupa, M., Tommaso Ganino, Lucia Dramis Nicoletta Pellegrini, (2015), Anatomical Study of the Effect of Cooking on Differently Pigmented Rice Varieties, *Food Structure*, 7:6-12.

Zhang G., VS Malik, A Pan, S Kumar, MD Holmes, D Spiegelman, X Lin, and 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.