

PENURUNAN INDEKS GLIKEMIK BERBAGAI VARIETAS BERAS MELALUI PROSES PRATANAK

Sri Widowati¹, B.A.Susila Santosa¹, Made Astawan² dan Akhyar²

¹Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian

Jl.Tentara Pelajar No. 12 A, Bogor. E-mail : bb_pascapanen@litbang.deptan.go.id

² Dept. Ilmu dan Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor

³Alumnus Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor

Prevalensi penyakit degeneratif seperti diabetes melitus (DM) terjadi akibat perubahan gaya hidup masyarakat. Saat ini, jumlah penderita DM di Indonesia sekitar 14 juta jiwa. Diet pangan ber-indeks glikemik (IG) rendah akan membantu dalam pencegahan primer dan pengendalian DM. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi penurunan IG beras dan perubahan mutu gizinya akibat proses pratanak. Prinsip proses pratanak yaitu perendaman gabah di dalam air (60°C, 4 jam), pengukusan (20 menit), pengeringan I (100°C, k.a. 18-20%) dan pengeringan II (60°C, k.a. d" 12%). Hasil penelitian menunjukkan proses pratanak dapat meningkatkan kadar amilosa (15,44-26,32% menjadi 19,35-27,23%) dan serat pangan (4,67-7,57% menjadi 8,19-10,27%), tetapi menurunkan daya cerna pati *in vitro* (62,21-78,63% menjadi 36,40-49,74%). Proses pratanak menunjukkan hasil positif untuk memproduksi beras IG rendah, karena kemampuannya dalam menurunkan IG (54,43-97,29 menjadi 44,22- 76,32).

Kata kunci: Beras, proses pratanak, indeks glikemik, diabetes melitus, karakteristik mutu gizi.

ABSTRACT. Sri Widowati, B.A.Susila Santosa, Made Astawan and Akhyar. 2009. Reducing glycemic index on some rice varieties using parboiled processing. Degenerative diseases such as diabetes mellitus (DM) become prevalence to the people's health due to the changing of lifestyles. Nowadays, the number of Indonesian diabetics around 14 million people. Diet of low glycemic index (GI) foods will assist in primarily production and controlling of DM. This research was aimed to evaluate reducing of GI rice and its nutritional quality changing due to parboiled processing. The basic process of parboiled rice *i.e.* rough rice steeping in waters (60°C, 4 h), steaming (20 minutes), drying I (100°C, m.c. 18-20%) and drying II (60°C, m.c. d" 12%). Result showed that parboiled processing increased rice amylose (15.44-26.32% to 19.35-27.23%) and dietary fiber content (4.67-7.57% to 8.19-10.27%), but reduced in *in vitro* starch digestibility (62.21-78.63% to 36.40-49.74%). Parboiled processing shared positive result in providing low GI rice, because of its capability in reducing GI (54.43-97.29 to 44.22-76.32).

Keywords: Rice, parboiled process, glycemic index, diabetes mellitus, nutritional quality characteristics.

PENDAHULUAN

Diabetes mellitus (DM) adalah salah satu penyakit degeneratif yang prevalensinya terus meningkat. Menurut survei yang dilakukan oleh WHO tahun 1995, Indonesia menempati urutan ke-4 dengan jumlah penderita diabetes terbesar di dunia setelah India, Cina dan Amerika Serikat. Prevalensi DM di Indonesia sebesar 8,6% dari total penduduk, sehingga diperkirakan pada tahun 2025 penderita DM mencapai 12,4 juta jiwa. Namun, dalam peringatan hari diabetes bulan Nopember 2006 dilaporkan penderita DM di Indonesia telah mencapai 14 juta jiwa. Jika tidak diintervensi secara serius, permasalahan DM akan bertambah besar dan sulit ditanggulangi (Anonymous, 2005).

Pencegahan DM dapat dilakukan secara primer maupun sekunder. Pencegahan primer adalah pencegahan terjadinya DM pada individu yang beresiko, melalui modifikasi gaya hidup (pola makan yang benar, cukup aktivitas fisik, penurunan berat badan) dengan dukungan

program edukasi berkesinambungan. Sedangkan pencegahan sekunder dilakukan melalui pemeriksaan dan pengobatan (Anonymous, 2005).

Diet yang ketat seringkali dilakukan oleh penderita diabetes untuk mengendalikan kadar glukosa darah, yaitu dengan mengurangi bahkan menghindari untuk tidak mengonsumsi nasi karena beras bersifat hiperglikemik (dapat menaikkan kadar glukosa darah secara cepat dan tinggi), dan menggantinya dengan umbi-umbian. Padahal beras mempunyai kisaran indeks glikemik (IG) yang sangat luas, dari IG rendah sampai tinggi (Foster-Powell *et al.*, 2002), tergantung jenis dan varietas berasnya. Miller *et al.*, (1992) menyatakan bahwa beras giling mempunyai kisaran IG dari 54 (rendah) sampai dengan 121 (tinggi, lebih tinggi dari IG glukosa = 100). Sedangkan umbi-umbian tidak selalu mempunyai IG rendah, tergantung dari jenis umbi, varietas dan cara pengolahannya (Marsono, 2002). Oleh karena itu perlu dilakukan edukasi yang benar agar diabetesi tetap bisa hidup nyaman, dapat mengendalikan kadar glukosa darah dengan baik, namun tidak tersiksa

dengan melakukan diet yang sangat ketat. Hal yang penting adalah bagaimana memilih jenis pangan hipoglikemik dan tidak mendorong timbulnya komplikasi.

Indeks glikemik pangan merupakan tingkatan pangan menurut efeknya terhadap kadar glukosa darah. Pangan yang menaikkan kadar glukosa darah dengan cepat memiliki IG tinggi, sebaliknya pangan dengan IG rendah akan menaikkan kadar glukosa darah dengan lambat (Rimbawan dan Siagian, 2004). Hasil penelitian Heather *et al.*, (2001) menunjukkan bahwa pangan dengan IG rendah dapat memperbaiki pengendalian metabolik pada penderita DM tipe 2 dewasa. Sedangkan Miller *et al.*, (1992) melaporkan bahwa studi pemberian pangan IG rendah jangka menengah pada penderita DM dapat meningkatkan pengendalian kadar glukosa darah. Berdasarkan IG-nya, pangan di-kelompokkan menjadi tiga, yaitu pangan dengan IG rendah (<55), sedang (55-70) dan tinggi (>70).

Widowati *et al.*, (2007a) melaporkan bahwa beras giling dari varietas beramilosa rendah cenderung memiliki IG tinggi, dan sebaliknya beras dari varietas beramilosa tinggi pada umumnya mempunyai IG rendah. Mayoritas masyarakat Indonesia menyukai nasi yang pulen (beras beramilosa rendah). Nasi pulen dengan IG tinggi tidak dianjurkan dalam manajemen diet bagi diabetesi karena bersifat hiperglikemik. Untuk mengatasi permasalahan tersebut diperlukan teknologi pengolahan beras yang dapat menghasilkan beras pulen ber-IG rendah. Menurut Foster-Powell *et al.*, (2002), beras pratanak (*parboiled rice*) mempunyai IG yang lebih rendah dibandingkan dengan beras giling. Beras pratanak merupakan beras yang dihasilkan dari gabah yang telah mengalami penanakan parsial. Pembuatan beras pratanak merupakan proses yang unik, karena tahap pengolahan dimulai pada saat bahan masih berbentuk gabah (Garibaldi, 1974). Proses pratanak akan melekatkan komponen nutrisi dari lapisan bekatul maupun sekam, oleh karena itu terjadi perubahan komponen nutrisi beras pratanak dibandingkan dengan beras giling.

Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi proses pratanak terhadap penurunan IG beras dan perubahan mutu gizinya. Diharapkan proses pratanak dapat menghasilkan beras yang pulen tetapi memiliki IG tergolong rendah sehingga sesuai untuk diet bagi diabetesi.

BAHANDAN METODE

A. Bahan dan Alat

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Pascapanen, Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian, Bogor dan Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan, Intitut Pertanian Bogor. Penelitian dimulai dari bulan Mei hingga Oktober 2008.

Bahan penelitian meliputi gabah benih sebanyak tujuh varietas padi yang diperoleh dari Balai Besar Penelitian Padi, Sukamandi dan bahan-bahan kimia untuk analisis mutu gizi beras. Gabah tersebut terdiri atas dua varietas amilosa rendah (Sintanur dan Gilirang), tiga varietas amilosa sedang (IR 64, Mekongga dan Ciherang) dan dua varietas amilosa tinggi (IR 42 dan Batang Lembang). Penentuan varietas ini berdasarkan hasil penelitian tahun sebelumnya. Alat yang digunakan untuk uji indeks glikemik adalah glukometer One Touch Ultra™ (Life Scan Johnson & Johnson Co.), alat-alat untuk pembuatan beras pratanak (penangas air, presto, *mini husker* dan *polisher*) dan alat-alat untuk analisis mutu gizi beras.

B. Metode

Proses pratanak mengikuti metode yang dikembangkan oleh Widowati *et al.*, (2007b). Gabah dibersihkan dari kotoran, seperti jerami, kerikil dan tanah, kemudian direndam dalam air (suhu 60°C, 4 jam). Kadar air gabah hasil perendaman yang diharapkan adalah 30%. Selanjutnya gabah dimasukkan kedalam panci presto (tekanan 0,7895 atm) dan dimasak/dikukus selama 20 menit. Kemudian dilakukan pengeringan dua tahap. Tahap pertama pada suhu 100°C selama satu jam (kadar air 18-20%) dan tahap kedua pada suhu 60°C selama 25 menit (kadar air maksimum 12%). Gabah hasil pratanak ini kemudian digiling menjadi beras pratanak.

Beras pratanak dari tujuh varietas yang diuji kemudian dianalisis indeks glikemik serta mutu gizinya. Analisis beras pratanak meliputi: komposisi kimia proksimat (AOAC, 2006), kadar amilosa (Juliano, 1971), daya cerna pati *in vitro* (Muchtadi, 2001), serat pangan (Asp *et al.*, 1983) dan Indeks Glikemik (Miller *et al.*, 1996; El, 1999).

C. Penentuan Indeks Glikemik

Pada pengujian IG digunakan relawan sebanyak 10 orang dengan kriteria individu normal, tidak menderita diabetes. Relawan diharuskan menjalani puasa penuh (kecuali air putih) selama semalam. Keesokan harinya, dilakukan pengukuran kadar glukosa darah puasa. Selanjutnya, relawan diminta untuk mengonsumsi pangan uji, yang mengandung 50 g karbohidrat. Selama dua jam pasca konsumsi pangan uji, sampel darah sebanyak 50 µl (*finger-prick capillary blood samples method*) diambil setiap 30 menit untuk diukur kadar glukosanya (pengukuran kadar glukosa menit ke-30, ke-60, ke-90 dan ke-120). Selang 3 hari, hal yang sama dilakukan dengan memberikan 50 gram glukosa (sebagai pangan acuan) kepada relawan.

Pengukuran kadar glukosa darah dilakukan menggunakan alat glukometer One Touch Ultra™ (Life

Scan Johnson & Johnson Co.). Pengambilan darah dilakukan melalui pembuluh darah kapiler yang terdapat pada jari tangan relawan. Pembuluh darah kapiler dipilih karena berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ragnhild *et al.*, (2004), menunjukkan bahwa darah yang diambil dari pembuluh kapiler memiliki variasi kadar glukosa darah pada panelis yang lebih kecil dibandingkan darah yang diambil dari pembuluh vena.

Kadar glukosa darah (setiap waktu sampling) diplot pada dua sumbu, yaitu sumbu waktu (X) dan sumbu kadar glukosa darah (Y). IG ditentukan dengan membandingkan luas daerah di bawah kurva antara pangan yang diukur IG-nya dengan pangan acuan dikalikan 100.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keragaan Proses Pratanak

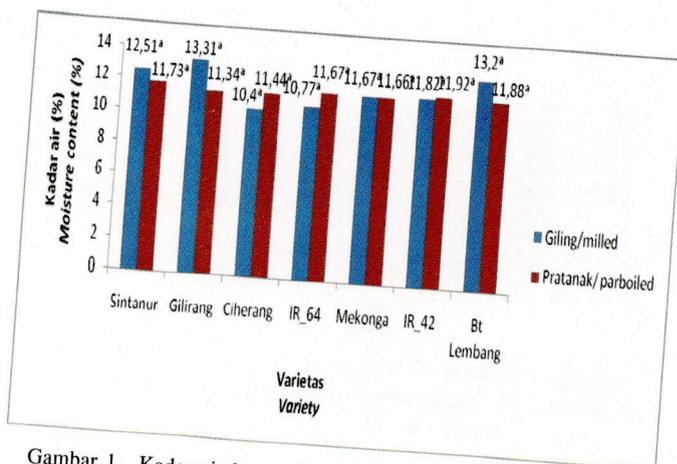
Verifikasi proses pratanak dari metode yang digunakan, terutama pencapaian kadar air gabah per tahapan proses ditunjukkan pada Tabel 1. Batasan yang diinginkan pada proses pratanak adalah kadar air gabah setelah perendaman sebesar 30%, kadar air setelah pengeringan I adalah 18-20% dan kadar air akhir (pengeringan II) tidak lebih dari 12%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air gabah hasil perendaman berkisar antara 30,57-30,89% dan kadar air setelah pengeringan II adalah 11,23-11,99%. Kedua tahapan tersebut menunjukkan tidak ada beda nyata antar varietas ($p > 0,05$). Sedangkan kadar air hasil pengeringan I menunjukkan sedikit variasi antar varietas (18,53-19,47%), namun masih dalam kisaran target proses (18-20%).

Untuk mengetahui perubahan karakteristik yang terjadi sebagai dampak proses pratanak, maka data yang diperoleh dibandingkan dengan data dari varietas yang

Tabel 1. Profil kadar air gabah selama proses pratanak
Table 1. Moisture content profile of rough rice during parboiled processing

Varietas/ Variety	Kadar air gabah setelah proses (%) / Moisture content of rough rice after process (%)		
	Perendaman/ Steeping	Pengeringan I/ Drying I	Pengeringan II /Drying II
1. Sintanur	30,89 ^a	18,92 ^{ab}	11,99 ^a
2. Gilirang	30,65 ^a	18,62 ^a	11,60 ^a
3. Ciherang	30,74 ^a	18,84 ^{ab}	11,82 ^a
4. IR 64	30,59 ^a	19,47 ^c	11,23 ^a
5. Mekongga	30,73 ^a	19,14 ^{bc}	11,43 ^a
6. IR 42	30,61 ^a	18,60 ^a	11,65 ^a
7. Batang Lembang	30,57 ^a	18,53 ^a	11,51 ^a

Keterangan/Remarks : Angka pada baris yang sama, diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada uji t berpasangan ($p > 0,05$); *) (% , - menunjukkan penurunan)/Values in the same rows followed by the same superscript indicating not significant difference on t pair test ($p > 0,05$); *) (% , - showed decreasing).



Gambar 1. Kadar air beras giling dan pratanak berbagai varietas
Figure 1. Moisture content of milled and parboiled rice from several varieties

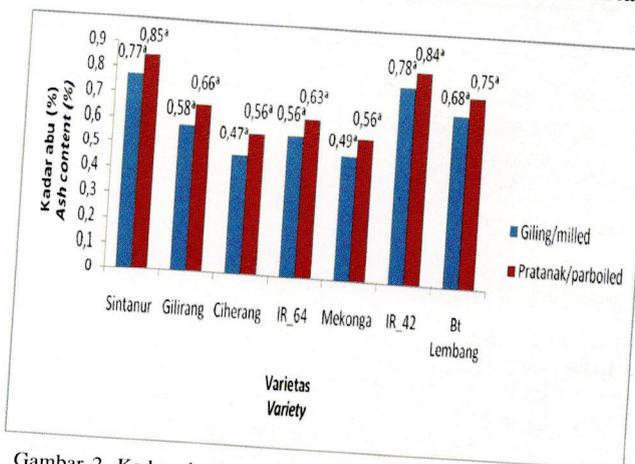
sama tetapi tidak diproses pratanak (selanjutnya disebut beras giling). Data tersebut diambil dari hasil penelitian tahun sebelumnya. Pembahasan dibagi dalam dua aspek, yaitu: 1) komposisi kimia meliputi komposisi proksimat dan kadar amilosa, dan 2) Sifat fungsional beras yaitu daya cerna pati *in vitro*, serat pangan dan indeks glikemik.

A. Komposisi Kimia Beras

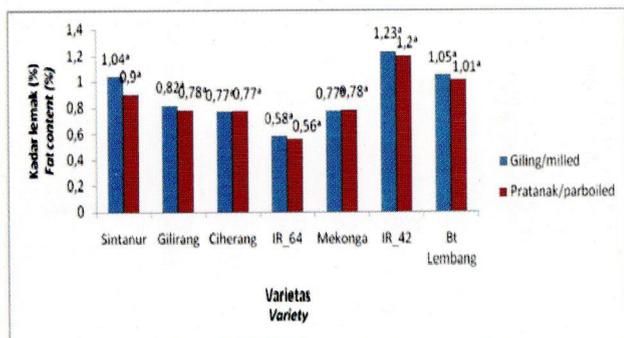
Analisis proksimat merupakan analisis dasar dari suatu bahan pangan yang terdiri dari kadar air, abu, protein, lemak, dan karbohidrat. Proses pratanak cenderung menyebabkan terjadinya perubahan komposisi kimia beras.

1. Kadar Air

Kadar air beras giling yang digunakan dalam penelitian ini berkisar antara 10,4-13,2% dan setelah proses pratanak 11,34-11,92%bb (Gambar 1). Kadar air beras pratanak relatif lebih seragam dibandingkan bahan bakunya. Kadar air beras pratanak yang tertinggi dimiliki oleh varietas IR 42 (11,92%), sedangkan yang terendah adalah varietas



Gambar 2. Kadar abu beras giling dan pratanak berbagai varietas
Figure 2. Ash of milled and parboiled rice from several varieties



Gambar 3. Kadar lemak beras giling dan pratanak berbagai varietas
Figure 3. Fat content of milled and parboiled rice from several varieties

Gilirang (11,34%). Hasil uji beda (uji t berpasangan) antara beras giling dan beras pratanak untuk masing-masing varietas tidak menunjukkan beda nyata ($p>0,05$). Air merupakan komponen penting dalam bahan pangan karena dapat mempengaruhi tekstur, penampakan dan citarasa makanan. Kandungan air dalam bahan pangan juga ikut menentukan daya terima, kesegaran dan daya tahan produk. Kadar air yang rendah dapat memperpanjang umur simpan beras. Hal tersebut dikarenakan mikroba sulit tumbuh pada kondisi kering. Selain itu dapat juga mencegah terjadinya perubahan beras secara kimia dan biokimia.

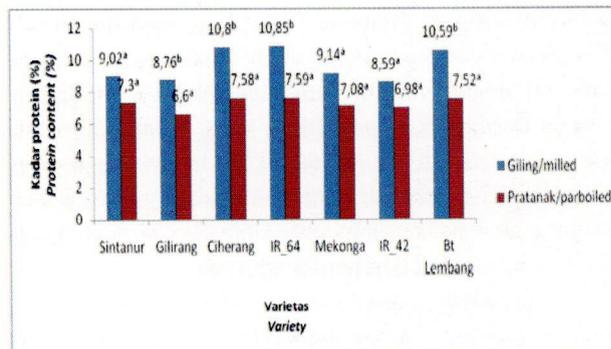
2. Kadar Abu

Gambar 2. menunjukkan seluruh varietas mengalami kenaikan kadar abu dari 0,47-0,78% (beras giling) menjadi 0,56-0,85% (beras pratanak). Persentase kenaikan kadar abu sebesar 7,69-19,15%. Kadar abu secara kasar dapat mencerminkan kandungan mineral yang terkandung di dalam beras. Mineral tersebut dalam bentuk garam oksida, sulfat, fosfat, nitrat dan klorida. Peningkatan kadar abu pada proses pratanak kemungkinan akibat terlarutnya

Tabel 2. Komposisi kimia rata-rata beras
Table 2. Mean chemical composition of rice

Komposisi proksimat Proximate composition	Perlakuan/ Treatment	
	Giling/Milled	Pratanak/Parboiled
Air (% bb)/ moisture (%wb)	11,95 ^a	11,66 ^a
Abu (%bk)/ ash (%db)	0,62 ^a	0,69 ^a
Lemak (%bk)/ fat (%db)	0,89 ^a	0,85 ^a
Protein (% bk)/ protein (%db)	9,68 ^b	7,23 ^a
Karbohidrat (%bk)/ carbohydrate (%db)	88,81 ^a	91,22 ^a

Keterangan/Remarks : Angka pada baris yang sama, diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada uji t berpasangan ($p>0,05$)/Values in the same rows followed by the same superscript indicating not significant difference on t pair test ($p>0.05$)



Gambar 4. Kadar protein beras giling dan pratanak berbagai varietas
Figure 4. Protein content of milled and parboiled rice from several varieties

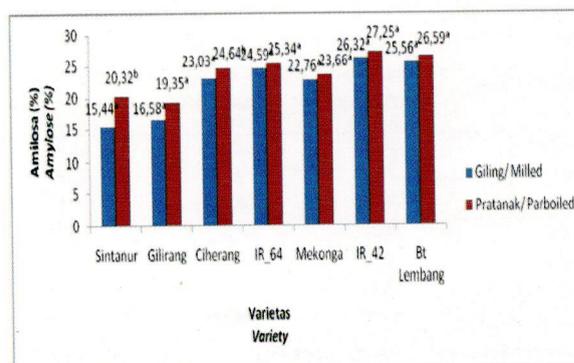
komponen bahan termasuk mineral dari bekatul dan sekam yang melekat pada endosperma beras. Namun, hasil uji beda t berpasangan menunjukkan peningkatan kadar abu beras pratanak tidak berbeda nyata dengan beras giling ($p>0,05$).

3. Kadar Lemak

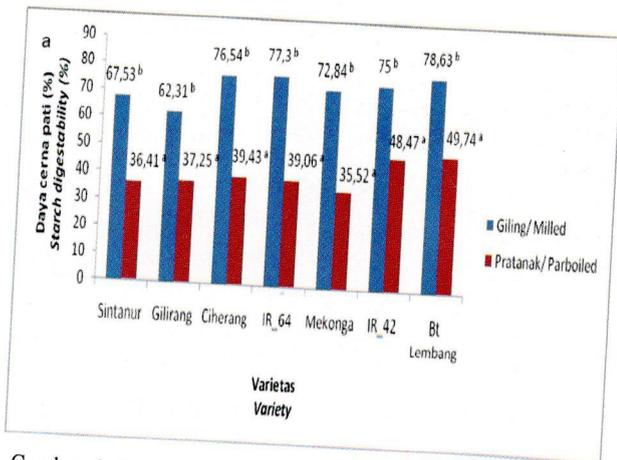
Kadar lemak beras pratanak berkisar antara 0,56 (IR 64) hingga 1,20%bk (IR 42), sedangkan beras giling dari varietas yang sama mempunyai kadar lemak berkisar antara 0,58% (IR 64) hingga 1,23% (IR 42) (Gambar 3). Hasil uji beda t berpasangan menunjukkan peningkatan kadar lemak beras pratanak tidak berbeda nyata dengan beras giling ($p>0,05$). Ditinjau dari daya simpan beras, penurunan kadar lemak akan berdampak meningkatnya daya simpan beras pratanak.

4. Kadar Protein

Kandungan protein beras pratanak berkisar antara 6,60 (Gilirang)-7,59% bk (IR 64), sedangkan beras giling dari varietas yang sama mempunyai kandungan protein sebesar 8,59-10,80% (bk). Hasil uji beda t berpasangan pada masing-masing varietas beras menunjukkan kadar



Gambar 5. Kadar amilosa beras giling dan pratanak berbagai varietas
Figure 5. Amylose content of milled and parboiled rice from several varieties



Gambar 6. Daya cerna pati *in vitro* beras giling dan pratanak berbagai varietas
 Figure 6. *In vitro* starch digestibility of milled and parboiled rice

protein beras pratanak berbeda nyata terhadap beras giling ($p < 0,05$). Penurunan kadar protein akibat proses pratanak cukup signifikan, yaitu 18,74-30,05%. Hal ini kemungkinan terjadi karena adanya komponen protein yang terlarut di dalam air selama proses pratanak.

5. Kadar Karbohidrat

Kadar karbohidrat dihitung berdasarkan *by difference*. Kadar karbohidrat beras giling adalah 87,69-89,85% (bk) sedangkan beras pratanak varietas yang sama berkisar 90,73-91,97% (bk). Hasil uji beda komposisi kimia rata-rata beras giling dan beras pratanak dari tujuh varietas tidak menunjukkan perbedaan nyata kecuali pada kandungan protein (Tabel 2). Penurunan kandungan protein tersebut terjadi karena sebagian protein terlarut didalam air selama proses pratanak.

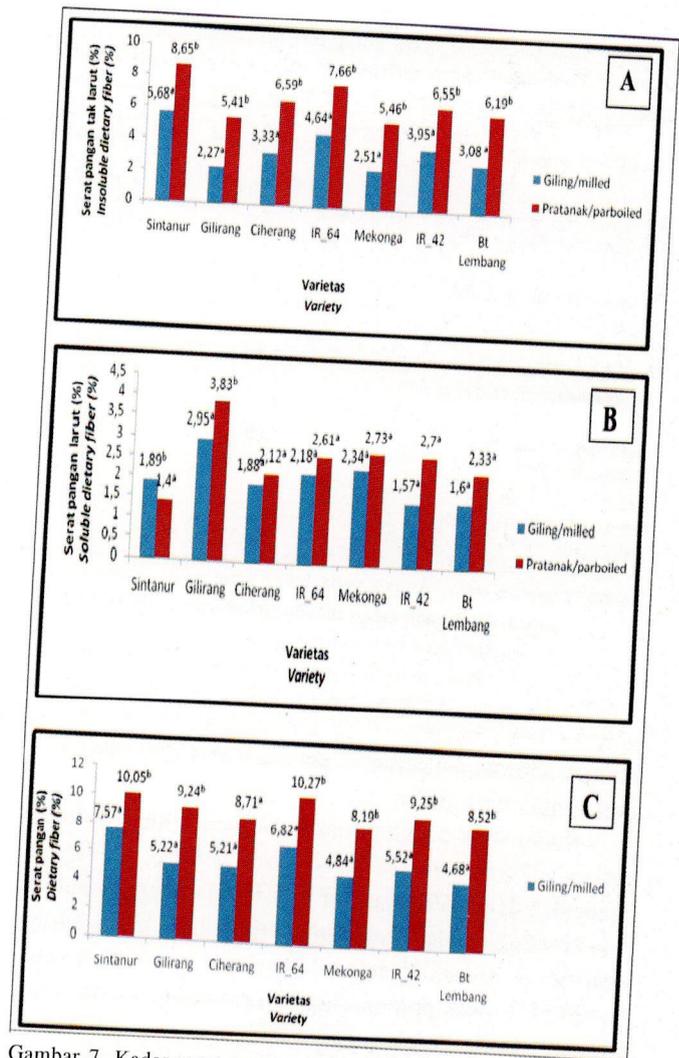
C. Sifat Fungsional

1. Kadar Amilosa

Amilosa merupakan parameter utama yang menentukan mutu tanak dan mutu rasa nasi. Beras yang mengandung amilosa tinggi bila ditanak akan menghasilkan nasi pera dan tekstur keras setelah dingin, sebaliknya kandungan amilosa pada beras yang rendah akan menghasilkan nasi pulen dan teksturnya lunak (Yusof *et al.*, 2005).

2. Daya Cerna Pati *In Vitro*

Karbohidrat atau pati akan diserap oleh tubuh setelah mengalami perubahan terlebih dahulu menjadi komponen-komponen penyusunnya yaitu glukosa. Enzim yang dibutuhkan untuk melakukan tugas tersebut adalah α -amilase yang dihasilkan oleh kelenjar saliva dan pankreas. Namun, enzim α -amilase yang berasal dari saliva diinaktivasi oleh pH rendah di dalam lambung sehingga kurang berperan dalam proses pencernaan pati. Enzim α -



Gambar 7. Kadar serat pangan (A. tidak larut, B. larut, C. total) beras giling dan pratanak berbagai varietas
 Figure 7. Dietary fiber content (A. insoluble, B. soluble, C. total) of milled and parboiled rice from several varieties

amilase yang berasal dari pankreas akan berperan memecah pati di dalam usus halus. Proses tersebut akan dituntaskan pada bagian *brush border* usus halus dengan bantuan dari enzim glucoamylase dan α -dextrinase. Pada bagian ini juga akan terjadi pemecahan disakarida menjadi monosakarida

Serat-serat tersebut banyak berasal dari dinding sel berbagai jenis sayuran dan buah. Secara kimiawi dinding sel tersebut terdiri atas beberapa jenis karbohidrat seperti selulosa, hemiselulosa, pektin, dan non karbohidrat seperti polimer lignin. Fungsi utama serat pangan larut adalah memperlambat kecepatan pencernaan di dalam usus, memberikan rasa kenyang lebih lama, serta memperlambat kemunculan glukosa darah sehingga insulin yang dibutuhkan untuk mentransfer glukosa ke dalam sel-sel tubuh dan diubah menjadi energi semakin sedikit. Sedangkan fungsi utama serat tidak larut adalah mencegah timbulnya berbagai penyakit, terutama yang berhubungan

Tabel 3. Sifat fungsional beras giling dan beras pratanak
Table 3. Functional characteristics of milled and parboiled rice

Sifat Fungsional/ Functional properties	Perlakuan/ Treatment	
	Giling/ Milled	Pratanak/ Parboiled
Amilosa (%) / Amylose (%)	22,04 ^a	23,87 ^a
Serat pangan tak larut (%) / insoluble dietary fiber (%)	3,64 ^a	6,64 ^b
Serat pangan larut (%) / soluble dietary fiber (%)	2,06 ^a	2,53 ^a
Serat pangan total (%) / total dietary fiber (%)	5,69 ^a	9,17 ^b
Daya cerna pati (%) / starch digestability (%)	72,88 ^a	40,84 ^b

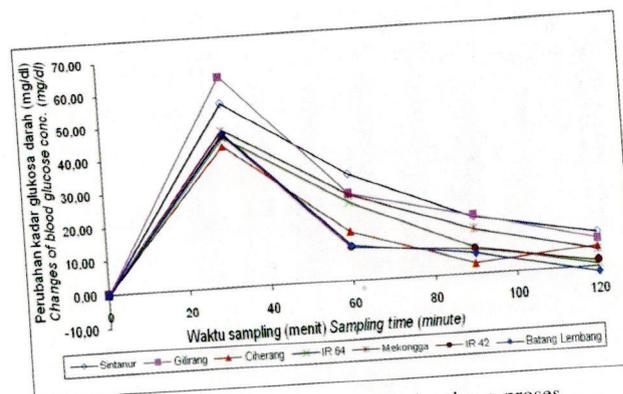
Keterangan/Remarks : Angka pada baris yang sama, diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada uji t berpasangan ($p > 0,05$) / Values in the same rows followed by the same superscript indicating not significant difference on t pair test ($p > 0,05$).

dengan saluran pencernaan, seperti wasir, divertikulosis dan kanker usus besar.

Kadar serat pangan tidak larut beras giling berkisar antara 2,27-5,68% dan setelah diproses pratanak meningkat menjadi 5,41-8,65% (Gambar 7A). Hasil uji t berpasangan menunjukkan kadar serat pangan tidak larut beras giling dan beras pratanak seluruh varietas berbeda nyata ($p < 0,05$). Proses pratanak dapat meningkatkan kadar serat pangan tidak larut sebesar 52-138%.

Kadar serat pangan larut sebelum proses pratanak berkisar antara 1,57-2,95 % dan setelah proses pratanak menjadi 1,40-3,83% (Gambar 7B). Proses pratanak secara umum dapat meningkatkan kadar serat pangan larut sebesar 12,77-71,97%, kecuali pada varietas Sintanur mengalami penurunan dari 1,89 menjadi 1,40%. Kadar serat pangan total sebelum proses pratanak berkisar antara 4,67-7,57% dan setelah proses pratanak menjadi 8,52-10,27% (Gambar 7C). Hasil uji t berpasangan menunjukkan kadar serat pangan total pada beras giling dan beras pratanak seluruh varietas berbeda nyata ($p < 0,05$). Proses pratanak dapat meningkatkan kadar serat pangan sebesar 32-82%.

Secara umum proses pratanak akan mengubah sifat fungsional beras. Rata-rata kandungan amilosa dan serat pangan serta daya cerna pati *in vitro* dari tujuh varietas yang diuji disajikan pada Tabel 3. Hasil uji beda t berpasangan menunjukkan dampak dari proses pratanak, seluruh komponen sifat fungsional berbeda nyata ($p < 0,05$) kecuali pada kandungan amilosa. Meskipun proses pratanak cenderung meningkatkan kandungan amilosa namun tidak berbeda nyata. Difusi dan pelekatan komponen penyusun bekatul dan sebagian sekam



Gambar 8. Perubahan kadar glukosa darah selama proses penentuan indeks glikemik beras pratanak dari tujuh varietas.

Figure 8. Changes of blood glucose concentration during glycaemic index determination of parboiled rice from seven varieties.

berpengaruh nyata meningkatkan kandungan serat pangan, terutama serat pangan tidak larut. Oleh karena itu butiran beras pratanak lebih kokoh dan tidak mudah patah saat penggilingan, sehingga meningkatkan mutu giling. Hasil penelitian Widowati *et al.*, (2008) menunjukkan rendemen beras pratanak dan persentase beras kepala lebih tinggi dibandingkan dengan beras giling. Hasil penelitian tersebut sejalan dengan pernyataan Haryadi (2008) bahwa beras pratanak sering digunakan sebagai bahan untuk penyediaan olahan beras kalengan, karena kestabilan biji dan kemantapan bentuk butiran nasi yang baik, tanpa pemecahan, pada prosesing suhu dan tekanan tinggi. Sifat pratanak tersebut ditunjukkan lebih lanjut dengan penurunan daya cerna patinya.

3. Indeks Glikemik

Seiring dengan berkembangnya jenis dan kejadian penyakit degeneratif maka segala upaya telah dilakukan untuk mencegah dan menanggulangnya. Pada dua dekade terakhir ini telah berkembang pemahaman baru mengenai peranan karbohidrat bagi kesehatan. Hasil-hasil penelitian menunjukkan bahwa kecepatan pencernaan karbohidrat di dalam saluran pencernaan, tidak sama untuk setiap jenis pangan. Dalam kaitannya dengan efek faali makanan dengan peningkatan kadar glukosa darah dan respon insulin, maka dikembangkan konsep IG (Truswell, 1992; Jenkins *et al.*, 2002).

Pengenalan karbohidrat berdasarkan efeknya terhadap kadar glukosa darah dan insulin bermanfaat sebagai acuan dalam menentukan jumlah dan jenis pangan sumber karbohidrat yang tepat untuk meningkatkan dan menjaga kesehatan (Rimbawan dan Siagian, 2004). Diet yang ketat seringkali dilakukan oleh diabetesi untuk mengendalikan kadar glukosa darah. Diabetesi sering menahan diri untuk tidak mengonsumsi nasi karena beras dianggap sebagai pangan yang bersifat hiperglikemik.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa makanan IG tinggi menyebabkan sekresi insulin dalam jumlah besar sebagai akibat dari kenaikan kadar glukosa darah yang tinggi dan cepat. Hal tersebut akan menyebabkan peningkatan rasa lapar setelah makan dan penumpukkan lemak pada jaringan adiposa dalam tubuh. Kadar glukosa darah normal berkisar antara 55-140 mg/dl, dan untuk penyediaan energi bagi susunan syaraf pusat diperlukan kadar glukosa darah minimal 40-60 mg/dl. Nilai IG dapat dihitung setelah mengetahui luas kurva sampel (pangan uji) dan glukosa (pangan acuan). Perubahan kadar glukosa darah relawan selama mengikuti pengujian IG tujuh varietas beras pratanak disajikan pada Gambar 8.

Hasil pengujian IG menunjukkan bahwa ketujuh varietas beras menunjukkan kenaikan kadar glukosa tertinggi pada menit ke-30 pasca konsumsi sampel. Varietas Gilirang menunjukkan kenaikan kadar glukosa darah pada menit ke-30 tertinggi (64 mg/dl) dibandingkan varietas lainnya, artinya beras ini meningkatkan kadar glukosa darah yang cepat pada 30 menit pertama. Pangan seperti ini tidak dianjurkan dikonsumsi bagi penderita diabetes karena kadar glukosa darah bisa menjadi tidak terkendali.

Respon glikemik dipengaruhi oleh berbagai faktor, antara lain komposisi nutrisi bahan pangan. Hasil penelitian Widowati *et al.* (2006) menunjukkan bahwa beras varietas Cisokan memiliki aktivitas glikemik tertinggi diantara sepuluh varietas yang diuji. Kondisi tersebut didukung dengan tingginya kadar amilosa, lemak, serat pangan dan pati resisten, namun daya cerna pati *in vitro* rendah.

Gambar 8 menunjukan beras pratanak yang meningkatkan kadar glukosa darah terendah adalah Ciharang (42,63mg/dl), artinya beras tersebut meningkatkan kadar glukosa darah dengan lambat pada 30 menit pertama setelah konsumsi. Beras seperti ini dianjurkan bagi penderita DM, karena kenaikan kadar glukosa darah berlangsung lambat, rendah dan terkendali. Hal ini berdasarkan kenyataan bahwa DM merupakan kondisi abnormalitas metabolisme energi (karbohidrat, lemak, protein) yang disebabkan oleh defisiensi insulin secara relatif maupun absolut (Cataldo *et al.*, 1989). Kenaikkan kadar glukosa yang rendah, diharapkan dapat selaras dengan kemampuan sekresi insulin.

Nilai IG dari tujuh varietas beras pratanak yang diuji berkisar antara 44,22 – 76,32. Nilai IG tertinggi dimiliki oleh varietas Sintanur (76,32) sedangkan yang terendah pada varietas Ciharang (44,22). Hasil analisis statistik nilai IG beras pratanak menunjukkan adanya perbedaan nyata antar varietas ($p < 0,05$). Beras giling dengan varietas yang sama memiliki IG sebesar 54,43 (Ciharang) hingga 97,29 (Gilirang), atau terjadi penurunan IG sebesar 16,16 - 32,40%

Tabel 4. Pengaruh proses pratanak terhadap nilai indeks glikemik beras

Table 4. Effect parboiled processing toward glycemic index of rice

Varietas/ Variety	Indeks Glikemik/ Glycemic Index		Perubahan (%)*/ Changing (%)*
	Beras Giling/ Milled Rice	Beras Pratanak/ Parboiled Rice	
1. Sintanur	91,03 ^a	76,32 ^a	- 16,16
2. Gilirang	97,29 ^b	72,95 ^a	- 25,02
3. Ciharang	54,43 ^b	44,22 ^a	- 18,76
4. IR 64	69,96 ^b	51,99 ^a	- 25,69
5. Mekongga	79,34 ^b	61,91 ^a	- 21,97
6. IR 42	68,52 ^b	46,32 ^a	- 32,40
7. Batang Lembang	63,50 ^b	46,32 ^a	- 27,06

Keterangan/Remarks : Angka pada baris yang sama, diikuti oleh huruf kecil yang sama menunjukkan tidak ada perbedaan nyata pada uji t berpasangan ($p > 0,05$); *)(% , - menunjukkan penurunan)/Values in the same rows followed by the same superscript indicating not significant difference on t pair test ($p > 0,05$); *)(% , - showed decreasing).

(Tabel 4). Hal ini menunjukkan bahwa proses pratanak yang dikembangkan dalam penelitian ini terbukti dapat menurunkan IG beras.

Rimbawan dan Siagian (2004) menyatakan bahwa IG pangan dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu: cara pengolahan, daya osmotik pangan, kadar serat, amilosa, protein, lemak dan keberadaan zat antigizi. Hasil penelitian ini menunjukkan cara pengolahan, dalam hal ini adalah proses pratanak dapat menurunkan IG beras. Temuan ini mempertegas pernyataan Foster-Powell *et al.*, (2002) bahwa beras pratanak mempunyai IG lebih rendah dibandingkan dengan beras giling. Penurunan IG pada penelitian ini didukung dengan data peningkatan kadar amilosa dan serat pangan serta penurunan daya cerna pati *in vitro* (Tabel 3).

Sebagian besar ilmuwan berpendapat bahwa amilosa dicerna lebih lambat dibandingkan dengan amilopektin (Miller *et al.*, 1992; Foster-Powell *et al.* 2002; Behall dan Hallfrisch, 2002), karena amilosa merupakan polimer dari gula sederhana dengan rantai lurus, tidak bercabang. Rantai yang lurus ini menyusun ikatan amilosa yang solid sehingga tidak mudah tergelatinasi. Oleh karena itu amilosa lebih sulit dicerna dibandingkan dengan amilopektin yang merupakan polimer gula sederhana, bercabang dan mempunyai struktur terbuka. Berdasarkan karakteristik tersebut maka pangan yang mengandung amilosa tinggi cenderung memiliki aktivitas hipoglikemik lebih tinggi dibandingkan dengan pangan yang mengandung amilopektin tinggi (Miller *et al.*, 1992; Foster-Powell *et al.*, 2002; Behall dan Hallfrisch, 2002).

Daya cerna pati merupakan faktor penting yang menentukan aktivitas hipoglikemik. Menurut Willett *et al.*, (2002), karbohidrat yang dicerna dan diserap secara lambat akan menghasilkan puncak respon glikemik yang rendah. Pernyataan ini dapat diartikan bahwa daya cerna pati yang rendah, akan menghasilkan glukosa lebih sedikit dan lambat, sehingga insulin yang dibutuhkan untuk mengubah glukosa menjadi energi juga semakin sedikit.

Jenkins *et al.*, (2002) menyebutkan bahwa konsep IG sebenarnya merupakan pengembangan dari hipotesis serat pangan, yang menyatakan bahwa konsumsi serat pangan akan menurunkan laju masukan nutrisi dari usus. Serat pangan memegang peranan penting dalam memelihara kesehatan individu. Oleh karena itu, serat pangan merupakan salah satu komponen pangan fungsional yang dewasa ini mendapat perhatian masyarakat luas. Serat pangan mempengaruhi asimilasi glukosa dan mereduksi kolesterol darah. Berbagai hasil penelitian menunjukkan bahwa serat tanaman tertentu menghambat penyerapan karbohidrat dan menghasilkan postprandial glikemik yang rendah. Penambahan serat pangan yang berasal dari sereal, kacang-kacangan dan sayuran sangat bermanfaat bagi penderita diabetes. Berdasarkan penghambatan penyerapan karbohidrat tersebut, pangan yang memiliki nilai IG rendah juga membantu dalam mengendalikan kelebihan berat badan (Ludwig, 2000)

Fungsi serat pangan larut terutama adalah memperlambat kecepatan pencernaan di dalam usus, memberikan rasa kenyang yang lebih lama, serta memperlambat kemunculan glukosa darah sehingga insulin yang dibutuhkan untuk mentransfer glukosa ke dalam sel-sel tubuh dan diubah menjadi energi semakin sedikit. Fungsi tersebut sangat dibutuhkan bagi penderita diabetes. Behall dan Hallfrisch (2002) menyatakan bahwa mekanisme penurunan kolesterol dan respon glikemik pada sereal seperti oats dan barley kemungkinan akibat pembentukan gel dari serat pangan larut. Mekanisme tersebut memperkuat laporan Riccardi dan Rivellese (1991) bahwa serat pangan larut lebih efektif dalam menurunkan kadar glukosa darah postprandial dibandingkan dengan serat pangan tidak larut.

Proses pratanak ini merupakan proses yang unik, karena pengolahan dilakukan saat padi masih dalam bentuk gabah. Dalam proses tersebut terjadi difusi dan pelekatan komponen-komponen dari bekatul maupun sekam yang dapat mengubah sifat fisikokimia dan fungsional beras. Sedangkan penanakan beras menjadi nasi yang dilakukan masyarakat secara umum, menggunakan beras giling yaitu gabah yang telah dihilangkan sekam dan bekatulnya, sehingga tidak mengubah sifat fisikokimia dan IG nasi yang dihasilkan. Informasi ini perlu dijelaskan agar pengguna teknologi

dan masyarakat umum faham akan perbedaan proses pratanak dengan proses penanakan nasi yang biasa dilakukan di rumah tangga.

KESIMPULAN

Proses pratanak berpengaruh terhadap komposisi kimia beras. Proses ini berdampak pada perubahan komposisi kimia beras, terutama amilosa (meningkatkan dari 15,44-26,32 menjadi 19,35-27,25%) dan protein (menurun dari 8,59-10,85 menjadi 6,59-7,57%bk). Proses pratanak berpengaruh terhadap sifat fungsional beras. Proses ini dapat meningkatkan kadar serat pangan (4,84-7,57 menjadi 8,19-10,27%), dan menurunkan daya cerna pati *in vitro* (62,31-78,63 menjadi 35,52-49,74%), serta nilai indeks glikemik (54,43-97,29 menjadi 44,22-76,32).

Proses pratanak yang tidak rumit namun dapat menunjukkan hasil yang positif dalam menurunkan IG beras, sehingga berpeluang untuk diimplementasikan oleh industri pangan. Diharapkan tersedianya beras pratanak dengan IG rendah dapat membantu dalam pencegahan primer timbulnya penyakit DM.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Program Insentif, Kementerian Negara Riset dan Teknologi, yang telah memberikan dana dalam pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonymous. 2005. Jumlah penderita diabetes Indonesia ranking ke-4 di dunia. Berita Departemen Kesehatan R.I. 5 September 2005.
- Association of Official Analytical Chemist [AOAC]. 2006. Official Methods of Analytical of The Association of Official Analytical Chemist. Washington DC: AOAC.
- Asp N.G., C.G. Johanson, H. Halmer and Siljstrom. 1983. Rapid enzymatic assay of insoluble and soluble dietary fiber. *J. Agric. Food Chem.* 31: 476-482.
- Behall, K.M. and J.Hallfrisch. 2002. Plasma glucose and insulin reduction after consumption of bread varying in amylose content. *Eur. J. Clin. Nutr.* 56 (9):913-920.
- Cataldo, C.B., J.R. Nyenhuis and E.N. Whitner. 1989. Nutritional and Diet Therapy, Principles and Practice. 2nd edition. West Publishing Company. St. Paul.
- El. NS. 1999. Determination of Glycemic Index for Some Breads. *J. Food Chem.* 67:67-69.
- Foster-Powell, K.F., S.H.A. Holt and J.C.B. Miller. 2002. International Table of Glycemic Index and Glycemic Load Values: 2002. *Am J Clin Nutr* 76: 5-56.
- Garibaldi. 1974. Parboiled Rice. Houston. D.F. (ed). Rice Chemistry and Technology. St. Paul. Minnesota. American. Assoc. Cereal Chemist. Inc.

- Haryadi. 2008. *Teknologi Pengolahan Beras*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta
- Heather, R., G.D.D. Gilbertson, J.B. Miller, A.W. Thorburn, S. Evans, P. Chondros and G.A. Werther. 2001. The effect of flexible low glycemic index dietary advice versus measured carbohydrate exchange diets on glycemic control in children with type 1 diabetes. *Diab. Care* Vol. 24:1137-1143.
- Jenkins, D.J.A, C.W.C. Kendall, L.S.A. Augustin, S. Franceschi, M. Hamidi, A. Marchie, A.L. Jenkins and M. Axelsen. 2002. Glycemic index: overview of implications in health and disease. *Am. J. Clin. Nutr.* 76(1): 266S-273S.
- Juliano B.O. 1971. A Simplified Assay for Milled Rice Amylose. *J. Cereal Science Today*. 16 : 334-336.
- Ludwig, D.S. 2000. Dietary Glycemic Index and Obesity. *Journal of Nutrition*. (2) : 280-282.
- Marsono, Y. 2002. Indeks glikemik umbi-umbian. *Agritech* 22(1): 13-16.
- Miller, J.B., E. Pang and L. Bramall. 1992. Rice: a high or low glycemic index food?. *Am. J. Clin. Nutr.* 56: 1034-1036.
- Miller, J.B., K. Foster-Powel and S. Colagiuri. 1996. *The GI Factor: The GI Solution*. Hodder and Stoughton. Hodder Headline 'Australia Pty Limited.
- Muchtadi, D. 2001. Sayuran sebagai Sumber Serat Pangan untuk Mencegah Timbulnya Penyakit Degeneratif. *J. Teknologi dan Industri Pangan*. 12 : 61-71.
- Ragnhild, A.L., N.L. Asp, M. Axelsen, and A. Raben. 2004. Glycemic Index : Relevance for Health, Dietary Recommendations, and Nutritional Labelling. *Scandinavian J. Nutr.* 48 (2): 84-94.
- Riccardi, G. and A.A. Rivellese. 1991. Effect of dietary fibre and carbohydrate on glucose and lipoprotein metabolism in diabetic patients. *Diab Care* 14: 1115-1125.
- Rimbawan dan A. Siagian. 2004. *Indeks Glikemik Pangan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Truswell, A.S. 1992 Glycemix index of food. *Eur. J. Clin Nutr.* 46 (2); 91-101
- Widowati, S., M. Astawan, D. Muchtadi and T. Wresdiyati. 2006. Hypoglycemic activity of some Indonesian Rice Varieties and Their Physicochemical Properties. *Indonesian J. Agric. Sci.* 7(2):57-66.
- Widowati, S., B.A.S. Santosa dan A. Budiyanto. 2007a. Karakterisasi Mutu dan Indeks Glikemik Beras Beramilosa Rendah dan Tinggi. Prosiding Seminar Apresiasi Hasil Penelitian Padi Menunjang P2BN. BB Padi, Sukamandi. Hal 759-774.
- Widowati, S., M. Astawan, D. Muchtadi dan T. Wresdiyati. 2007b. Pemanfaatan Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis* O.Kuntze) dalam Pengembangan Beras Pratanak Fungsional. Prosiding Seminar Nasional PATPI 2007. Hal 975-987.
- Widowati, S., B.A.S. Santosa dan M. Astawan. 2008. Karakterisasi Mutu dan Pengaruh Proses Pratanak terhadap Indeks Glikemik Berbagai Varietas Beras Indonesia untuk Meningkatkan Kesehatan Masyarakat dan Ketahanan Pangan. Laporan Hasil Penelitian Riset Insentif. BB Litbang Pascapanen.
- Willett, W., J. Manson and S. Liu. 2002. Glycemic index, glycemic load and risk of type 2 diabetes. *Am. J. Clin. Nutr.* 76(1):274S-280S.
- Yusof, B.N.M., R.A. Talib and N.A. Karim. 2005. Glycemic index of eight types of commercial rice. *Mal. J. Nutr.* 11(2): 151-163.