

Proses Pengolahan Beras Pratanak Memperbaiki Kualitas dan Menurunkan Indeks Glikemik Gabah Varietas Ciherang

Parboiled Rice Processing Improve Quality and Reduce Glycemic Index of Paddy cv. Ciherang

Nurman Susilo^a, Rokhani Hasbullah^b dan Sugiyono^c

^aPerum BULOG

Jalan Gatot Subroto Kav 49 Jakarta Selatan

^bDepartemen Teknik Mesin dan Biosistem – Institut Pertanian Bogor

^cDepartemen Ilmu dan Teknologi Pangan – Institut Pertanian Bogor

^{b,c}Jalan Darmaga, Bogor – Indonesia 16680

Email: nurman_io@yahoo.com

Diterima : 12 Juni 2013

Revisi : 23 Juli 2013

Disetujui : 19 Juli 2013

ABSTRAK

Proses pratanak bertekanan dapat memperbaiki kualitas dan menurunkan indeks glikemik beras. Penelitian ini bertujuan, mengkaji pengaruh tekanan pengukusan terhadap kualitas fisik dan komposisi kimia beras pratanak serta sifat organoleptik nasi pratanak, menguji indeks glikemik nasi pratanak pada berbagai tekanan pengukusan. Penelitian dilakukan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan tekanan pengukusan yaitu 0,8 kg/cm² (110°C), 1,5 kg/cm² (122°C), 2 kg/cm² (127°C) dan 2,5 kg/cm² (132°C) dan 4 kali ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses pratanak bertekanan dapat memperbaiki kualitas fisik beras yaitu meningkatkan 20,71 persen butir utuh, menurunkan 15,11 persen butir patah, menurunkan 0,16 persen butir menir dan meningkatkan 6,43 persen rendemen, namun belum mampu meningkatkan butir kepala. Proses pratanak bertekanan juga mampu merubah komposisi kimia seperti, meningkatkan 0,38 persen lemak, meningkatkan 0,19 persen abu, meningkatkan 4,21 persen amilosa dan meningkatkan 0,95 persen pati resisten, namun menurunkan 0,01 persen karbohidrat dan menurunkan 0,55 persen protein. Panelis menyukai sifat organoleptik aroma dan tekstur beras pratanak, namun relatif agak suka terhadap warna dan rasa. Perlakuan pratanak dengan tekanan pengukusan 2,0 kg/cm² (127°C) mampu menurunkan indeks glikemik dari 48,18 menjadi 35,52 dan tekanan pengukusan 0,8 kg/cm² (110°C) mampu menurunkan indeks glikemik dari 48,18 menjadi 44,88.

kata kunci: padi, beras pratanak, tekanan pengukusan, indeks glikemik

ABSTRACT

Pressure parboiling process can improve the quality and reduce glycemic index of rice. The parboiled rice would be suitable to be consumed by diabetes sufferer. The research was aimed to study the effect of steaming pressure on physical quality, chemical composition and organoleptic properties and to evaluate the glycemic index of parboiled rice at various steaming pressure. The study was conducted using a completely randomized design with 4 treatments of steaming pressure i.e. 0.8 kg/cm² (110° C), 1.5 kg/cm² (122° C), 2.0 kg/cm² (127° C) and 2.5 kg/cm² (132° C) and 4 replications. The results showed that the pressure parboiling process could improve the physical quality i.e. the increase of the whole grain 20.71 percents, reduced broken 15.11 percents, reduced small broken 0.16 percents and increased yield 6.43 percents. Pressure parboiling process was also able to change chemical compositions i.e. increased fat 0.38 percents, increased ash 0.19 percents, increased amylose 4.21 percents, increased amylose resistant starch 0.95 percents, reduced carbohydrate 0.01 percents and reduced protein 0.55 percents. Organoleptic properties of parboiled rice were relatively preferred in terms of aroma and texture, but rather less preferred in the cases of color and flavor. Pressure parboiling rice with 2.0 kg/cm² steaming pressure (127° C) could reduce the glycemic index from 48.18 to 35.52, while the steaming pressure of 0.8 kg/cm² (110° C) could reduce the glycemic index from 48.18 to 44.88.

keywords: paddy, parboiled rice, pressure steaming, glycemic index

I. PENDAHULUAN

Proses penggilingan gabah menjadi beras yang ada saat ini umumnya menyebabkan kehilangan kandungan gizi yang terdapat pada lapisan pericarp dan aleuron serta menyebabkan peningkatan indeks glikemik (IG) beras tersebut. Pangan dengan IG tinggi akan menaikkan kadar gula darah dengan cepat, sebaliknya pada pangan dengan IG rendah, kenaikan tersebut lebih lambat (Rimbawan dan Siagian, 2004). Beras dengan IG rendah cukup bagus dan disarankan untuk dikonsumsi oleh penderita diabetes mellitus (DM) tipe 2 dalam menjalankan diet (Indrasari, dkk., 2008).

Jumlah penderita DM di Indonesia diperkirakan mengalami peningkatan menjadi sekitar 21,3 juta jiwa pada tahun 2030 mendatang (Anonymous, 2009). Tingginya angka tersebut menjadikan Indonesia berada pada peringkat keempat jumlah penderita DM terbanyak di dunia. Untuk memberikan alternatif pangan pokok khususnya bagi penderita DM tipe 2, beras pratanak dapat dijadikan pilihan. Proses pratanak dimaksudkan selain untuk menghindari kerusakan baik kuantitas (meningkatkan rendemen) dan kualitas (mempertahankan kandungan gizi) juga untuk menurunkan indeks glikemik beras yang dihasilkan (Hasbullah, dkk., 2012). Menurut Akhyar (2009), beras pratanak mempunyai sifat fungsional memberikan dampak positif bagi kesehatan terutama karena nilai indeks glikemiknya rendah.

Metode pengolahan beras pratanak yang saat ini dikembangkan di Indonesia oleh Widowati, dkk., (2007) membutuhkan waktu yang cukup lama pada proses perendamannya yaitu selama 4 jam yang dikombinasikan dengan proses pengukusan (tekanan pengukusan 0,8 kg/cm²) selama 20 menit. Dengan demikian, perlu dicari proses yang cepat, namun tidak berpengaruh terhadap IG yang dihasilkan.

Menurut Unnikrishnan dan Bhattacharya (1987), proses pratanak dapat dipercepat meliputi perendaman beberapa saat hingga mencapai kadar air 17,5 persen basis basah (bb) atau bahkan hanya dicuci. Selanjutnya proses gelatinisasi dimana gabah dikukus dengan tekanan tinggi 2,5 kg/cm² selama 15 menit. Kemudian proses pengeringan hingga mencapai kadar air 14 persen dan proses ini

dinamakan pratanak bertekanan (*Pressurised Parboiling*).

Penelitian ini bertujuan untuk : (i) Mengkaji pengaruh tekanan pengukusan terhadap kualitas fisik dan komposisi kimia beras pratanak serta sifat organoleptik nasi pratanak; dan (ii) Menguji indeks glikemik nasi pratanak pada berbagai tekanan pengukusan.

II. METODOLOGI

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Teknologi Pertanian Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor dan Laboratorium Balai Penelitian Teknologi Pangan Tambun Perum BULOG pada Januari 2013 sampai dengan April 2013. Percobaan menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan 4 perlakuan, 2 kontrol dan 4 ulangan pada gabah kering giling (GKG) varietas Ciherang. Pada penelitian ini, perlakuan yang digunakan adalah pengukusan pada tekanan 0,8 kg/cm² (110°C), 1,5 kg/cm² (122°C), 2 kg/cm² (127°C) dan 2,5 kg/cm² (132°C) dan kontrol yang digunakan adalah beras sosoh dan beras pecah kulit.

Proses pratanak mengikuti metode yang dikembangkan oleh Unnikrishnan dan Bhattacharya (1987) dengan modifikasi pada proses perendaman. Tahapan pertama pembuatan beras pratanak adalah perendaman di dalam *oven* yang dilanjutkan dengan pengukusan menggunakan *autoclave*. Perlakuan pertama yaitu GKG direndam dalam air pada temperatur 60°C di dalam oven selama 4 jam, kemudian dikukus di dalam *autoclave* dengan tekanan 0,8 kg/cm² (110°C) selama 20 menit. Waktu yang diperlukan untuk mencapai tekanan 0,8 kg/cm² (110°C) adalah 20 menit, sedangkan waktu pendinginan 15 menit. Pada perlakuan kedua, ketiga dan keempat, masing-masing GKG direndam dalam air pada temperatur 60°C di dalam oven selama 1 jam, kemudian dikukus di dalam *autoclave* pada tekanan pengukusan 1,5 kg/cm² (122°C), 2 kg/cm² (127°C) dan 2,5 kg/cm² (132°C) selama 20 menit. Waktu yang diperlukan untuk mencapai tekanan 1,5 kg/cm² (122°C), 2 kg/cm² (127°C) dan 2,5 kg/cm² (132°C) masing-masing adalah 30,34 dan 39 menit dengan waktu pendinginan masing-masing 25,29 dan 34 menit. Setelah dikukus, gabah selanjutnya dijemur sampai kadar air

13,5 - 14,5 persen. Gabah hasil pratanak ini kemudian dikupas kulit sekamnya sehingga dihasilkan beras pecah kulit (BPK) dengan menggunakan mesin pecah kulit tipe *rubber roll* dengan jarak antar roll sebesar 0,6 mm. BPK kemudian disosoh dengan menggunakan mesin penyosoh tipe *abrasive disc mill* dengan waktu penyosohan 30 detik untuk mendapatkan derajat sosoh 100 persen.

Beras pratanak dan beras tanpa perlakuan pratanak sebagai kontrol (beras sosoh dan beras pecah kulit) selanjutnya dilakukan analisis kualitas fisik, komposisi kimia, sifat fungsional dan sifat organoleptiknya. Analisis kualitas fisik meliputi parameter butir utuh, butir kepala, butir patah, butir menir, kadar air dan rendemen (Patiwiri, 2006). Analisis fisik terhadap butir utuh, butir kepala, butir patah dan butir menir dilakukan secara visual (manual) dibantu dengan alat ayakan menir dan *indented plate*. Parameter komposisi kimia yang dianalisa meliputi kadar air (AOAC, 1995), kadar abu (AOAC, 1995), kadar lemak kasar (AOAC, 1995), kadar protein kasar (AOAC, 1995), karbohidrat (*by difference*), kadar amilosa (Juliano, 1972) dan pati resisten (AOAC, 1995). Untuk sifat fungsional yang dianalisa adalah indeks glikemik (EI, 1999). Pengukuran indeks glikemik hanya dilakukan terhadap beras sosoh (kontrol), pratanak konvensional tekanan 0,8 kg/cm² dan pratanak bertekanan terbaik berdasarkan metode *Comparative Performance Index (CPI)*. Pengujian indeks glikemik dilakukan terhadap 10 orang sukarelawan bukan penderita diabetes. Uji organoleptik yang dilakukan adalah uji hedonik (kesukaan) dengan skala sangat suka sampai sangat tidak suka (1-7), meliputi warna, aroma, tekstur dan rasa, dari 30 panelis tidak terlatih (Soekarto, 1985).

Data dari berbagai parameter, selanjutnya dianalisa menggunakan metode analisis data *analysis of variance* (ANOVA) pada taraf $\alpha = 5$ persen. Jika terdapat perbedaan nyata, maka dilanjutkan dengan uji perbandingan berganda Duncan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Pengolahan Beras Pratanak

Pengolahan beras pratanak pada penelitian ini menggunakan bahan baku GKG. GKG terlebih dahulu diukur komponen kualitas

awalnya yaitu kadar air, hampa kotoran dan *cracking ratio*. Berdasarkan hasil pengukuran didapat, rata-rata kadar air sebesar 14,63 persen, hampa kotoran sebesar 4,04 persen dan *cracking ratio* sebesar 11,2 persen. Proses selanjutnya GKG dikeringkan dengan sinar matahari selama 30 menit hingga mencapai rata-rata kadar air sebesar 13,84 persen. Untuk mendapatkan kualitas gabah yang lebih bersih, GKG dibersihkan dengan *blower* mesin pemecah kulit hingga mencapai rata-rata hampa kotoran 0,87 persen. Besaran *cracking ratio* relatif tidak mengalami perubahan setelah dikeringkan maupun dibersihkan yaitu rata-rata sebesar 11,3 persen. Proses selanjutnya adalah pembagian sampel untuk masing-masing perlakuan dan 4 ulangan menggunakan *mixer divider*. Keempat perlakuan dan kontrol tersebut adalah : tanpa pratanak (beras sosoh dan BPK), pratanak 0,8 kg/cm², pratanak 1,5 kg/cm², pratanak 2 kg/cm² dan pratanak 2,5 kg/cm². Setelah pembagian sampel, gabah diproses menjadi BPK dan beras sosoh. Untuk perlakuan pratanak, gabah direndam kemudian dikukus dengan tekanan berbeda. Setelah dikukus, gabah dikeringkan, diproses pecah kulit dan disosoh. Beras yang dihasilkan untuk masing-masing perlakuan kemudian dianalisa.

3.2. Kualitas Fisik Beras

Parameter kualitas fisik beras terdiri dari derajat sosoh, kadar air, butir utuh, butir kepala, butir patah dan butir menir serta rendemen. Karena derajat sosoh (100 persen) dan kadar air (13,5-14,5 persen) merupakan parameter yang digunakan sebagai tetapan proses akhir, maka kedua parameter tersebut tidak dibahas secara rinci. Hasil analisis kualitas fisik beras dan rendemen beberapa perlakuan berbeda ditampilkan Tabel 1.

Butir utuh berkisar antara 63,84 persen sampai dengan 86,61 persen. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap butir utuh beras pratanak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pratanak 2,5 kg/cm² berbeda nyata dengan perlakuan pratanak 0,8 kg/cm², namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 1,5 kg/cm² dan 2 kg/cm². Dibandingkan beras sosoh, proses pratanak mampu meningkatkan butir utuh dari

63,84 persen menjadi rata-rata 84,55 persen. Peningkatan butir utuh tersebut karena adanya proses gelatinisasi pada proses pratanak. Butir

perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap butir patah beras pratanak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pratanak 0,8 kg/

Tabel 1. Hasil Analisis Kualitas Fisik dan Rendemen Beras

Perlakuan	Butir Utuh (%)	Butir kepala (%)	Butir patah (%)	Butir menir (%)	Kadar air (%)	Rendemen (%)
Beras sosoh	63,84 ^d	11,30 ^a	22,65 ^a	0,44 ^a	13,61 ^c	66,01 ^c
Pratanak 0,8 kg/cm ²	81,19 ^b	2,75 ^d	14,73 ^b	0,29 ^{bc}	14,44 ^a	72,36 ^b
Pratanak 1,5 kg/cm ²	85,14 ^a	6,59 ^c	6,84 ^c	0,34 ^{ba}	13,60 ^c	72,40 ^b
Pratanak 2,0 kg/cm ²	85,28 ^a	9,33 ^b	4,36 ^d	0,31 ^{bac}	14,06 ^b	72,44 ^b
Pratanak 2,5 kg/cm ²	86,61 ^a	8,73 ^b	4,25 ^d	0,19 ^{dc}	14,04 ^b	72,55 ^b
Beras pecah kulit	76,11 ^c	7,59 ^c	13,13 ^b	0,13 ^d	13,51 ^c	76,52 ^a

Keterangan : Angka pada kolom sama, kemudian diikuti oleh huruf kecil yang sama menerangkan tidak ada perbedaan nyata taraf 5 persen pada uji lanjut Duncan.

utuh pada perlakuan pratanak 1,5 kg/cm², 2 kg/cm² dan 2,5 kg/cm² lebih tinggi dibandingkan pratanak 0,8 kg/cm². Hal tersebut disebabkan tekanan pengukusan yang lebih tinggi, akan meningkatkan temperatur dan tingkat gelatinisasi. Dengan semakin tingginya tingkat gelatinisasi, maka partikel pati lebih terikat kuat dan ketika digiling butir utuhnya lebih tinggi. Menurut Khomsatin (2011), semakin tinggi temperatur pengukusan, maka tingkat gelatinisasi semakin tinggi.

Besaran butir kepala antara 2,75 persen sampai dengan 11,30 persen. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap butir kepala beras pratanak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan 2 kg/cm² berbeda nyata dengan perlakuan pratanak 1,5 kg/cm² dan 0,8 kg/cm², namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2,5 kg/cm². Jika dibandingkan dengan beras sosoh, proses pratanak menyebabkan turunnya butir kepala dari 11,3 persen menjadi rata-rata 6,85 persen. Penurunan butir kepala tersebut berkaitan dengan meningkatnya butir utuh. Butir kepala pada perlakuan pratanak 2 kg/cm² dan 2,5 kg/cm² lebih tinggi dibandingkan pratanak 0,8 kg/cm² dan 1,5 kg/cm², karena dengan tekanan pengukusan yang lebih tinggi, maka partikel pati lebih terikat kuat dan ketika digiling butir kepala meningkat.

Parameter butir patah berkisar antara 4,25 persen sampai dengan 22,65 persen. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan

cm² berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jika dibandingkan dengan beras sosoh, proses pratanak menurunkan butir patah dari 22,65 persen menjadi rata-rata 7,54 persen. Menurunnya butir patah disebabkan adanya proses gelatinisasi pada proses pratanak. Besaran butir patah pada perlakuan pratanak 0,8 kg/cm² lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya karena dengan semakin rendahnya tekanan pengukusan menyebabkan tingkat gelatinisasi semakin rendah dan beras semakin mudah patah. Menurut Buggenhout, dkk., (2013) proses pratanak hidrotermal mencakup perendaman, pemanasan dan pengeringan gabah, secara substansial mampu mengurangi butir patah.

Butir menir berkisar antara 0,13 persen sampai dengan 0,44 persen. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap butir menir beras pratanak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pratanak 1,5 kg/cm² berbeda nyata dengan perlakuan 2,5 kg/cm², namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 0,8 kg/cm² dan 2 kg/cm². Jika dibandingkan dengan beras sosoh, proses pratanak dapat menurunkan butir menir dari 0,44 persen menjadi rata-rata 0,28 persen.

Menurunnya butir menir dipengaruhi juga oleh terjadinya proses gelatinisasi pada proses pratanak. Butir menir pada perlakuan pratanak 1,5 kg/cm², 2 kg/cm² dan 0,8 kg/cm² lebih tinggi dibandingkan perlakuan pratanak 2,5 kg/cm²

Tabel 2. Komposisi Kimia Beras

Perlakuan	Karbohidrat (%)	Protein (%)	Lemak (%)	Abu (%)	Air (%)	Amilosa (%)	PR (%)
Beras sosoh	88,78 ^a	9,76 ^b	0,89 ^b	0,57 ^b	14,29 ^a	30,29 ^d	33,64 ^a
Pratanak 0,8 kg/cm ²	88,76 ^a	8,96 ^c	1,59 ^b	0,69 ^{ba}	14,02 ^{ba}	33,09 ^c	34,11 ^a
Pratanak 1,5 kg/cm ²	89,09 ^a	9,00 ^c	1,30 ^b	0,61 ^b	11,72 ^c	33,53 ^{bc}	34,60 ^a
Pratanak 2,0 kg/cm ²	88,73 ^a	9,31 ^{cb}	1,15 ^b	0,82 ^{ba}	12,43 ^c	35,66 ^{ba}	34,76 ^a
Pratanak 2,5 kg/cm ²	88,50 ^a	9,55 ^b	1,03 ^b	0,92 ^{ba}	12,89 ^{bc}	35,73 ^{ba}	34,90 ^a
Beras pecah kulit	84,03 ^b	10,43 ^a	4,42 ^a	1,12 ^a	14,45 ^a	38,00 ^a	37,83 ^a

Keterangan : Angka pada kolom sama, kemudian diikuti oleh huruf kecil yang sama menerangkan tidak ada perbedaan nyata taraf 5 persen pada uji lanjut Duncan.

karena dengan semakin rendahnya tekanan pengukusan menyebabkan tingkat gelatinisasi semakin rendah dan beras patah kecil atau menir akan semakin tinggi pada saat digiling.

Hasil analisis rendemen berkisar antara 66,01 persen sampai dengan 76,52 persen. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap rendemen. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pratanak 2,5 kg/cm² tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jika dibandingkan dengan rendemen beras sosoh, proses pratanak mampu meningkatkan rendemen dari 66,01 persen menjadi rata-rata 72,44 persen. Peningkatan rendemen pada perlakuan pratanak disebabkan oleh terbentuknya ikatan kompleks antara amilosa pada endosperm dengan sebagian protein, lemak dan komponen lainnya pada lapisan perikarp dan aleuron. Karena terikat kuat, maka sebagian lapisan perikarp dan aleuron tidak terkikis pada penyosohan sehingga rendemen meningkat. Menurut Hasbullah, dkk., (2012), proses pratanak mampu meningkatkan rendemen antara 2,76 - 2,94 persen yang disebabkan ikatan sel-sel beras lebih kompak dan kuat.

3.3. Komposisi Kimia Beras

Dengan mengetahui komposisi kimia beras, maka konsumen dapat memilih dengan benar jenis beras yang sesuai untuk kebutuhannya. Komposisi kimia beras yang dianalisis pada penelitian ini antara lain karbohidrat, protein, lemak, abu, kadar air, amilosa dan pati resisten (PR). Komposisi kimia beras ditampilkan pada

Tabel 2.

Kandungan karbohidrat rata-rata berkisar 84,03 persen sampai dengan 89,09 persen. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap karbohidrat beras. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pratanak 1,5 kg/cm² tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Jika dibandingkan dengan beras sosoh, perlakuan pratanak tidak mempengaruhi jumlah karbohidrat.

Kandungan protein rata-rata berkisar 8,96 persen sampai dengan 10,43 persen. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap protein beras pratanak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pratanak 2,5 kg/cm² berbeda nyata dengan perlakuan pratanak 0,8 kg/cm² dan 1,5 kg/cm², namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan pratanak 2 kg/cm². Jika dibandingkan dengan beras sosoh, perlakuan pratanak menurunkan jumlah protein dari 9,76 persen menjadi rata-rata 9,21 persen. Kadar protein perlakuan pratanak lebih rendah dibandingkan beras sosoh, disebabkan temperatur yang tinggi pada perlakuan pratanak (111°C - 132°C) menyebabkan sebagian protein rusak (terdegradasi). Jumlah protein pada perlakuan pratanak 2 kg/cm² dan 2,5 kg/cm² lebih tinggi dibandingkan pratanak 0,8 kg/cm² dan 1,5 kg/cm², karena dengan tekanan pengukusan yang lebih tinggi jumlah protein dari lapisan perikarp dan aleuron yang terikat semakin tinggi. Penambahan protein tersebut tidak signifikan dibandingkan jumlah protein

yang rusak akibat temperatur tinggi pada proses pratanak. Menurut Akhyar (2009), kadar protein beras pratanak lebih rendah dari kadar protein kontrol disebabkan oleh adanya panas yang mampu merusak protein (terdegradasi dan terkoagulasi) sehingga menurunkan kadar proteinnya. Menurut Muchtadi, dkk., (2010), fraksi utama protein pada sereal adalah prolamin dan globulin. Protein yang banyak mengandung residu asam amino polar (misalnya albumin dan globulin) akan lebih larut dalam air (Kusnandar, 2010). Widowati, dkk., (2009), menyampaikan bahwa proses pratanak dapat menurunkan protein yang disebabkan protein larut di dalam air selama proses pratanak.

Kadar lemak rata-rata berkisar 0,89 persen sampai dengan 4,42 persen. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap lemak beras pratanak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pratanak 0,8 kg/cm² tidak berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Semakin meningkat tekanan pengukusan tidak mempengaruhi kandungan lemak pada beras. Jika dibandingkan dengan beras sosoh, perlakuan pratanak dapat meningkatkan lemak dari 0,89 persen menjadi rata-rata 1,27 persen. Kadar lemak perlakuan pratanak lebih tinggi dibandingkan beras sosoh disebabkan adanya penambahan jumlah lemak dari lapisan perikarp dan aleuron akibat perlakuan pratanak. Berdasarkan penelitian Derycke, dkk., (2005), selama proses pratanak terjadi gelatinisasi pati dan pembentukan kristal kompleks amilosa dan lipid yang tingkatnya dipengaruhi oleh temperatur dan kadar air. Menurut Muchtadi, dkk., (2010), asam lemak oleat, linoleat dan palmitat merupakan asam lemak utama dari beras dan bekatul. Kusnandar (2010) menjelaskan bahwa asam lemak jenuh (palmitat) bersifat polar sehingga dapat larut dalam air. Kelarutan asam lemak dalam air berbeda-beda yang dipengaruhi oleh jumlah atom karbon penyusun asam lemak tersebut. Widowati, dkk., (2009) menyampaikan, bahwa proses pratanak tidak memberikan pengaruh nyata terhadap kadar lemak beras dibandingkan beras sosoh.

Kandungan abu rata-rata berkisar 0,57 persen sampai dengan 1,12 persen. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan

perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap abu beras pratanak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan 2,5 kg/cm², 2 kg/cm² dan 0,8 kg/cm², berbeda nyata dengan perlakuan pratanak 1,5 kg/cm². Jika dibandingkan dengan beras sosoh, perlakuan pratanak mampu meningkatkan kadar abu dari 0,57 persen menjadi rata-rata 0,76 persen. Peningkatan kadar abu ini berasal dari lapisan aleuron yang mengandung mineral, melekat pada endosperm akibat proses pratanak. Widowati, dkk., (2009) menyampaikan bahwa proses pratanak dapat meningkatkan kadar abu yang disebabkan terlarutnya komponen bahan termasuk mineral dari bekatul dan sekam yang melekat pada endosperm beras. Menurut Heinemann, dkk., (2005), proses pratanak meningkatkan kadar abu sebesar 18 persen dibandingkan beras giling terutama unsur K dan P. Hasbullah, dkk., (2012) menyampaikan bahwa proses pratanak mampu meningkatkan kadar abu sebesar 0,32 persen - 0,33 persen yang disebabkan oleh mineral-mineral yang terkandung dalam sekam dan bekatul terserap ke dalam beras pratanak. Mineral-mineral yang terkandung dalam abu terdapat dalam bentuk garam oksida, sulfat, fosfat, nitrat dan klorida (Akhyar, 2009). Kadar abu perlakuan pratanak 2,5 kg/cm², 2 kg/cm² dan 0,8 kg/cm² lebih tinggi dibandingkan perlakuan pratanak 1,5 kg/cm². Hal tersebut disebabkan semakin tinggi tekanan pengukusan, maka kandungan mineral dari lapisan aleuron semakin bertambah.

Kandungan amilosa rata-rata berkisar 30,29 persen sampai dengan 38 persen. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap amilosa beras pratanak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pratanak 2,5 kg/cm² berbeda nyata dengan perlakuan 0,8 kg/cm², namun tidak berbeda nyata dengan perlakuan 1,5 kg/cm² dan 2 kg/cm². Jika dibandingkan dengan beras sosoh sebesar 30,29 persen, maka perlakuan pratanak mampu meningkatkan kadar amilosa dari 30,29 persen menjadi rata-rata 34,5 persen. Kadar amilosa pratanak lebih tinggi dibandingkan beras sosoh. Menurut Akhyar (2009), penambahan air selama proses pratanak mengakibatkan partikel pati membengkak dan kehilangan kekompakan ikatan yaitu sebagian dari amilosa berdifusi ke luar disebabkan oleh

pengaruh panas. Rimbawan dan Siagian (2004) mengatakan, bahwa struktur amilosa yang tidak bercabang membuat amilosa terikat lebih kuat sehingga sulit tergelatinisasi dan akibatnya sulit dicerna. Sementara amilopektin, polimer gula sederhana bercabang yang memiliki ukuran molekul lebih besar dan terbuka sehingga lebih mudah tergelatinisasi dan lebih mudah dicerna.

Hasil analisis pati resisten, menunjukkan rata-rata berkisar 33,64 persen sampai dengan 37,83 persen. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan tidak berpengaruh nyata terhadap pati resisten beras pratanak. Menurut Muchtadi (2011), amilosa yang teretrogradasi selama pendinginan pati merupakan fraksi pati yang paling resisten. Perbedaan tekanan pengukusan tidak secara signifikan berpengaruh terhadap amilosa yang teretrogradasi.

3.4. Sifat Fungsional

Sifat fungsional beras yang dibahas pada penelitian ini yaitu indeks glikemik (IG). IG yang dianalisis dan dibandingkan adalah IG pada beras sosoh (kontrol), beras pratanak 0,8 kg/cm² (pratanak konvensional) dan beras pratanak 2,0 kg/cm² (pratanak bertekanan). Data indeks glikemik ditampilkan pada Tabel 3.

Indeks glikemik nasi pratanak rata-rata sebesar 35,52 sampai dengan 48,18. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap IG nasi. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pratanak 0,8 kg/cm² berbeda

pratanak 2 kg/cm² dapat menurunkan IG dari 48,18 menjadi 35,52. Proses pratanak mampu menurunkan IG beras varietas Ciherang dari 54,43 menjadi 44,22 (Widowati, dkk., 2009).

Semakin tinggi tekanan pengukusan, maka nilai IG semakin rendah. Hal tersebut berhubungan dengan faktor-faktor yang dapat menyebabkan IG pangan yang satu berbeda dengan pangan lainnya meskipun dari jenis yang sama antara lain pengolahan yang dapat menyebabkan perubahan struktur dan komposisi kimia pangan, perbandingan amilosa dan amilopektin, kadar gula, daya osmotik pangan, kadar serat, lemak, protein serta antigizi pangan (Rimbawan dan Siagian, 2004).

Dari faktor-faktor tersebut, kemungkinan besar turunnya IG disebabkan oleh proses pengolahan, perbandingan amilosa dan amilopektin serta kadar lemak. Struktur amilosa-amilopektin yang berbeda menyebabkan daya cerna yang berbeda. Amilosa mempunyai struktur tidak bercabang sehingga amilosa terikat lebih kuat. Granula pati yang lebih banyak kandungan amilosanya, mempunyai struktur yang lebih kristalin.

Pangan yang mengandung lemak dan protein tinggi cenderung memperlambat laju pengosongan lambung, sehingga pencernaan di usus halus juga diperlambat. Pangan berkadar lemak tinggi mempunyai IG lebih rendah daripada pangan sejenisnya yang berlemak rendah. Menurut Ludwig (2000), laju penyerapan karbohidrat dan indeks glikemik akan meningkat setelah mengkonsumsi makanan rendah lemak.

Tabel 3. Sifat Fungsional Indeks Glikemik

Perlakuan	Indeks Glikemik
Beras sosoh	48,18 ^b
Pratanak 0,8 kg/cm ²	44,88 ^c
Pratanak 2,0 kg/cm ²	35,52 ^d

Keterangan : Angka pada kolom sama, kemudian diikuti oleh huruf kecil yang sama menerangkan tidak ada perbedaan nyata taraf 5 persen pada uji lanjut Duncan.

nyata dengan perlakuan 2 kg/cm². Jika dibandingkan dengan beras sosoh, perlakuan pratanak 0,8 kg/cm² dapat menurunkan IG dari 48,18 menjadi 44,88. Untuk perlakuan

3.5 Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan untuk mengetahui seberapa besar tingkat kesukaan panelis. Banyaknya panelis yang melakukan

uji organoleptik adalah 30 orang panelis tidak terlatih. Parameter organoleptik yang dibahas pada penelitian ini antara lain warna, aroma, tekstur dan rasa. Hasil organoleptik nasi dari beberapa perlakuan berbeda ditampilkan pada Tabel 4.

Hasil uji organoleptik aroma, menunjukkan tingkat kesukaan panelis berkisar antara 1,9 (suka) sampai dengan 2,8 (agak suka). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap aroma nasi pratanak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pratanak 2,5 kg/

Tabel 4. Hasil Uji Organoleptik

Perlakuan	Warna	Aroma	Tekstur	Rasa
Beras sosoh	1,1 ^e	1,9 ^c	1,5 ^c	1,7 ^c
Pratanak 0,8 kg/cm ²	2,1 ^d	2,2 ^{bc}	1,9 ^{bc}	2,3 ^c
Pratanak 1,5 kg/cm ²	3,0 ^c	2,3 ^{bc}	2,0 ^b	3,1 ^b
Pratanak 2,0 kg/cm ²	3,2 ^c	2,5 ^{ba}	2,0 ^b	3,6 ^{ba}
Pratanak 2,5 kg/cm ²	4,1 ^b	2,8 ^a	2,1 ^{ba}	4,0 ^a
Beras pecah kulit	5,1 ^a	2,6 ^{ba}	2,5 ^a	3,9 ^a

Keterangan : Angka pada kolom sama, kemudian diikuti oleh huruf kecil yang sama menerangkan tidak ada perbedaan nyata taraf 5 persen pada uji lanjut Duncan

Tingkat kesukaan panelis terhadap warna rata-rata berkisar antara 1,1 (suka) sampai dengan 5,1 (netral). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap warna nasi pratanak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pratanak 2,5 kg/cm² berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Fenomena perubahan warna menjadi lebih cokelat, disebabkan oleh terjadinya reaksi kecokelatan non enzimatis. Reaksi ini terjadi bila dalam pangan terdapat gula pereduksi dan gugus amin yang dipicu oleh pemanasan pada suhu tinggi sehingga membentuk senyawa-senyawa intermediet. Selanjutnya, senyawa intermediet ini akan menghasilkan pigmen melanoidin yang bertanggung jawab pada pembentukan warna cokelat (Kusnandar, 2010). Semakin tinggi suhu yang diberikan, proses pembentukan senyawa intermediet akan semakin cepat dan warna yang dihasilkan akan semakin cokelat. Menurut Akhyar (2009) karena semakin banyaknya lapisan aleuron atau bekatul yang melekat pada endosperm, maka warna beras menjadi agak cokelat. Asam amino lisin atau protein yang mengandung lisin lebih mudah mengalami reaksi pencokelatan karena adanya gugus amin tambahan. Bhattacharya (1996) berpendapat bahwa, warna beras akan menjadi lebih gelap seiring dengan semakin tingginya waktu proses pratanak.

cm² berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali dengan perlakuan 2 kg/cm². Semakin tinggi tekanan pengukusan menyebabkan aroma semakin kuat. Hal tersebut berhubungan juga dengan terjadinya reaksi pencokelatan (protein dan gula pereduksi) dan timbulnya reaksi hidrolisis kandungan lemak yang didorong oleh tersedianya air dan suhu yang tinggi.

Penilaian panelis terhadap tekstur, menunjukkan rata-rata berkisar 1,5 (suka) sampai dengan 2,5 (agak suka). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap tekstur nasi pratanak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pratanak tidak berbeda nyata dengan perlakuan pratanak lainnya. Fenomena semakin mengerasnya tekstur nasi disebabkan oleh terjadinya retrogradasi pati. Retrogradasi pati adalah pembentukan kembali ikatan-ikatan hidrogen dari molekul amilosa dan amilopektin dalam gel pati yang sempat terpecah akibat terjadinya gelatinisasi pati pada proses pratanak. Retrogradasi lebih mudah terjadi pada pati yang mengandung amilosa tinggi karena ikatan hidrogen lebih mudah terbentuk pada struktur linier. Ikatan hidrogen ini semakin menguat bila suhu diturunkan sehingga struktur pati menjadi semakin kompak (padat). Lebih kerasnya tekstur nasi perlakuan pratanak, didukung juga oleh kadar lemak atau protein yang tinggi, sehingga membentuk kompleks dengan

amilosa. Akibatnya terjadi endapan yang tidak larut dan menghambat pengeluaran amilosa dari granula. Unnikrishan dan Bhattacharya (1987) menyatakan bahwa kekerasan beras pratanak bertekanan lebih tinggi dibandingkan dengan beras pratanak konvensional. Ong and Blanshard (1995), menyebutkan bahwa beras dengan kandungan amilosa tinggi cenderung mendorong terjadinya interaksi dengan molekul lain pada gabah seperti protein, lipid dan polisakarida sehingga menghasilkan tekstur yang lebih tegas.

Berdasarkan parameter rasa, nilai tingkat kesukaan panelis berkisar 1,7 (suka) sampai dengan 4,0 (netral). Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap rasa nasi pratanak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pratanak 2,5 kg/cm² berbeda nyata dengan perlakuan lainnya kecuali perlakuan 2 kg/cm². Sama halnya dengan parameter warna, fenomena perubahan rasa juga dipengaruhi oleh terjadinya reaksi kecokelatan non enzimatis. Fenomena perubahan tersebut juga berkaitan dengan semakin tingginya komponen nutrisi yang melekat pada endosperm.

3.5. Comparative Performance Index (CPI)

Analisis *CPI* dilakukan untuk menentukan perlakuan pratanak terbaik. Hasil analisis *CPI* dari beberapa perlakuan berbeda ditampilkan pada Tabel 5. Berdasarkan analisis *CPI*, total nilai berkisar 2029,14 sampai dengan 2583,91. Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan perlakuan tekanan berpengaruh nyata terhadap nilai *CPI* beras pratanak. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan bahwa perlakuan pratanak 2,5 kg/cm² berbeda nyata dengan perlakuan lainnya,

kecuali dengan perlakuan 2 kg/cm². Karena perlakuan pratanak 2,5 kg/cm² dan 2 kg/cm² tidak berbeda nyata, maka perlakuan 2 kg/cm² lebih unggul dari efisiensi energi. Perlakuan pratanak terbaik berdasarkan kualitas fisik, komposisi kimia dan sifat organoleptik serta efisiensi energi adalah perlakuan pratanak 2 kg/cm².

VI. KESIMPULAN

4.1. Kesimpulan

Proses pratanak memberikan pengaruh terhadap peningkatan kualitas fisik beras yaitu meningkatkan butir utuh dari 63,84 persen menjadi rata-rata 84,55 persen, menurunkan butir patah dari 22,65 persen menjadi rata-rata 7,54 persen, menurunkan butir menir dari 0,44 persen menjadi rata-rata 0,28 persen dan meningkatkan rendemen dari 66,01 persen menjadi rata-rata 72,44 persen. Namun proses ini menurunkan butir kepala dari 11,3 persen menjadi rata-rata 6,85 persen.

Terjadi perubahan komposisi kimia akibat proses pratanak yaitu meningkatnya lemak dari 0,89 persen menjadi rata-rata 1,27 persen, meningkatnya abu dari 0,57 persen menjadi rata-rata 0,76 persen, menurunnya karbohidrat dari 88,78 persen menjadi rata-rata 88,77 persen, menurunnya protein dari 9,76 persen menjadi rata-rata 9,21 persen, meningkatnya kadar amilosa dari 30,29 persen menjadi rata-rata 34,5 persen dan meningkatnya pati resisten dari 33,64 persen menjadi rata-rata 34,59 persen.

Tingkat kesukaan panelis terhadap sifat organoleptik nasi pratanak yaitu suka terhadap aroma dan tekstur, namun agak suka terhadap warna dan rasa.

Tabel 5. Hasil Analisis *Comparative Performance Index (CPI)*

Perlakuan	Kualitas fisik	Komposisi kimia	Sifat organoleptik	Total
Beras sosoh	810,91	609,28	1012,97	2433,15 ^c
Pratanak 0,8 kg/cm ²	642,81	710,72	675,62	2029,14 ^e
Pratanak 1,5 kg/cm ²	943,49	667,08	545,77	2156,34 ^d
Pratanak 2,0 kg/cm ²	1261,62	698,44	507,49	2467,55 ^b
Pratanak 2,5 kg/cm ²	1329,14	706,09	443,44	2473,11 ^b
Beras pecah kulit	1020,20	1153,46	410,26	2583,91 ^a

Keterangan : Angka pada kolom sama, kemudian diikuti oleh huruf kecil yang sama menerangkan tidak ada perbedaan nyata taraf 5 persen pada uji lanjut Duncan.

Proses pratanak konvensional mampu menurunkan IG dari 48,18 menjadi 44,88, sedangkan pada pratanak bertekanan (tekanan 2,0 kg/cm²) menurunkan IG dari 48,18 menjadi 35,52. Berdasarkan analisis *CPI* pada komponen kualitas fisik, komposisi kimia dan sifat organoleptik serta efisiensi energi, perlakuan pratanak terbaik adalah pratanak tekanan 2 kg/cm².

4.2. Saran

Pada saat pembuatan beras pratanak sebaiknya dilakukan secara simultan antar perlakuan untuk memperkecil adanya perbedaan sampel uji. Perlunya dilakukan penelitian lanjutan yang menampilkan profil gelatinisasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhyar. 2009. *Pengaruh Proses Pratanak Terhadap Mutu Gizi dan Indeks Glikemik Berbagai Varietas Beras Indonesia* [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Anonymous. 2009. Tahun 2030 Prevalensi Diabetes Melitus di Indonesia Mencapai 21,3 Juta Orang. Berita dari Pusat Komunikasi Publik Sekretariat Jenderal Departemen Kesehatan.
- AOAC. 1995. *Official Method of Analysis*. AOAC. Inc. Washington DC.
- Bhattacharya, S. 1996. Kinetics on Colour Changes in Rice Due to Parboiling. *J Food Eng* 29:99-106.
- Buggenhout, J., Brijs K., Celus I., Delcour J.A. 2013. The Breakage Susceptibility of Raw and Parboiled Rice. *J Food Eng* 117:304-315.
- Derycke, V., Vandeputte G.E., Vermeylen R., De Man W., Godens B., Koch M.H.J., Delcour J.A. 2005. Starch Gelatinization and Amylose-Lipid Interactions During Rice Parboiling Investigated by Temperature Resolved Wide Angle X-Ray Scattering and Differential Scanning Calorimetry. *J Cer Sci* 42:334-343.
- El SN. 1999. Determination of Glycemic Index for Some Breads. *J Food Chem* 67:67-69
- Hasbullah, R., Septriani, Shafwati R. A. 2012. Pengaruh Lama Pengukusan Terhadap Mutu Beras Pratanak Pada Gabah Varietas Situbagendit. *Prosiding Seminar Nasional PERTETA Malang Jawa Timur*.
- Indrasari, S.D. Purwani E.Y., Wibowo P., Jumali. 2008. Nilai Indeks Glikemik Beras Beberapa Varietas Padi. *J PPTP* 27:3
- Khomsatin, S. 2011. *Kajian Pengaruh Pengukusan Bertekanan (Steam Pressure Treatment) Terhadap Sifat Fisikokimia Tepung Jagung* [tesis]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Kusnandar, F. 2010. *Kimia Pangan "Komponen Makro"*. Jakarta (ID): Dian rakyat.
- Lamberts, L. Roberts I., Brijs K., Gebruers K., Delcour J. A. 2008. Impact of Parboiling Conditions on Maillard Precursors and Indicators in Long Grain Rice Cultivars. *J Food Chem* 110:916-922.
- Ludwig, D. S. 2000. Dietary Glycemic Index and Obesity. *J Nutr* (2):280-282.
- Muchtadi D. 2011. *Karbohidrat Pangan dan Kesehatan*. Bandung (ID): Alfabeta CV.
- Muchtadi, T. R., Sugiyono, Fitriyono A. 2010. *Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan*. Bandung (ID): Alfabeta CV.
- Ong, M. H., Blanshard JMV. 1995. Texture Determinants in Cooked Parboiled Rice. I : Rice Starch Amylose and The Fine Structure of Amylopectin. *J Cer Sci* 21:251-260.
- Rimbawan, Siagian A. 2004. *Indeks Glikemik Pangan, Cara Mudah Memilih Pangan yang Menyehatkan*. Jakarta (ID): Penebar Swadaya.
- Heinemann, R. J. B., Fagundes P.L., Pinto E.A., Penteado M.V.C., Lanfer-Marquez. 2005. Comparative Study of Nutrient Composition of Commercial Brown, Parboiled and Milled Rice From Brazil. *J Food Composition and Analysis* 18:287-296.
- Soekarto, S. T. 1985. *METODOLOGI Organoleptik*. Jakarta (ID): Bhatara Karya Aksara.
- Unnikrishnan, Bhattacharya. 1987. Properties of Pressure Parboiled Rice as Affected by Variety. *J Cer Chem* 64(4):321-323.
- Widowati, S., Astawan M., Muchtadi D, Wresdiyati T. 2007. Pemanfaatan Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis* O.Kuntze) dalam Pengembangan Beras Pratanak Fungsional. *Prosiding Seminar Nasional Patpi 2007*. Hal 975-987.
- Widowati, S., Susila Santosa B.A., Astawan M., Akhyar. 2009. Penurunan Indeks Glikemik Berbagai Varietas Beras Melalui Proses Pratanak. *J Pascapanen* 6(1):1-9

BIODATA PENULIS :

Nurman Susilo, dilahirkan di Cimahi, 27 Juli 1978. Menyelesaikan pendidikan S1 Teknik Mesin Fakultas Teknologi Industri ITS (2002) dan S2 Teknologi Pascapanen FATETA IPB (2013).

Rokhani Hasbullah, dilahirkan di Pekalongan, 13 Agustus 1964. Menyelesaikan pendidikan S1 Keteknikan Pertanian FATETA IPB (1989), S2 Keteknikan Pertanian FATETA IPB (1996) dan S3 Agricultural Engineering, Kagoshima University, Japan (2002).

Sugiyono, dilahirkan di Sidoarjo, 29 Juli 1965. Menyelesaikan pendidikan S1 di Institut Pertanian Bogor tahun 1989, pendidikan S2 di University of New South Wales Sydney tahun 1996 dan pendidikan S3 di University of New South Wales Sydney tahun 2000.