

STUDI PERSIAPAN TEPUNG SORGUM (*Sorghum bicolor* L. Moench) DAN APLIKASINYA PADA PEMBUATAN BERAS ANALOG

Study of Preparation Sorghum Flour and Application for Analogues Rice Production

Slamet Budijanto* dan Yuliyanti

Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan - Fakultas Teknologi Pertanian - Institut Pertanian Bogor
Jl. Darmaga - Bogor 1660

*Penulis Korespondensi: email slamet.budijanto@gmail.com

ABSTRAK

Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) adalah salah satu sereal yang kaya sumber karbohidrat dan protein. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengkondisian terhadap rendemen tepung sorgum dan pengaruh varietas sorgum terhadap karakteristik beras analog berdasarkan analisis sensori. Pengkondisian biji sorgum dilakukan dengan penambahan air sebanyak 0, 10, 15, 20, dan 25% dari bobot sorgum. Beras analog dibuat dengan menggunakan ekstruder ulir ganda. Varietas sorgum yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Pahat, B100, Numbu, dan Genjah. Formula beras analog dipilih berdasarkan analisis sensori. Rendemen tertinggi tepung sorgum dihasilkan dengan menambahkan air sebanyak 25% sebelum proses penggilingan. Hasil analisis sensori menunjukkan varietas sorgum berpengaruh nyata ($P > 0.05$) pada beras analog berdasarkan analisis sensori. Panelis lebih menyukai beras analog yang berbahan baku sorgum Pahat dan Numbu secara keseluruhan. Beras analog formula 1 (F1) dan formula 3 (F3) mengandung karbohidrat berturut-turut 91.58% dan 92.40%. Serat pangan total beras analog F1 dan F3 masing-masing yaitu 4.02% dan 3.65%.

Kata kunci: diversifikasi, beras sehat, sumber karbohidrat

ABSTRACT

Sorghum (Sorghum bicolor L. Moench) is one of cerealia that high carbohydrate and protein sources. This research is aimed to obtain effect of conditioning to yield sorghum flour and sorghum varieties toward characterization of analogues rice based on organoleptic analysis. Analogues rice was produced by twin screw extruder. Conditioning process is done by added water such as 0, 10, 15, 20, and 25% from sorghum's mass. Sorghum varieties that are used in this study are Pahat, B100, Numbu, and Genjah. All products were selected by sensory analysis. The highest yield of sorghum flour was obtained from additional of 25% water before milling process. The result of sensory analysis showed that sorghum varieties was significant effect to rice analogues. Rice analogues from Pahat and Numbu sorghum has higher consumer acceptance. Carbohydrate content of analogues rice formulae 1 (F1) and formulae 3 (F3) are 91.58% and 92.40%. Total dietary fiber of analogues rice F1 and F3 are 4.02% and 3.65%.

Keywords: diversification, healthy rice, carbohydrate sources

PENDAHULUAN

Sumber karbohidrat yang paling banyak dikonsumsi masyarakat Indonesia adalah beras dan terigu. Sementara itu Indonesia kaya sumber karbohidrat lain seperti jagung, singkong, sorgum, sagu, dan umbi-umbian lainnya. Bahan-bahan tersebut masih belum bisa menggantikan beras

sebagai makanan pokok, bahkan lebih sering diolah menjadi penganan, kue atau jajanan. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah mengolah bahan-bahan tersebut menjadi produk yang dapat dikonsumsi seperti beras. Salah satu produk olahan sumber karbohidrat non padi dan non terigu mirip beras yang dikembangkan akhir-akhir ini adalah beras analog atau dikenal juga sebagai beras tiruan.

Beras analog merupakan beras tiruan yang terbuat dari tepung-tepungan selain beras dan terigu (Budijanto *et al.*, 2011). Adanya beras analog diharapkan dapat menjadi kendaraan bagi diversifikasi pangan. Beras analog dapat diolah menggunakan teknologi granulasi (Kurachi, 1995) dan ekstruksi (Mishra *et al.*, 2012). Namun teknologi ekstruksi lebih banyak dikembangkan. Ekstruksi terdiri atas dua metode, yaitu *hot and cold extrusion*. Suhu yang digunakan pada metode *hot extrusion* diatas 70 °C dengan melakukan *pre-conditioning* dan atau tanpa pindah panas dari steam yang dihasilkan dari barrel. Sementara *cold extrusion* biasa digunakan dalam pembuatan pasta dan suhu yang digunakan di bawah 70 °C. Namun pada penelitian ini beras analog dibuat dengan menggunakan metode *hot extrusion*.

Salah satu bahan pangan yang berpotensi digunakan sebagai sumber karbohidrat adalah sorgum. Biji sorgum mengandung karbohidrat sebesar 80.42%, protein 10.11%, lemak 3.65%, serat 2.74%, dan abu 2.24% (Suarni, 2004). Metode persiapan untuk meningkatkan rendemen tepung sorgum masih sedikit pengembangannya, termasuk olahan dari tepung sorgum. Walaupun demikian, Kharunia (2012) menyatakan bahwa beras analog dapat dibuat dengan tepung sorgum dan mocaf (1:4). Beras analog yang berbahan baku sorgum diharapkan dapat menjadi sumber karbohidrat pengganti beras. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengkondisian biji sorgum pada rendemen tepung sorgum serta pengaruh varietas sorgum terhadap karakteristik beras analog berdasarkan analisis sensori.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan untuk membuat beras analog yaitu tepung sorgum, tepung jagung, pati jagung, dan sagu aren, serta bahan tambahan seperti GMS (*Glyserol Monostearate*) dan air. Sorgum yang digunakan terdiri atas empat varietas, diantaranya sorgum Pahat dan B100 yang diperoleh dari BATAN serta sorgum Numbu dan Genjah yang diperoleh dari PUSPIITEK Serpong.

Alat yang digunakan meliputi mesin sosoh *Satake Grain Testing Mill* No. 553391,

Pin Disc Mill, Ekstruder Ulir ganda Berto BEX-DS-2256, ayakan 60 mesh, oven, *Rapid Visco Analyzer*, dan *Chromameter* CR300 Minolta.

Metode

Penepungan Sorgum

Biji sorgum disosoh menggunakan mesin sosoh *Satake Grain Testing Mill* untuk memisahkan kulit dari biji sorgum. Penyosohan dilakukan pada 100 g biji sorgum selama 1 menit dan dilakukan hanya satu kali sosoh untuk mendapatkan rendemen biji sorgum sosoh maksimum (Marissa, 2012). Sebelum proses penepungan biji sorgum mengalami pengkondisian untuk meningkatkan rendemen tepung sorgum. Proses ini dilakukan dengan menambahkan air sebesar 0, 10, 15, 20, dan 25% dari berat sorgum sosoh. Air yang ditambahkan harus diaduk agar terdistribusi secara merata pada seluruh biji sorgum. Selanjutnya biji sorgum disimpan dalam kemasan alumunium selama 12 jam agar terjadi kesetimbangan kadar air pada biji sorgum. Proses berikutnya biji sorgum sosoh digiling menggunakan *Pin Disc Mill*.

Analisis Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Sorgum

Tepung sorgum dari empat varietas dianalisis secara kimia, yaitu analisis amilosa dan amilopektin dengan menggunakan metode Laye Ennon (Apriyantono *et al.*, 1989). Tepung sorgum juga dianalisis secara fisik, yaitu analisis profil gelatinisasi dengan menggunakan RVA (*Rapid Visco Analyzer*) (Singh *et al.*, 2010).

Pembuatan Beras Analog (Budijanto, 2011)

Proses pembuatan beras analog meliputi beberapa tahap, yaitu persiapan bahan, pencampuran, pengkondisian, ekstruksi, dan pengeringan. Persiapan bahan dilakukan dengan menimbang bahan-bahan sesuai formulasi beras analog pada Tabel 1. Proses pencampuran dilakukan dua tahap, yaitu pencampuran bahan-bahan kering dalam *mixer* selama 5 menit, kemudian ditambahkan air dan proses pencampuran dilanjutkan selama 5 menit. Adonan dimasukkan ke dalam ulir berjalan (*screw conveyor*) pada suhu 85-90 °C selama 5 menit. Hal ini bertujuan agar adonan tercampur merata dan mudah mengontrol

ekstrudat yang dihasilkan dari proses ekstruksi. Jika proses pragelatinisasi <30%, maka karakteristik beras yang dihasilkan memiliki rehidrasi yang rendah. Namun jika pragelatinisasi >70%, maka sulit untuk mengontrol ukuran dan bentuk beras yang dihasilkan (Mishra *et al.*, 2012). Selanjutnya yaitu proses ekstruksi adonan dalam ekstruder pada suhu 85-90 °C. Faktor yang mempengaruhi karakteristik beras pada proses ini yaitu suhu dan kadar air. Suhu yang digunakan adalah 85 °C. Penentuan suhu ini disesuaikan dengan suhu gelatinisasi bahan, yaitu tepung sorgum (75-90 °C). Air yang ditambahkan 50% dari berat tepung. Kadar air ini mempengaruhi pembentukan ekstrudat yang dihasilkan. Apabila air <50%, maka ekstrudat akan cenderung mengembang dan sulit dicetak. Sementara jika air >50%, maka ekstrudat yang dihasilkan cenderung lembek (Budijanto, 2011). Beras ekstrudat selanjutnya mengalami proses pengeringan menggunakan oven pada suhu 60 °C selama 3 jam. Proses ini dilakukan untuk menurunkan kadar air beras analog sampai <14%.

Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang dilakukan baik pada proses penepungan maupun pembuatan beras analog adalah rancangan acak lengkap. Faktor yang digunakan pada proses penepungan yaitu penambahan air sebanyak 0, 10, 15, 20, dan 25% dari bobot sorgum. Sementara faktor yang digunakan dalam pembuatan beras analog meliputi sorgum varietas Pahat, B100, Numbu, dan Genjah. Formula yang digunakan dalam pembuatan beras analog dapat dilihat pada Tabel 1.

Analisis Statistik

Analisis statistik data pada proses penepungan, analisis sensori, kandungan

amilosa, dan profil gelatinisasi pati sorgum menggunakan software Analysis of Variance (ANOVA) pada taraf signifikansi 0.05 dan dilanjutkan dengan uji Duncan. Sementara data pada karakterisasi fisik dan kimia beras analog dibandingkan dengan literatur beras maupun beras analog dengan menggunakan uji hipotesis nilai tengah pada taraf signifikansi 0.05.

Analisis Sensori

Parameter penentuan formula beras analog terbaik dilakukan berdasarkan analisis sensori. Analisis sensori menggunakan uji rating hedonik dengan melibatkan 70 panelis tidak terlatih. Skor kesukaan menggunakan skala 7, yaitu dari skor 1 (sangat tidak suka) sampai skor 7 (sangat suka).

Analisis Karakteristik Fisik dan Kimia Beras Analog

Formula beras analog terbaik selanjutnya dianalisis secara fisik dan kimia. Analisis fisik yang dilakukan yaitu warna menggunakan *Chromameter* CR300 Minolta (Firmansyah dan Adawiyah, 2003), densitas kamba (Okezie dan Bello, 1988), dan bobot 1000 butir. Analisis kimia terdiri atas analisis proksimat dan serat pangan. Analisis kadar air, abu, lemak kasar, protein kasar menggunakan metode AOAC (1995). Kadar karbohidrat ditentukan menggunakan *by different*. Sementara analisis serat pangan dilakukan dengan metode multienzim (Asp *et al.*, 1983).

HASIL DAN PEMBAHASAN

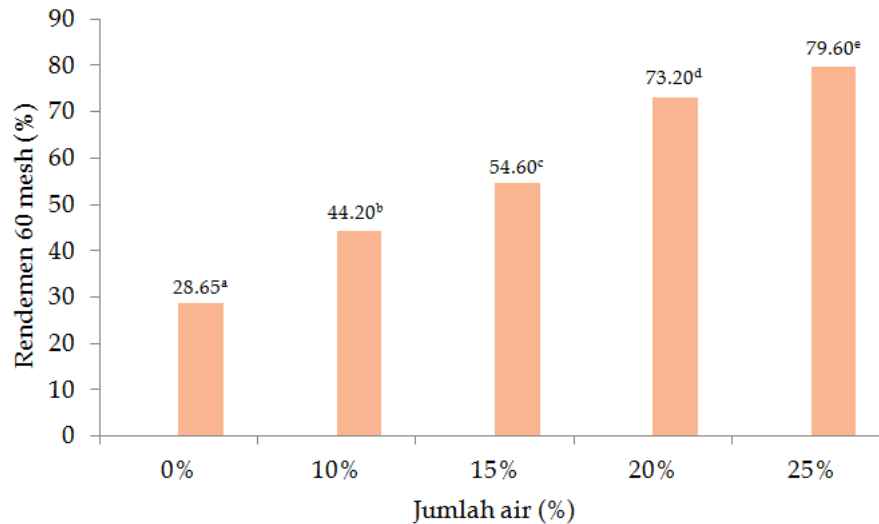
Penepungan Sorgum

Proses penepungan yang dilakukan mirip dengan penepungan basah, namun air yang ditambahkan lebih sedikit dan tidak

Tabel 1. Formulasi beras analog

Bahan Baku	F1	F2	F3	F4
Tepung sorgum	30	30	30	30
Tepung jagung	40	40	40	40
Pati jagung	15	15	15	15
Sagu aren	15	15	15	15
Air*	50	50	50	50
GMS*	2	2	2	2

Keterangan: F1=sorgum Pahat, F2=sorgum B100, F3=sorgum Numbu, F4=sorgum Genjah.*(% dari berat sorgum)



Gambar 1. Pengaruh penambahan air terhadap rendemen tepung sorgum

sampai merendam biji sorgum. Metode penggilingan basah dapat memperkecil kerugian akibat oksidasi dan menghasilkan tekstur yang lebih halus (Haros *et al.*, 2003). Air yang ditambahkan pada biji sorgum dapat meningkatkan rendemen tepung sorgum secara signifikan ($\alpha < 0.05$). Hasil pengukuran pada Gambar 1. menunjukkan bahwa penambahan air sebanyak 25% menghasilkan rendemen yang paling besar (79.60%). Hal serupa telah dilaporkan oleh Kweon *et al.* (2009) bahwa gandum yang telah mengalami pengkondisian dengan kadar air 12% selama 3 hari dapat menghasilkan rendemen maksimum sebanyak 71.48%. Air yang ditambahkan dapat melunakan endosperm biji sehingga pada saat digiling mudah hancur dan menghasilkan tepung yang lebih halus.

Karakteristik Fisik dan Kimia Tepung Sorgum

Kadar Amilosa dan Amilopektin

Tabel 2 menunjukkan perbandingan amilosa dan amilopektin pada tepung sorgum varietas Pahat, B100, Numbu, dan Genjah. Sorgum Genjah memiliki kandungan amilosa yang paling rendah yaitu 21.19%. Sementara sorgum B100 memiliki kandungan amilosa yang paling tinggi yaitu 35.00%. Data tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa pati sorgum Genjah memiliki kandungan amilosa (18.62%) yang lebih rendah dibandingkan pati sorgum Numbu (22.48%) (Marissa, 2012). Amilosa dan amilopektin berpengaruh pada tekstur beras padi maupun non padi

setelah ditanak. Menurut Yusof *et al.* (2005), beras yang mengandung amilosa yang tinggi akan menghasilkan nasi pera dan tekstur keras setelah dingin, sedangkan beras yang mengandung amilopektin yang tinggi akan menghasilkan nasi yang pulen dan tekstur yang lunak.

Profil Gelatinisasi Pati

Hasil analisis dengan RVA (*Rapid Visco Analyzer*) pada Tabel 3 menunjukkan profil gelatinisasi pati yang dipengaruhi oleh varietas sorgum. Kandungan amilosa dan amilopektin pada tepung sorgum berpengaruh pada viskositas puncak dan suhu gelatinisasi patinya. Kandungan amilosa yang tinggi menyebabkan tepung sorgum B100 memiliki viskositas puncak yang rendah (1437.50 cP). Sementara sorgum Genjah yang memiliki kandungan amilopektin tinggi (78.82%) menghasilkan viskositas puncak yang tinggi (3670.50 cP). Amilosa dapat menghambat pengembangan granula pati dengan membentuk kompleks bersama lemak yang berakibat pada rendahnya viskositas puncak pada suhu *pasting* yang lebih tinggi (Sang *et al.*, 2008). Kandungan amilopektin juga berpengaruh terhadap viskositas puncak. Menurut Ratnayake *et al.* (2002), amilopektin merupakan komponen pati yang bertanggung jawab terhadap proses pengembangan granula.

Viskositas *breakdown* diperoleh dari hasil pengurangan viskositas puncak dengan viskositas *trough*. Tabel 3 menunjukkan viskositas *breakdown* pati sorgum varietas genjah lebih tinggi dari varietas lainnya. Hasil ini didukung penelitian sebelumnya

Tabel 2. Kandungan amilosa dan amilopektin sorgum

Sorgum	Amilosa (%)	Amilopektin (%)
Pahat	29.01 ^d	70.99
B100	35.00 ^c	65.00
Numbu	28.14 ^b	71.86
Genjah	21.18 ^a	78.82

Keterangan: notasi yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

Tabel 3. Profil gelatinisasi pati

	Pahat	B100	Numbu	Genjah
Viskositas puncak (cP)	1380.00 ^a	1437.50 ^a	2277.00 ^b	3670.50 ^c
Viskositas <i>trough</i> (cP)	1235.50 ^a	1329.50 ^b	1943.50 ^c	2038.00 ^d
Viskositas <i>breakdown</i> (cP)	144.50 ^a	105.00 ^a	333.50 ^b	1630.50 ^c
Viskositas akhir (cP)	2665.50 ^a	2933.50 ^b	3793.00 ^c	3966.50 ^d
Viskositas <i>setback</i> (cP)	1430.00 ^a	1604.00 ^b	1849.50 ^c	1928.50 ^c
Waktu puncak (menit)	10.84 ^c	10.96 ^c	10.10 ^b	8.13 ^a
Suhu gelatinisasi (°C)	86.58 ^c	88.58 ^d	85.70 ^b	75.48 ^a

Keterangan: notasi yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

yang menyatakan bahwa pati sorgum Genjah memiliki viskositas *breakdown* yang lebih tinggi dari varietas Numbu (Marissa, 2012). Peningkatan nilai viskositas *breakdown* menunjukkan bahwa pati semakin tidak tahan terhadap pemanasan dan pengadukan. Viskositas akhir merupakan parameter yang menunjukkan kemampuan pati untuk membentuk pasta kental atau gel setelah proses pemanasan dan pendinginan serta ketahanan pasta terhadap gaya geser yang terjadi selama pengadukan. Viskositas akhir pati sorgum Pahat lebih rendah dari varietas lainnya. Sementara viskositas *setback* adalah parameter yang dipakai untuk melihat kecenderungan retrogradasi maupun sineresis dari suatu pasta. Retrogradasi adalah proses kristalisasi kembali pati yang telah mengalami gelatinisasi, sedangkan sineresis adalah keluarnya atau merembesnya cairan dari suatu gel dari pati. Sorgum Genjah memiliki viskositas *setback* yang paling tinggi dibandingkan sorgum varietas lainnya. Hal ini menunjukkan proses retrogradasi semakin kuat.

Suhu gelatinisasi tepung sorgum dari empat varietas di atas berkisar antara 75-90 °C. Kandungan amilosa dapat meningkatkan suhu puncak gelatinisasi. Sorgum B100 yang memiliki kandungan amilosa tinggi (35.00%) menyebabkan suhu gelatinisasinya tinggi (88.58 °C). Sementara kandungan

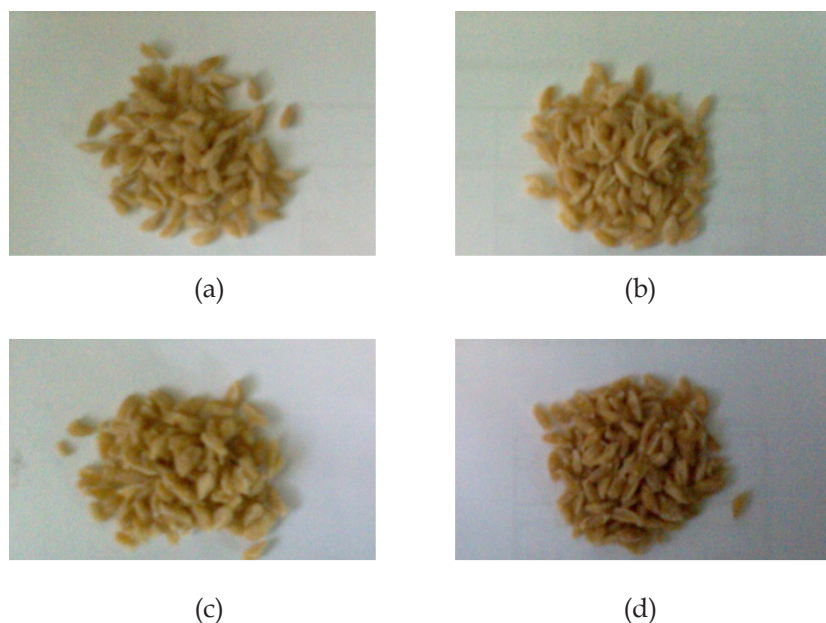
amilosa yang rendah pada sorgum Genjah (21.19%) menyebabkan suhu gelatinisasinya juga rendah (75.48 °C). Amilosa mampu mengadakan ikatan hidrogen dengan sesama amilosa maupun dengan amilopektin membentuk konfigurasi yang sulit dirusak karena terdapat banyak ikatan hidrogen didalam granula sehingga dibutuhkan energi yang lebih besar (Jane *et al.*, 1999).

Pembuatan Beras Analog

Gambar 2 menunjukkan beras analog yang dihasilkan dari keempat formula berbentuk lonjong seperti butiran beras. Namun, beras yang dihasilkan cenderung berwarna kuning yang disebabkan pigmen beta karoten dari tepung jagung. Total beta karoten pada tepung jagung adalah 40 mg/kg (Luterotti, 2010). Beras analog F4 (Gambar 2d) berwarna lebih gelap dibandingkan beras analog lainnya. Hal ini dipengaruhi oleh sorgum Genjah yang kulitnya berwarna cokelat, sehingga menghasilkan beras yang cenderung berwarna lebih gelap.

Analisis Sensori

Hasil analisis sensori ini menentukan formula beras analog terbaik yang akan dianalisis pada tahap selanjutnya. Tabel 4 menunjukkan bahwa varietas sorgum berpengaruh nyata pada beras dan nasi analog



Gambar 2. Beras analog (a) F1, (b) F2, (c) F3, dan (d) F4

Tabel 4. Hasil analisis sensori pada beras dan nasi analog

Formula	warna	aroma	rasa	tekstur	Overall (nasi)	Overall (beras)
F1	4.46 ^a	3.47 ^{bc}	4.51 ^a	4.61 ^a	4.51 ^a	5.46 ^a
F2	4.40 ^a	4.01 ^a	4.26 ^{ab}	4.50 ^a	4.43 ^a	4.06 ^b
F3	4.49 ^a	3.56 ^b	4.40 ^{ab}	4.60 ^a	4.46 ^a	5.31 ^a
F4	2.26 ^b	3.23 ^c	4.07 ^b	4.37 ^b	3.57 ^b	2.94 ^c

Keterangan: notasi yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$

berdasarkan kesukaan panelis ($\alpha < 0.05$). Pada atribut warna dan tekstur, nasi analog F1, F2, dan F3 memiliki skor kesukaan yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan F4. Hal ini disebabkan F1, F2, dan F3 merupakan beras analog yang berasal dari jenis sorgum yang berwarna putih sehingga warna beras analog cenderung lebih terang. Konsumen biasanya lebih menyukai nasi yang berwarna lebih terang dan tekstur pulen. Sementara F4 berasal dari sorgum Genjah yang berwarna cokelat sehingga warna beras terlihat lebih gelap dan kurang disukai konsumen. Berdasarkan atribut aroma, skor kesukaan panelis terhadap beras analog berkisar antara 3.23-4.01. Tingkat kesukaan panelis terhadap aroma masih sangat rendah, karena nasi analog yang sudah ditanak masih beraroma tepung-tepungan sehingga konsumen menganggap nasi tersebut belum matang. Sementara rasa beras analog secara umum dapat diterima konsumen dengan skor kesukaan antara 4.07-4.51.

Beras analog F1 dan F3 memiliki skor kesukaan lebih tinggi secara keseluruhan. Beras analog ini cenderung disukai konsumen karena warna kedua beras analog ini lebih terang dibandingkan beras analog F4. Begitu pula nasi analog F1, F2, dan F3 yang secara keseluruhan memiliki skor kesukaan yang lebih tinggi. Hal ini menunjukkan nasi analog yang lebih disukai konsumen berasal dari sorgum yang memiliki kandungan amilosa yang sedang dan tidak terlalu rendah.

Karakteristik Fisik dan Kimia Beras Analog

Karakteristik fisik

Warna

Warna merupakan salah satu atribut penting yang menentukan sisi penerimaan produk pangan oleh konsumen. Nilai L menunjukkan tingkat kecerahan sampel. Semakin cerah sampel yang diukur maka nilai L mendekati 100. Sebaliknya semakin kusam (gelap), maka nilai L mendekati 0. Nilai a

merupakan pengukuran warna kromatik campuran merah-hijau. Nilai b merupakan pengukuran warna kromatik campuran kuning-biru (Hutching, 1999). Hasil pengukuran menunjukkan warna kedua beras analog tidak berbeda nyata ($\alpha < 0.05$) pada tingkat kecerahan (L), a maupun b. Tabel 5 menyatakan bahwa warna dari beras analog F3 (59.22) memiliki tingkat kecerahan yang lebih tinggi dibandingkan beras analog F1 (55.82). Namun, beras analog ini memiliki tingkat kecerahan yang lebih tinggi dan berbeda nyata pada taraf signifikansi 0.05 dibandingkan beras analog berbasis ubi jalar yang memiliki nilai $L = +40.00$ (Hackiki, 2012). Kedua beras analog memiliki nilai a dan b positif. Hal ini menunjukkan kedua sampel cenderung berwarna merah kuning.

Densitas Kamba

Densitas kamba merupakan massa produk atau contoh per satuan volume. Semakin besar densitas kamba maka semakin kecil volumenya atau berbanding terbalik. Tabel 6 menunjukkan densitas kamba kedua beras analog berbeda nyata ($p > 0.05$) dan beras analog F1 lebih besar dari beras analog sorgum F3. Hal ini menunjukkan beras analog F1 memiliki volume yang lebih besar dengan asumsi massa keduanya

tetap, dan apabila produk ini dikemas akan membutuhkan kemasan yang lebih besar dibandingkan beras analog F3. Kedua beras analog ini memiliki densitas kamba yang tidak berbeda nyata dengan beras analog berbasis ubi jalar (0.5882 g/mL) yang diteliti oleh Hackiki (2012) pada taraf signifikansi 0.05.

Bobot 1000 Butir

Bobot 1000 butir menunjukkan bobot tiap butir beras yang menentukan hasil produksi. Hasil analisis pada Tabel 7 menunjukkan bahwa kedua bobot 1000 butir beras analog tidak berbeda nyata ($\alpha < 0.05$). Bobot 1000 butir F1 tidak berbeda nyata pada taraf signifikansi 0.05 dengan 1000 butir beras IR-64 (Setiyaningsih, 2008). Sementara kedua beras analog ini memiliki bobot 1000 butir yang lebih tinggi dan beda nyata pada taraf signifikansi 0.05 dibandingkan beras analog yang berbasis ubi jalar (13.06 g) (Hackiki, 2012).

Karakteristik Kimia

Analisis Proksimat

Analisis proksimat pada bahan pangan perlu dilakukan untuk mengetahui nilai gizi yang terkandung di dalamnya. Tabel 8 menunjukkan hasil analisis proksimat kedua beras analog tidak berbeda

Tabel 5. Warna beras analog F1 dan F3

Sampel	L (kecerahan)	a	b
F1	55.82 ^a	4.23 ^a	26.15 ^a
F3	59.22 ^b	4.66 ^a	28.82 ^a

Keterangan: notasi yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0.05$

Tabel 6. Densitas kamba beras analog F1 dan F3

Sampel	Densitas Kamba (g/mL)
F1	0.5910 ^a
F3	0.5697 ^b
Beras Sosoh*	0.5697 ^c

Keterangan: notasi yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha = 0.05$.*(Hawa *et al.*, 2010)

Tabel 7. Bobot 1000 butir beras analog F1 dan F3

Sampel	Bobot 1000 butir (g)
F1	18.1663 ^a
F3	17.5844 ^a
Beras IR-64*	19.0000 ^b

Keterangan: notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada $\alpha = 0.05$.*(Setiyaningsih, 2008)

Tabel 8. Hasil analisis proksimat beras analog F1 dan F3

Kandungan	F1	F3	Beras sosoh*
Air (% bk)	10.58 ^a	10.97 ^b	11.22 ^{ab}
Abu (% bk)	0.58 ^a	0.32 ^a	0.56 ^a
Lemak (% bk)	1.12 ^a	0.66 ^b	1.46 ^c
Protein (% bk)	6.72 ^a	6.62 ^a	7.40 ^a
Karbohidrat (% bk)	91.58	92.40	89.56

Keterangan: notasi yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada $\alpha=0.05$.*(Ohtsubo et al., 2005)

Tabel 9. Serat pangan beras analog F1 dan F3

Sampel	IDF (%)	SDF (%)	TDF (%)
F1	1.53 ^b	2.49 ^b	4.02 ^b
F3	1.40 ^b	2.25 ^b	3.65 ^b
Beras sosoh*	0.60 ^a	<0.50 ^a	0.60 ^a

Keterangan: notasi yang tidak sama menunjukkan berbeda nyata pada $\alpha=0.05$. IDF=*insoluble dietary fiber*, SDF=*soluble dietary fiber*, TDF=*total dietary fiber*.*(Ohtsubo et al., 2005)

nyata ($\alpha<0.05$) pada kadar abu dan protein. Kadar air beras analog F3 (10.97%) lebih tinggi dibandingkan F1 (10.58%). Kedua formula memiliki kadar air yang tidak berbeda nyata dengan kadar air beras sosoh pada taraf signifikansi 0.05. Kadar abu beras analog F1 dan F3 berturut-turut yaitu 0.58% (bk) dan 0.32 (bk). Beras analog F1 memiliki kadar abu yang tidak berbeda nyata dengan kadar abu beras sosoh (0.56% bk). Hal ini menunjukkan total mineral pada beras analog dan beras sosoh relatif sama. Kadar lemak beras analog lebih rendah dan berbeda nyata dengan beras sosoh pada taraf signifikansi 0.05. Kandungan lemak yang rendah pada beras analog dapat menurunkan risiko ketengikan akibat oksidasi. Sementara kadar protein beras analog F1 (6.72%) dan F3 (6.62%) tidak beda nyata dengan beras sosoh (7.41%) pada taraf signifikansi 0.05. Beras analog yang memiliki kandungan protein yang tinggi berasal dari sorgum yang tinggi protein. Sorgum mengandung protein sebesar 10.11% (Suarni, 2004). Jika dilihat dari kandungan karbohidrat, beras analog baik F1 maupun F3 lebih tinggi dibandingkan beras sosoh yang memiliki karbohidrat sebesar 89.56% (bk) dan beras analog berbasis ubi jalar (76-77%) (Hackiki, 2012).

Serat Pangan

Serat pangan merupakan residu karbohidrat yang tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan manusia. Serat pangan

terdiri atas serat pangan larut atau *soluble dietary fiber* (SDF) dan serat pangan tidak larut atau *insoluble dietary fiber* (IDF). Tabel 9 menunjukkan kandungan serat pangan total beras analog F1 dan F3 tidak berbeda nyata ($\alpha<0.05$). Total serat pangan beras analog F1 dan F3 berturut-turut yaitu 4.12% dan 3.48%. Jika dibandingkan dengan beras sosoh, beras analog F1 dan F3 memiliki serat pangan total yang jauh lebih tinggi dan berbeda nyata pada taraf signifikansi 0.05. Begitu pula dengan serat pangan larut dan tidak larut pada beras analog. Serat pangan larut (SDF) lebih memiliki hubungan terhadap indeks glikemik beras. Berdasarkan penelitian Widowati *et al.* (2009), serat diketahui dapat menunda proses pengosongan lambung sehingga mengurangi laju pencernaan pada usus. Sementara serat pangan tidak larut (IDF) sangat penting peranannya dalam pencegahan disfungsi alat pencernaan seperti konstipasi (susah buang air besar), ambeien, kanker usus besar, dan infeksi usus buntu (Prosky dan De Vries, 1992).

SIMPULAN

Proses pengkondisian pada biji sorgum sosoh sebelum ditepungkan dapat meningkatkan rendemen tepung sorgum. Rendemen tertinggi tepung sorgum diperoleh dengan menambahkan air 25% dari

berat sorgum pada proses pengkondisian. Varietas sorgum berpengaruh nyata pada beras analog berdasarkan analisis sensori ($\alpha < 0.05$). Beras analog yang lebih diterima oleh konsumen yaitu beras analog yang berbahan baku sorgum Pahat dan Numbu.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1995. *Official Method of Analysis*. AOAC, Inc, Washington DC
- Apriyantono A, Fardiaz D, Puspitasari NL, Sedarwati, dan Budijanto S. 1989. *Analisis Pangan*. IPB Press, Bogor
- Asp NG, Johannson CG, Hallmer H, Sijestrin M. 1983. Rapid Assay of Insoluble and Soluble Dietary Fiber. *J. Agr. Food Chem.* 31: 476-482
- Budijanto S. 2011. Pengembang Rantai Nilai Serealia Lokal (*Indegenous Cereal*) untuk Memperkokoh Ketahanan Pangan Nasional. *Laporan Program Riset Strategi* Kemenristek, Serpong
- Firmansyah Y dan Adawiyah DR. 2003. Formulasi Minuman Instan Fungsional Antioksidan Berbasis Efek Sinergisme Kayu Secang terhadap Pala dan Jahe. Dilihat 25 Juni 2012. <<http://files.myopera.com/henigranger/files/FormulasiminumaninstanFungsionalAntioksidangryfindor@yahoo.com.pdf>>
- Hackiki R. 2012. Karakteristik Fisik, Kimia, dan Sensori Beras Analog Berbasis Tepung Ubi Jalar (*Ipomoea batatas* L) dengan Penambahan Tepung Tempe. Skripsi Sarjana. IPB. Bogor
- Haros M, Perez OE, and Rosell CM. 2003. Effect of Steeping Corn with Lacticacid on Starch Properties. *J. Cereal Chem.* 81(1):10-14
- Hawa LC, Lastriyanto A, dan Bangun, S. 2010. Pengemasan Atmosfer Termodifikasi Beras Pecah Kulit dan Sosoh. *Jurnal Teknologi Pertanian* 11(3):177-183
- Hutching JB. 1999. *Food Color and Apearance*. Aspen publisher Inc., Marylan.
- Jane J, Chen YY, Lee LF, McPherson KS, Wong M, and Radosavljevic. 1999. Effects of Amylopectin Branch Chain Length and Amylosecontent on the Gelatinization and Pasting Properties of Starch. *J. Cereal Chem.* 76(1999): 629-637
- Kharunia A. 2012. Pengembangan Beras Tiruan Berbasis Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench). Skripsi Sarjana. IPB. Bogor
- Kurachi H. 1995. Process for Producing Artificial Rice. United States Patent 5,403,606
- Kweon M, Martin R, and Souza E. 2009. Effect of Tempering Conditions on Milling Performance and Flour Functionality. *J. Cereal Chem.* 86 (1):12-17
- Luterotti S, Bicanic D, Kljak K, Grbesa D, Martinez ESM, and Spruijt R. 2010. Assaying Total Carotenoids in Flour of Corn and Sweetpotatoe by Laser Photoacoustic Spectroscopy. *J. Food Biophysics* 6:12-19
- Marissa. 2012. Karakterisasi Pati Sorgum (*Sorghum bicolor* L. Moench) Varietas Numbu dan Genjah. Skripsi Sarjana. IPB. Bogor
- Mishra A, Hari NM, and Pavuluri SR. 2012. Preperation of Rice Analogues using Ekstrusion Technology: Review. *Int. J. Food Science and Technology* 1-9
- Ohtsubo K, Suzuki K, Yasui Y, and Kasumi T. 2005. Bio-Functional Component in the Processed Pre-Germinated Brown Rice by a Twin Screw Ekstruder. *J. Food Compositions and Analisis* 18: 303-316
- Okezie BO and Bello AB. 1988. Physicochemical and Functional Properties of Winged Bean Flour and Isolate Compared with Soy Isolate. *J. Food Science* 53(2):530-538
- Prosky L and De Vries JW. 1992. *Controlling Dietary Fiber in Food Product*. Van Nostrand Reinhold, New York
- Ratnayake WS, Hoover R, and Tom W. 2002. Pea Starch: Composition, Structure, and Properties-Review. *J. Starch* 54: 217-234
- Sang Y, Bean S, Seib PA, Pedersen J, and Shi YC. 2008. Structure and functional properties of sorghum starches differing in amylase content. *J. Agric. Food Chem.* 56: 6680-6685
- Setiyaningsih P. 2008. Karakterisasi Sifat Fisiko Kimia dan Indeks Glikemik Beras Berkadar Amilosa Sedang. Skripsi Sarjana. IPB. Bogor
- Singh H, Sodhi NS, and Singh N. 2010. Characterization of starches separated from sorghum cultivars grown in India. *J. Food Chem.* 119: 95-100
- Suarni. 2004. Evaluasi Sifat Fisik dan Kandungan Kimia Biji Sorgum Setelah Penyosohan. *Jurnal Stigma XII* (1):88-91
- Tam LM, Corke H, Tan WT, Li J, and Collade LS. 2004. Production of Bihon-Type from Maize Starch Differing

- in Amylose Content. *J. Cereal Chem.* 81(4):475-480
- Widowati S, Santoso BA, Astawan M, dan Akhyar. 2009. Penurunan Indeks Glikemik Berbagai Varietas Beras Melalui Proses Pratanak. *Jurnal Pascapanen* 6(1):1-9
- Yusof BNM, Talib RA, and Karim NA. 2005. Glycemic Index of Eight Types of Commercial Rice. *Malaysia J. Nutr.* 11(2):151-163