

Mutu Fisik, Mutu Giling dan Mutu Fungsional Beras Varietas Lokal Kalimantan Barat

Physical, Milling, and Functional Qualities of Grain Rice of the Local Varieties of West Kalimantan

Siti Dewi Indrasari¹, Ami Teja Rakhmi², Agus Subekti³, dan Kristantini¹

¹Balai Pengkajian Teknologi Pertanian DI Yogyakarta
Jalan Stadion Maguwoharjo No. 22, Wedomartani, Ngemplak, Sleman 55584, Yogyakarta, Indonesia
E-mail: dewindrasari@yahoo.com

²Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jalan Raya 9, Sukamandi, Subang 41256, Jawa Barat, Indonesia

³Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Kalimantan Barat
Jalan Budi Utomo No. 45, Siantan Hulu, Kotak Pos 6150, Pontianak 78061, Kalimantan Barat, Indonesia

Naskah diterima 12 Maret 2015, direvisi 31 Agustus 2015, disetujui 9 Oktober 2015

ABSTRACT

The physical of paddy and milled rice qualities, physicochemical properties and the functional properties of milled rice were analyzed to study the grain characteristics of four local paddy varieties derived from West Kalimantan. The study was conducted at Post Harvest Grain Quality Laboratory, Indonesian Center for Rice Research in 2013. Method used for physical and milling quality properties followed IRRRI method. Functional characteristic was analyzed using LC-MS. The observations were done in six replications. The data was analyzed for the correlation among characters. Significant correlation between characters was further analysed for regression equation. The shapes of grains of local rice varieties were slim to medium. There was correlation between paddy moisture content and head rice percentage, between damaged grain and paddy density, between yield of brown rice and yield of milled rice, and percentage of head rice, between percentage of head rice and yield of milled rice, and between empty grain and broken grain. The functional character relationship showed that Cyanidin 3 Glucosidase (C3G) content of brown rice influenced the C3G content of milled rice. "Sanik" red rice, "Beliah" purple rice and "Balik" black rice may be useful to be used as parent for crossing in the breeding program for functional rice varieties, due to their good quality of milled rice and their high content of C3G. The C3G is considered as anticancer, antioxidant, anti coronaria heart disease and it improves fat profiles in the blood. Therefore, colored rice is recommended to be consumed in a form of brown rice or milled rice with 80% degree milling to retain the C3G content which is beneficial for the human health.

Keywords: rice local variety, grain characteristics, physicochemical, functional properties.

ABSTRAK

Mutu fisik gabah dan beras, mutu giling beras, sifat fisikokimia, dan sifat fungsional beras varietas lokal telah dianalisis untuk mempelajari karakter mutu empat varietas lokal padi asal Kalimantan

Barat. Penelitian dilaksanakan di Laboratorium mutu beras BB Padi pada tahun 2013. Metode pengamatan mutu fisik dan mutu giling sesuai dengan metode IRRRI. Sifat fungsional diamati menggunakan alat LC-MS. Semua pengamatan dilakukan enam ulangan. Data yang diamati dibuat matrik korelasi untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antarkarakter. Korelasi yang nyata antarkarakter selanjutnya dianalisis untuk memperoleh persamaan regresinya. Beras varietas lokal Kalimantan Barat yang diamati berbentuk sedang dan ramping. Terdapat korelasi antara kadar air gabah dengan persentase beras kepala, butir rusak dengan densitas gabah, rendemen beras pecah kulit dengan rendemen beras giling dan persentase beras kepala, persentase beras kepala dengan rendemen beras giling, butir hampa dengan beras patah. Hubungan antarkarakter mutu fungsional menunjukkan kandungan Cyanidin 3-glukosidase (C3G) pada beras pecah kulit berpengaruh pada kandungan C3G pada beras giling. Beras merah varietas Sanik, beras ungu varietas Beliah dan beras hitam varietas Balik berpotensi digunakan sebagai tetua dalam perakitan varietas padi fungsional karena mempunyai mutu giling beras yang baik dan mengandung C3G cukup tinggi yang bermanfaat sebagai antioksidan, antikanker, antijantung koroner dan memperbaiki profil lemak darah. Oleh sebab itu beras warna sebaiknya dikonsumsi dalam bentuk beras pecah kulit (BPK) atau disosoh sebagai beras giling (BG) dengan derajat sosoh 80% agar beras masih mengandung C3G yang bermanfaat untuk kesehatan.

Kata kunci: padi varietas lokal, mutu beras, fisikokimia, sifat fungsional.

PENDAHULUAN

Plasma nutfah padi sebagai sumber gen bagi perakitan varietas unggul diperlukan pada program pemuliaan tanaman. Provinsi Kalimantan Barat kaya akan plasma nutfah padi dan varietas lokal yang dibudidayakan secara turun temurun oleh petani. Keragaman genetik padi lokal Kalimantan Barat dimungkinkan karena dulunya

kepulauan nusantara menyatu dengan negara lainnya di Benua Asia yang merupakan pusat tanaman padi.

India adalah negara yang menyebarkan tanaman padi ke seluruh penjuru dunia. Penyebaran tanaman padi ke negara-negara yang terletak di bagian selatan India, diawali dari Malaysia. Menurut sejarah, para perantau Malaysia membawa tanaman padi ke Indonesia sekitar tahun 1500 SM. Oleh karena itu, pernyataan bahwa tanaman padi dibawa oleh orang Hindu ke Indonesia tidak tepat, melainkan orang Malaysia yang memperoleh dari India. Hikayat Jawa Kuno yang menyatakan bahwa tanaman padi berasal dari Indonesia yang merupakan keturunan Dewi Sri juga tidak benar (Silitonga 2004).

Keragaman genetik plasma nutfah padi lokal perlu dipertahankan agar dapat dimanfaatkan sebagai tetua donor gen dalam pembentukan atau perakitan varietas unggul yang memiliki sifat yang diinginkan. Varietas lokal belum intensif digunakan sebagai tetua dalam program pemuliaan. Pemulia cenderung memilih tetua dari varietas unggul agar keturunan persilangan berpeluang besar memiliki karakter unggul sehingga memudahkan dalam proses seleksi.

Hasil eksplorasi BPTP Kalimantan Barat pada tahun 2012 menunjukkan varietas Sirendah/Serendah terdapat di lima kabupaten, yaitu Pontianak, Kubu Raya, Landak, Sambas, dan Kapuas Hulu. Plasma nutfah padi beras merah terdiri atas 11 aksesori, beras hitam 12 aksesori, dan pulut 14 aksesori. Dari hasil eksplorasi juga diperoleh informasi bahwa padi beras merah dari Kabupaten Sanggau dan beras merah varietas Beliah dari Kabupaten Bengkayang dipasarkan sampai ke Malaysia dengan harga yang cukup tinggi. Beras varietas Seluang hanya diperoleh dari Kabupaten Kapuas Hulu. Plasma nutfah padi lokal yang ditanam di lahan pasang surut dan lahan sawah umumnya memiliki tekstur nasi sedang sampai pera, sedangkan plasma nutfah padi lokal yang ditanam di lahan kering (gogo) memiliki tekstur nasi pulen dan aromatik (Subekti *et al.* 2013, Subekti 2013).

Beras hitam asal Korea, varietas Heuginjubyeo, dianggap sebagai pangan yang menyehatkan di Asia (Ryu *et al.* 2003, Kowalczyk *et al.* 2003, Han *et al.* 2004). Beras ini mengandung antosianin yang meliputi cyanidin 3-O-glukosida, peonidin 3-O-glukosida, malvidin 3-O-glukosida, pelagonidin 3-O-glukosida, dan delphinidin 3-O-glukosida (Choi *et al.* 1994, Yoon *et al.* 1995, Ryu *et al.* 2003). Kandungan antosianin pada beras hitam, mencapai lebih dari 40% yang sebagian besar berupa senyawa cyanidin-3-glukosida dan peonidin-3-glukosida (Xia *et al.* 2006). Park *et al.* (2008) melaporkan kandungan antosianin pada beras tersebut adalah 95% cyanidin 3-O-glukosida dan 5% peonidin 3-O-glukosida.

Beberapa plasma nutfah padi lokal asal Kalimantan Barat memiliki keunikan dalam hal warna beras, aroma, maupun tekstur nasi, di antaranya padi hitam varietas Balik, padi ungu varietas Beliah, padi merah varietas Sanik, dan padi putih varietas Seluang Raja Uncak. Padi lokal ini memiliki potensi hasil 3-4,5 t/ha. Karakterisasi terhadap mutu, sifat fisikokimia, dan sifat fungsional varietas lokal tersebut belum pernah dilakukan. Tujuan penelitian ini mempelajari mutu fisik gabah dan beras, mutu giling beras, sifat fisikokimia, dan sifat fungsional beberapa padi varietas lokal asal Kalimantan Barat. Informasi yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai penciri khusus beras yang berasal dari varietas lokal sehingga memberikan nilai tambah dalam pemasaran produk. Data tersebut juga bermanfaat bagi petani, pedagang, dan konsumen yang menyukai beras dengan produksi tinggi, berkualitas baik, dan mempunyai sifat fungsional yang disukai.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium BB Padi pada tahun 2013 di Sukamandi, Jawa Barat. Bahan penelitian berupa empat sampel padi lokal asal Kalimantan Barat, yaitu varietas Balik, Beliah, Sanik, dan Saluang Raja Uncak yang diperoleh dari BPTP Kalimantan Barat. Masing-masing sampel terdiri atas ± 1 kg gabah kering giling, disampling dari setiap varietas padi yang akan diuji. Gabah kering giling bersih dikupas menjadi beras pecah kulit menggunakan *rice husker* (Satake THU 35A). Selanjutnya beras pecah kulit disosoh dengan alat *rice polisher* (Satake TM-05). Karakterisasi beras giling tersebut meliputi sifat fisik gabah, mutu fisik dan mutu giling beras, dan sifat fungsional beras. Pengamatan dilakukan sebanyak enam kali.

Identifikasi mutu fisik gabah meliputi kadar air, densitas gabah, butir hampa, butir hijau + butir kapur, butir kuning + butir rusak, dan bobot 1.000 butir. Identifikasi karakter fisik beras meliputi derajat putih, kebenangan, derajat sosoh (Skala Satake Milling Meter), dan bentuk beras. Analisis mutu giling beras meliputi rendemen beras pecah kulit (BPK), rendemen beras giling (BG), persentase beras kepala, persentase beras patah, dan persentase menir (IRRI 2006).

Ekstraksi dan Isolasi Antosianin (Abdel-Aal *et al.* 2006 dimodifikasi)

Sebanyak 3 g sampel yang telah direndam diekstrak dengan 24 ml methanol, di *shaker* selama 24 jam pada suhu 4°C. Ekstraksi dilakukan dua kali.

Analisis Antosianin dengan LC-MS

Sampel diinjeksikan ke dalam LC-MS dengan kolom hypersil gold C-18. Fase gerak A 6% formic acid dan fase gerak B absolut metanol/metanol 100% dilakukan dengan sistem gradien selama 10 menit dengan laju alir solvent 250 ul/menit. Volume injeksi 10 ul. Pembacaan/*scanning* dilakukan terhadap molekul dengan m/z: 50-2000 pada ESI positive mode.

Kuantifikasi Kandungan Antosianin

Larutan standar cyanidin 3-glucosidase (cyanidin 3-O-glukosida/C3G) dalam konsentrasi 50, 100, 200, 300, 400, 500 dan 1000 ppb diinjeksikan ke dalam sistem LC-MS untuk menghasilkan kurva standar. Kandungan antosianin sampel beras dihitung berdasarkan kurva standar cyanidin 3-glucosidase yang dihasilkan.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan uji sidik ragam yang dilanjutkan dengan uji DMRT bila terdapat perbedaan. Piranti lunak SPSS 14.0 digunakan untuk uji tersebut. Data ditampilkan dalam bentuk nilai rata-rata. Data yang diamati dibuat matrik korelasi untuk mengetahui ada tidaknya hubungan antarkarakter. Korelasi yang nyata antarkarakter dianalisis untuk memperoleh persamaan regresi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Mutu Fisik Gabah

Hasil analisis mutu fisik gabah terdiri atas kadar air, densitas, bobot 1.000 butir, butir hampa (%), butir hijau + butir kapur (%), butir kuning + butir rusak, dan butir merah (Tabel 1). Kadar air gabah empat varietas lokal padi yang dianalisis bervariasi antara 11,9-13,70% dengan rata-rata 12,8%. Perbedaan kondisi pada waktu panen dan proses pengeringan merupakan faktor penyebab perbedaan kadar air gabah.

Pengukuran densitas gabah bertujuan untuk memperkirakan rendemen beras giling. Densitas gabah sampel berkisar antara 552,5 (Padi Ungu Beliah) - 565,0 (Seluang Raja Uncak) g/l. Hasil analisis statistik menunjukkan nilai densitas gabah varietas Balik, Beliah, dan Sanik sama. Bobot 1.000 butir gabah varietas Beliah, Sanik dan Seluang Raja Uncak juga sama. Densitas gabah dan bobot 1.000 butir beras merah lokal asal Yogyakarta dan beras hitam lokal asal Subang, Cirebon, dan Wonosobo masing-masing berkisar antara 500,0-554,5 g/l dan 25,12-27,8 g. Densitas gabah dan bobot 1.000 butir varietas Aek Sibundong, varietas unggul baru beras merah, masing-masing 436,0 g/l dan 27,64 g (Indrasari *et al.* 2012). Perbedaan kedua parameter tersebut dapat disebabkan oleh perbedaan kondisi lingkungan pada waktu proses pengisian gabah dan varietas. Densitas gabah dan bobot 1.000 butir yang tinggi akan menghasilkan rendemen beras giling yang tinggi pula. Densitas gabah varietas padi di Indonesia berkisar antara 454,4-577,0 g/l (Suismono *et al.* 2003).

Terdapat perbedaan nyata persentase butir hampa, butir hijau + butir kapur, butir kuning + butir rusak, dan butir merah sebagian besar sampel. Hal ini dipengaruhi oleh kondisi lingkungan pertanaman dan penanganan pascapanen.

Mutu Fisik Beras

Mutu fisik beras yang terdiri atas panjang dan bentuk beras, derajat putih, kebeningan, panjang dan bentuk beras dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan panjang beras, beras merah varietas Sanik termasuk kategori panjang (6,61-7,50 mm), varietas Saluang termasuk pendek (<5,50 mm), sementara varietas Balik dan Beliah termasuk kategori sedang (5,51-6,60 mm). Berdasarkan rasio panjang dan lebar beras, beras hitam varietas Balik, beras ungu varietas Beliah, dan beras putih varietas Saluang Raja Uncak berbentuk sedang (rasio P/L 2,1-3,0), sementara beras merah varietas Sanik berbentuk ramping (rasio P/L > 3,0) (Juliano 1993). Bentuk beras merah lokal asal Yogyakarta dan beras hitam lokal asal Cirebon dan Wonosobo berbentuk sedang (rasio P/L

Tabel 1. Mutu fisik gabah varietas lokal Kalimantan Barat. Laboratorium BB Padi, Sukamandi, 2013.

Varietas	Kadar air (%)	Densitas gabah (g/l)	Butir hampa (%)	Butir hijau +kapur (%)	Butir kuning +rusak (%)	Butir merah (%)	Bobot 1.000 butir (g)
Balik (beras hitam)	13,70 d	556,0 b	3,30 ab	0,51 a	0,16 a	0,26 b	16,25 a
Beliah (beras ungu)	11,90 a	552,5 b	6,41 d	0,83 ab	0,20 a	1,08 c	17,44 b
Sanik (beras merah)	12,50 b	556,0 b	5,07 cd	1,54 b	0,97b	0 a	17,83 b
Seluang Raja Uncak (beras putih)	13,10 c	565,0 c	4,32 bc	0,27 a	2,78 c	0,18 ab	17,80 b

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata.

Tabel 2. Mutu fisik beras varietas lokal Kalimantan Barat. Laboratorium BB Padi, Sukamandi, 2013.

Varietas	Panjang (mm)	Lebar (mm)	Bentuk (L/W)	Derajat putih (%)	Kebeningan (%)	Derajat sosoh
Balik (beras hitam)	5,77 b	2,09 b	2,77 b	19,5 b	0,87 b	0 a
Beliah (beras hitam)	5,93 b	2,12 b	2,80 b	17,5 a	0,68 a	0 a
Sanik (beras merah)	7,04 c	1,83 a	3,86 c	21,4 b	1,29 c	0 a
Seluang Raja Uncak (beras putih)	5,43 a	2,06 b	2,64 a	49,3 c	0,86 b	50 b

Angka selanjur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata.

Tabel 3. Mutu giling beras varietas lokal Kalimantan Barat. Laboratorium BB Padi, Sukamandi, 2013.

Varietas	Kadar air (%)	Rendemen beras pecah kulit (BPK) (%)	Rendemen beras giling (BG) (%)	Beras kepala (%)	Beras patah (%)
Balik (beras hitam)	12,60 b	80,45 d	72,12 c	94,46 d	5,27 a
Beliah (beras ungu)	11,7 a	76,42 b	68,86 a	71,98 a	27,08 d
Sanik (beras merah)	12,00 a	79,08 c	70,03 b	82,12 c	16,89 b
Seluang Raja Uncak (beras putih)	12,50 b	75,89 a	68,58 a	78,34 b	20,99 c

Angka selanjur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata.

2,65-2,94), kecuali beras hitam lokal asal Subang berbentuk ramping (rasio P/L 3,24) (Indrasari *et al.* 2012).

Derajat putih sampel beras berkisar antara 17,5-49,3. Beras hitam lokal varietas Balik mempunyai derajat putih 17,5%. Beras putih varietas Saluang Raja Uncak yang berwarna putih susu mempunyai derajat putih 49,3%. Derajat putih dari setiap varietas berbeda nyata. Perbedaan warna beras disebabkan oleh faktor genetik. Derajat putih beras di Indonesia berkisar antara 42-60%. Derajat putih beras tidak selalu dipengaruhi oleh tingkat kebeningan beras (Suismono *et al.* 2003).

Beras merah varietas Sanik memiliki tingkat kebeningan yang lebih tinggi, diikuti oleh beras hitam varietas Balik dan beras putih varietas Saluang Raja Uncak yang memiliki tingkat kebeningan yang sama, diikuti oleh beras ungu varietas Beliah dengan tingkat kebeningan terendah (Tabel 2). Kebeningan beras ditentukan oleh faktor genetik dan cara penyosohan.

Derajat sosoh ditentukan oleh kombinasi derajat putih dan kebeningan beras. Kristal putih BaSO₄ dengan derajat sosoh hingga skala 199 digunakan sebagai kontrol pada penelitian ini. Beras putih varietas Saluang Raja Uncak memiliki derajat sosoh 50 pada skala Satake Milling Meter. Derajat sosoh varietas Balik, Beliah, dan Sanik tidak terbaca pada skala Satake Milling Meter karena adanya pigmen warna hitam, ungu, dan merah pada masing-masing beras. Kebeningan dan derajat sosoh sampel beras juga berbeda nyata.

Mutu Giling Beras

Mutu giling beras yang terdiri atas kadar air, rendemen beras pecah kulit (BPK) dan rendemen beras giling (BG), persentase beras kepala, dan persentase beras patah, dapat dilihat pada Tabel 3. Kadar air semua sampel beras di bawah 14%.

Rendemen BPK berkisar antara 75,89% (Saluang Raja Uncak) hingga 80,45% (Balik). Sementara rendemen BG berkisar antara 68,58% (Saluang Raja Uncak) hingga 72,12% (Balik) (Tabel 3). Rendemen BPK dan BG dari semua sampel berbeda nyata. Rendemen beras merah lokal asal Yogyakarta dan beras hitam asal Subang, Cirebon dan Wonosobo berturut-turut berkisar antara 74,96-79,49 % dan 66,34-71,36%. Rendemen BPK dan BG varietas Aek Sibundong masing-masing 71,38% dan 62,53% (Indrasari *et al.* 2012). Rendemen BG dipengaruhi oleh densitas gabah dan bobot 1.000 butir. Semakin tinggi densitas gabah dan bobot 1000 butir semakin tinggi rendemen BG. Pada Tabel 1 dapat dilihat varietas lokal Saluang Raja Uncak mempunyai densitas gabah yang tinggi (565,0 g/l) dan bobot 100 butir (17,8 g) sama dengan varietas Sanik (17,83 g) dan Beliah (17,44 g).

Persentase beras kepala dan beras patah semua sampel beras masing-masing berkisar antara 71,98-94,46% dan 5,27-27,08%. Beras hitam varietas Balik mempunyai persentase beras kepala tertinggi dan beras patah terendah. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa persentase beras kepala dan beras patah semua sampel berbeda nyata. Persentase beras kepala beras merah lokal asal Yogyakarta dan beras hitam lokal asal

Subang, Cirebon dan Wonosobo berkisar antara 67,51%-87,89%. Persentase beras kepala varietas Aek Sibudong hanya 56,92% (Indrasari *et al.* 2012).

Sifat Fungsional

Kandungan cyanidin 3-glucosidase tertinggi pada BPK beras ungu varietas Beliah, diikuti oleh beras hitam varietas Balik. Demikian pula pada BG yang disosoh selama 15 detik dan 30 detik, beras ungu varietas Beliah mempunyai kandungan cyanidin 3-glucosidase tertinggi. Diduga beras ungu varietas Beliah mempunyai lapisan aleuron yang lebih tebal dibanding beras hitam varietas Balik. Beras merah varietas Sanik ternyata tidak mengandung cyanidin 3-glucosidase pada BPK maupun BG (Tabel 4).

Cyanidin 3-glucosidase mempunyai khasiat sebagai antioksidan (Takamura and Yamagami 1994, Wang *et al.* 1997), antikanker (Karainova *et al.* 1990, Kamei *et al.* 1995), dan mencegah penyakit jantung koroner dengan cara mencegah penyempitan pembuluh arteri atau antiatherogenik (Ling *et al.* 2001, Ling *et al.* 2002, Stoclet *et al.* 2004, Manach *et al.* 2005, Xia *et al.* 2006). Pada kelinci percobaan, penambahan beras hitam dalam pemberian diet dapat memperbaiki profil lemak darah dan meningkatkan aktivitas glutathione peroksidase (Ling *et al.* 2001). Ling *et al.* 2002 dan Xia *et al.* 2003 melaporkan penambahan fraksi pigmen beras hitam pada diet yang diberikan pada kelinci dan tikus percobaan yang defisien apolipoprotein (apo) E, nyata menghambat pembentukan plak atau penyempitan pembuluh darah. Dalam jumlah sedikit saja, antosianin ternyata sudah cukup efektif mencegah produksi lemak jahat LDL (Low Density Lipoprotein) (Bridle and Timberlake 1996, Lomboan 2002, Gunawan 2005), menjaga dan memperbaiki penglihatan mata (Timberlake and Henry 1988).

Korelasi Antarkarakter Mutu Beras

Hubungan antara karakter mutu fisik gabah, mutu fisik dan mutu giling beras serta mutu fungsional diduga melalui besaran koefisien korelasi. Korelasi antarkarakter yang diamati disajikan pada Tabel 5. Kadar air gabah mempengaruhi persentase beras kepala ($r = 0,868$). Karakter butir rusak mempengaruhi densitas gabah ($r = 0,949$). Rendemen BPK mempengaruhi rendemen BG ($r = 0,956$) dan persentase beras kepala ($r = 0,880$). Sementara persentase beras kepala mempengaruhi rendemen BG ($r = 0,939$). Selain itu, persentase butir hampa mempengaruhi persentase butir patah ($r = 0,884$). Kandungan C3G pada beras pecah kulit mempengaruhi kandungan C3G pada sosoh 15 detik ($r = 0,996$) dan beras giling sosoh 30 detik ($r = 0,999$).

Tabel 4. Kandungan cyanidin 3-glucosidase (ppb) pada beras varietas lokal Kalimantan Barat. Laboratorium BB Padi, Sukamandi, 2013.

Varietas	Beras pecah kulit (BPK)	Beras giling disosoh 15"	Beras giling disosoh 30"
Balik (beras hitam)	1687,37 b	1232,93 b	849,53 b
Beliah (beras ungu)	1882,39 c	1565,88 c	905,77 b
Sanik (beras merah)	0 a	0 a	0 a

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata.

Korelasi yang tidak nyata antara karakter yang diamati menunjukkan tidak ada hubungan antara kedua karakter tersebut.

Hubungan antara Sifat Fisik Gabah dengan Mutu Beras

Persentase beras kepala berkorelasi positif dengan kadar air gabah ($r=0,868$). Semakin tinggi persentase beras kepala semakin tinggi kadar air gabah (maksimum 14%) (Gambar 1). Hal ini sejalan dengan penelitian Waries (2006) yang melaporkan semakin tinggi kadar air gabah (maksimum 14%), semakin tinggi persentase beras kepala (87,39%). Namun pada kadar air gabah 16%, persentase gabah mulai menurun (72,11%). Kadar air gabah optimal untuk proses penggilingan adalah 14%. Semakin tinggi kadar air gabah atau kurang dari 14% pada waktu proses penggilingan menyebabkan timbulnya *cracking* sehingga butir patah tinggi dan persentase beras kepala menurun.

Beras kepala adalah beras yang sehat maupun cacat dan mempunyai ukuran lebih besar atau sama dengan 0,60 bagian dari panjang rata-rata butir beras utuh. Kadar air gabah adalah jumlah kandungan air di dalam butir gabah yang dinyatakan dalam satuan persen dari berat basah (*wet basis*).

Densitas gabah berkorelasi positif dengan butir rusak ($r = 0,949$). Semakin tinggi densitas gabah semakin tinggi kadar butir rusak (Gambar 2). Untuk menduga kadar butir rusak, dilakukan analisis regresi antara butir rusak (x) dan densitas gabah (y). Butir rusak adalah butir beras utuh, butir kepala, butir patah dan menir berwarna putih/bening, putih mengapur, kuning dan merah dan mempunyai satu bintik yang merupakan noktah. Densitas gabah menggambarkan bobot gabah per volume.

Rendemen beras giling berkorelasi positif dengan rendemen BPK ($r = 0,957$). Semakin tinggi rendemen BG semakin tinggi rendemen BPK (Gambar 3). Untuk menduga rendemen BG dilakukan analisis regresi antara

Tabel 5. Matrik korelasi antarkarakter mutu fisik gabah, mutu fisik beras, mutu giling beras dan mutu fungsional beras (n=4). Laboratorium BB Padi, Sukamandi, 2013.

Karakteristik	KAG	DG	BH	BHK	BR	B1000B	RBPK	RBG	PBK	PBP	P	L	BTK	DP	KBNGN	DS	BPK	BGS15D	BGS30D
KAG	1.000																		
DG	.471	1.000																	
BH	-.994**	-.468	1.000																
BHK	-.522	-.543	.432	1.000															
BR	.178	.949*	-.184	-.367	1.000														
B1000B	-.627	.323	.586	.356	.601	1.000													
RBPK	.530	-.381	-.577	.323	-.574	-.678	1.000												
RBG	.668	-.319	-.686	.045	-.572	-.857	.956*	1.000											
PBK	.868*	.024	-.889	-.121	-.257	-.770	.880*	.939*	1.000										
PBP	-.861	-.017	.884*	.101	.261	.762	-.887	-.941	-.1000**	1.000									
P	-.387	-.458	.289	.987	-.313	.318	.415	.134	.005	-.026	1.000								
L	.137	-.008	-.027	-.817	-.128	-.478	-.320	-.041	-.078	.098	-.883	1.000							
BTK	-.299	-.291	.193	.949	-.151	.387	.392	.104	.036	-.057	.983*	-.954*	1.000						
DP	.291	.974*	-.275	-.568	.974*	.441	-.580	-.511	-.190	.199	-.516	.083	-.363	1.000					
KBNGN	.070	.066	-.179	.732	.121	.321	.466	.213	.279	-.298	.826	-.978*	.909	-.067	1.000				
DS	.258	.951*	-.232	-.625	.953*	.423	-.636	-.546	-.238	.249	-.586	.176	-.445	.995**	-.168	1.000			
BPK	-.073	-.694	.145	-.227	-.795	-.703	.194	.360	.107	-.098	-.311	.703	-.471	-.650	-.691	-.576	1.000		
BGS15D	-.157	-.710	.230	-.203	-.785	-.636	.124	.282	.019	-.011	-.299	.704	-.464	-.647	-.710	-.569	.996**	1.000	
BGS30D	-.043	-.687	.114	-.235	-.797	-.725	.218	.387	.138	-.130	-.314	.702	-.473	-.649	-.683	-.577	.999**	.999**	1.000

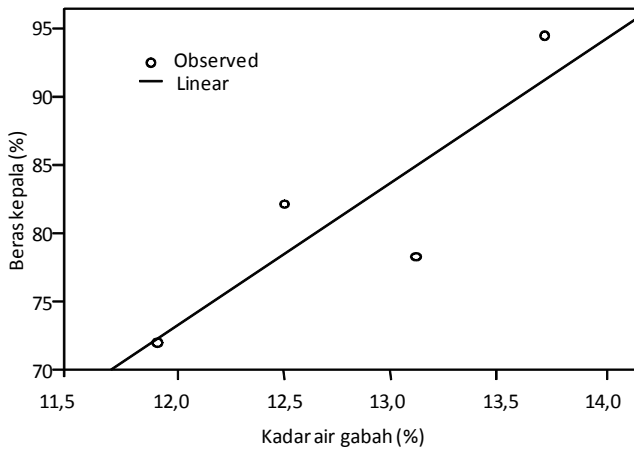
** Korelasi nyata pada 0,01; *Korelasi nyata pada 0,05

Keterangan:

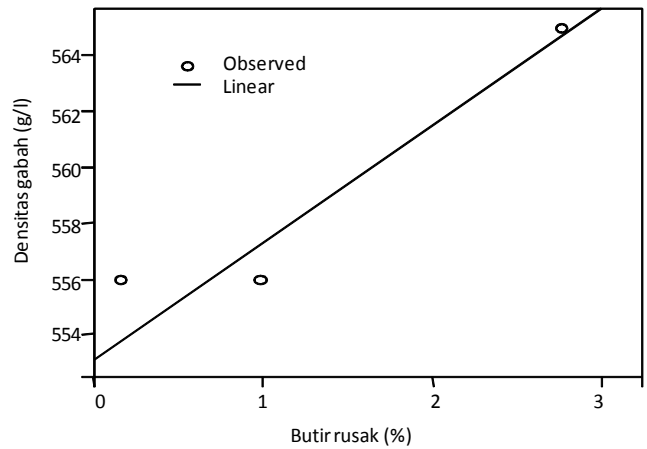
KAG = Kadar air gabah
 DG = Densitas gabah
 BH = Butir hampa
 BHK = Butir hijau + kapur
 BR = Butir rusak
 B1000B = Bobot 1000 butir
 RBPK = Rendemen beras pecah kulit

RBG = Rendemen beras giling
 PBK = Persentase beras kepala
 PBP = Persentase beras patah
 P = Panjang
 L = Lebar
 BTK = Bentuk
 DP = Derajat putih

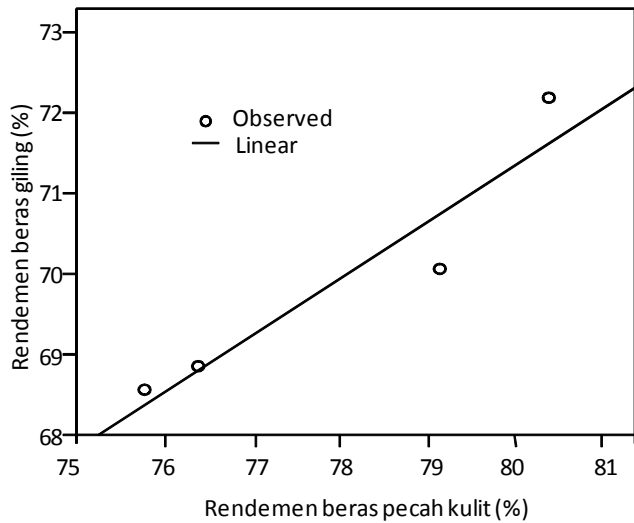
KBNGN = Kebeningan
 DS = Derajat sosoh
 BPK = Beras pecah kulit
 BGS15D = Beras giling sosoh 15 detik
 BGS30D = Beras giling sosoh 30 detik



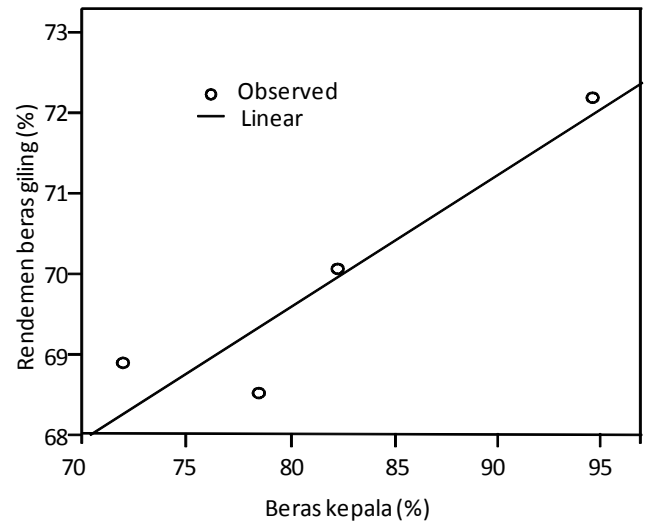
Gambar 1. Hubungan antara persentase beras kepala (y) dan kadar air gabah (x), $y = 6,993 + 0,071x$, ($r = 0,868$). Laboratorium BB Padi, Sukamandi, 2013.



Gambar 2. Hubungan antara densitas gabah (y) dan butir rusak (x), $y = 553,107 + 4,184x$, ($r = 0,949$). Laboratorium BB Padi, Sukamandi, 2013.



Gambar 3. Hubungan antara rendemen beras giling (BG) (y) dan rendemen beras pecah kulit (BPK) (x), $y = -22,918 + 1,485x$, ($r = 0,957$). Laboratorium BB Padi, Sukamandi, 2013.



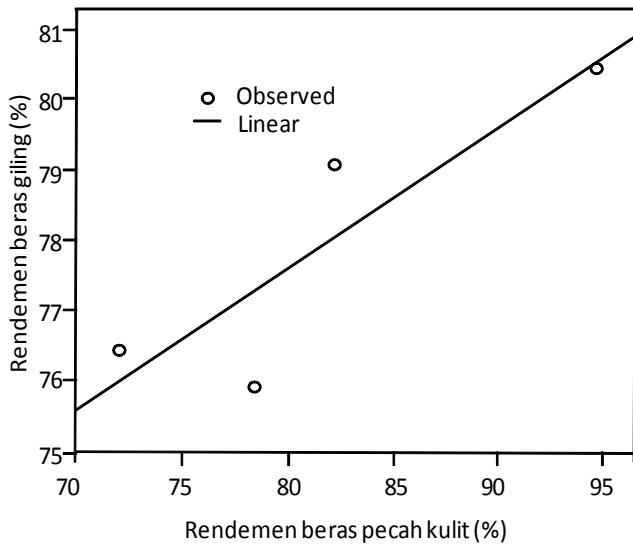
Gambar 4. Hubungan antara rendemen beras giling (y) dan persentase beras kepala (x), $y = 56,8 + 0,16x$, ($r = 0,939$). Laboratorium BB Padi, Sukamandi, 2013.

rendemen BPK (x) dan rendemen BG (y). Rendemen BG adalah banyaknya BG yang diperoleh dari suatu proses penyosohan. Rendemen BPK adalah banyaknya BPK yang diperoleh dari proses menghilangkan kulit gabah atau sekam.

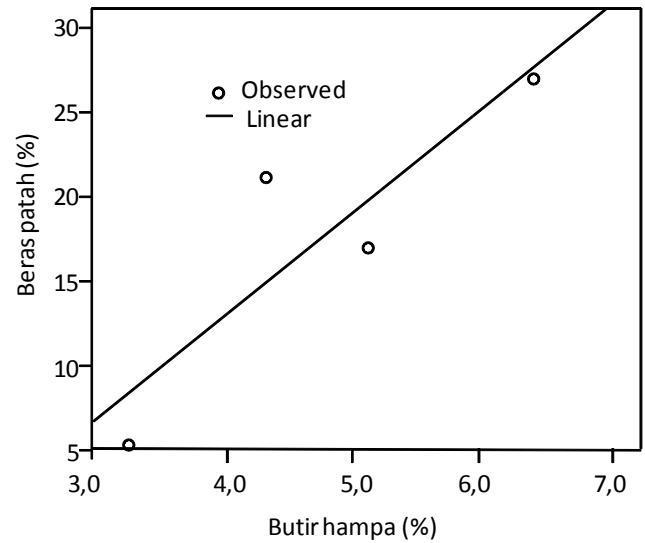
Rendemen BG berkorelasi positif dengan persentase beras kepala ($r = 0,939$). Semakin tinggi rendemen BG semakin tinggi persentase beras kepala (Gambar 4). Untuk menduga rendemen BG dilakukan analisis regresi antara rendemen BPK (x) dan persentase beras kepala (y). Rendemen BG adalah banyaknya BG yang diperoleh dari suatu proses penyosohan. Persentase beras kepala adalah banyaknya beras kepala yang diperoleh dari proses penyosohan.

Persentase beras kepala berkorelasi positif dengan rendemen BPK ($r = 0,880$). Semakin tinggi persentase beras kepala semakin tinggi rendemen BPK (Gambar 5). Untuk menduga rendemen beras kepala dilakukan analisis regresi antara rendemen BPK (x) dan persentase beras kepala (y). Rendemen BPK adalah banyaknya BPK yang diperoleh dari suatu proses yang menghilangkan kulit gabah atau sekam.

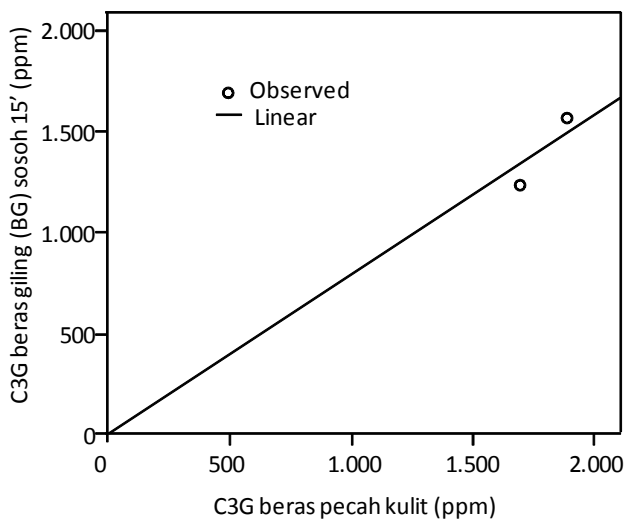
Persentase butir patah berkorelasi positif dengan persentase butir hampa ($r = 0,884$). Semakin tinggi butir patah semakin tinggi persentase butir hampa (Gambar 6). Untuk menduga persentase butir patah dilakukan analisis regresi antara butir patah (x) dan persentase butir hampa (y). Persentase beras patah adalah



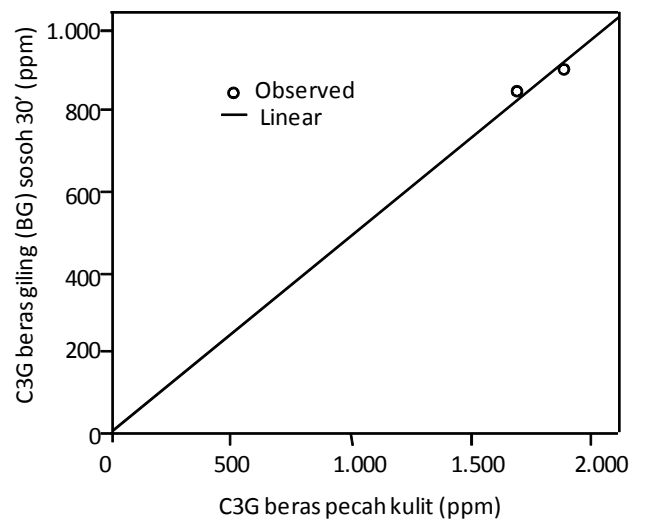
Gambar 5. Hubungan antara rendemen beras kepala (y) dan rendemen beras pecah kulit (x), $y = 61.489 + 0.202x$ ($r = 0.880$). Laboratorium BB Padi, Sukamandi, 2013.



Gambar 6. Hubungan antara presentase beras patah (y) dengan persentase butir hampa (x), $y = -12.093 + 6.2x$ ($r = 0.884$). Laboratorium BB Padi, Sukamandi, 2013.



Gambar 7. Hubungan antara kandungan C3G pada beras giling (BG) sosoh 15' (y) dan kandungan C3G pada beras pecah kulit (BPK), $y = 1.412E-13 + 0.331x$, ($r = 0.996$). Laboratorium BB Padi, Sukamandi, 2013.



Gambar 8. Hubungan antara kandungan C3G pada Beras giling (BG) sosoh 30' (y) dan kandungan C3G pada Beras Pecah Kulit (BPK), $y = 1.412E-13 + 1.505x$, ($r = 1$) 0,9991). Laboratorium BB Padi, Sukamandi, 2013.

banyaknya beras patah yang diperoleh dari suatu proses penyosohan. Beras patah adalah butir beras bernas maupun cacat yang mempunyai ukuran lebih kecil dari 0,60, tetapi lebih besar dari 0,25 bagian panjang rata-rata butir beras utuh. Butir hampa adalah gabah yang tidak berisi butir beras.

Hubungan antara Proses Penyosohan Beras dengan Mutu Fungsional

Kandungan cyanidin 3 glucosidase (C3G) pada beras warna pecah kulit berkorelasi positif dengan kandungan C3G pada beras giling sosoh 15 detik ($r = 0,996$) (Gambar 7) dan 30 detik ($r = 1$) (Gambar 8). Kandungan C3G yang tinggi pada BPK akan menghasilkan kandungan C3G yang tinggi pula pada beras giling sosoh 15 detik (BGS15D) dan 30 detik (BGS30D). Beras giling yang

disosoh selama 15 detik setara dengan beras giling dengan derajat sosoh 80%, sedangkan yang disosoh selama 30 detik setara dengan beras giling dengan derajat sosoh 100%. Proses penyosohan menyebabkan hilangnya sebagian lapisan aleuron yang mengandung C3G pada beras warna merah dan hitam.

Lapisan aleuron beras yang berwarna merah, ungu maupun hitam mengandung salah satu antioksidan, yaitu cyanidin 3-glucosidase (C3G). Ketebalan lapisan aleuron setiap beras warna berbeda-beda. Hal ini terbukti bila beras pecah kulit dengan bentuk yang berbeda disosoh dengan alat Satake menggunakan batu gerinda dengan waktu sosoh yang sama akan mengandung C3G yang berbeda (Tabel 4).

KESIMPULAN

Beras varietas lokal Kalimantan Barat yang diamati berbentuk sedang dan ramping. Terdapat hubungan antarkarakter kadar air gabah dan persentase beras kepala, butir rusak dan densitas gabah, rendemen beras pecah kulit dengan rendemen beras giling dan persentase beras kepala, persentase beras kepala dan rendemen beras giling, butir hampa dan beras patah. Hubungan antarkarakter mutu fungsional menunjukkan kandungan C3G pada beras pecah kulit berpengaruh pada kandungan C3G pada beras giling sosoh 15 detik dan 30 detik.

Beras merah varietas Sanik, beras ungu varietas Beliah dan beras hitam varietas Balik berpeluang digunakan sebagai tetua dalam perakitan varietas padi fungsional karena mempunyai mutu giling dan mutu fungsional beras yang baik. Beras-beras tersebut mengandung cyanidin 3-glucosidase yang cukup tinggi yang bermanfaat sebagai antioksidan, antikanker, antijantung koroner dan memperbaiki profil lemak darah. Beras warna sebaiknya dikonsumsi dalam bentuk beras pecah kulit (BPK) atau disosoh sebagai beras giling (BG) dengan derajat sosoh 80% agar beras masih mengandung C3G yang bermanfaat untuk kesehatan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih dan penghargaan kami sampaikan kepada Prof. Dr. Djoko Said Damardjati dan Prof Dr. Sumarno atas saran dan masukan yang berharga untuk perbaikan makalah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdel-Aal, E.N., J.C. Young, and I. Rabalski. 2006. Anthocyanin composition in black, blue, pink, purple and red cereal grains. *J. Agric.Food.Chem.* 54(13):4696-4704.
- Bridle, P. and C.F. Timberlake. 1996. Anthocyanins as natural food colors-selected. *Food Chem.* 58:103-109.
- Choi, S.W., W.W. Kang, and T. Osawa. 1994. Isolation and identification of anthocyanin pigments in black rice. *Foods and Biotechnology* 3: 131-136.
- Gunawan, A. 2005. Anthocyanin menjaga kesehatan mata dan pembuluh darah. *Nirmala.* November. p.44.
- Han, S.J., S.N. Ryu, and S.S. Kang. 2004. A new 2-aryl-benzofuran with antioxidant activity from black colored rice (*Oryza sativa* L.) *Bran. Chem. Pharm. Bull.* 52: 1365-1366.
- Indrasari, S.D.; S.D. Ardhianti, Z. Mardiah, R.H. Wening, N. Yunani, Jumali, A.T. Rakhmi, D. Arofah, dan E.B. Tarigan. 2012. Laporan Akhir Tahun DIPA 2012. Karakterisasi sifat fisik, fisikokimia, gizi dan sifat fungsional beras beberapa varietas/galur harapan padi. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi.
- IRRI. 2006. Rice quality training manual. Agricultural Engineering Unit, International Rice Research Institute, IRRI – DAPO, Manila Philippines.
- Juliano, B.O. 1993. Rice in human nutrition. The International Rice Research Institute and Food and Agriculture Organization of The United Nations. Rome.
- Kamei, H., T. Kojima, M. Hasegawa, T. Koide, T. Umeda, T. Yukawa, and K. Terabe. 1995. Suppression of tumor cell growth by anthocyanins in vitro. *Cancer Invest.* 13:590-594.
- Karainova, M., D. Drenska, and R. Ocharov. 1990. A modification of toxic effects of platinum complexes with anthocyanins. *Eks. Med. Morfol.* 29:19-24.
- Kowalczyk, E., P. Krzesinski, M. Kura, B. Szmigiel, and J. Blaszczyk. 2003. Anthocyanins in medicine. *Pol. J. Pharmacol.* 55: 699-702.
- Ling, W.H., Q.X. Cheng, J. Ma, and T. Wang. 2001. Red or black rice decrease atherosclerotic plaque and increase antioxidants status in rabbits. *J Nutr.* 131: 1421-1426.
- Ling, W.H., L.L. Wang, and J. Ma. 2002. Supplementation of the black rice outer layer fraction to rabbits decreases atherosclerotic plaque formation and increases antioxidant status. *J. Nutr.* 132: 20-26.
- Lomboan, N.J. 2002. Antioksidan Masa Depan. *Nirmala Edisi Tahunan* 2002.
- Manach, C., A. Mazur, and A. Scalbert. 2005. Polyphenols and prevention of cardiovascular diseases. *Curr Opin Lipidol.* 16:77-84.
- Park, Y.S., Sun-Joong Kim, and Hyo-Ihl Chang. 2008. Isolation of Anthocyanin from Black Rice (Heugjinjubyeo) and Screening of its Antioxidant Activities. *Kor. J. Microbiol. Biotechnol.* 36(1):55-60.
- Ryu, S.N., S.Z. Park, S.S. Kang, and S.J. Han. 2003. Determination of C3G Content in Blackish Purple Rice using HPLC and UV-Vis Spectrophotometer. *Korean J. Crop Sci.* 48:369-371.
- Silitonga, T.S. 2004. Pengelolaan dan Pemanfaatan Plasma Nutfah Padi di Indonesia. *Buletin Plasma Nutfah* 10(2):56-71.
- Suismono, A. Setyono, S.D. Indrasari, P. Wibowo, dan I. Las. 2003. Evaluasi mutu beras berbagai varietas padi di Indonesia. Balai Penelitian Tanaman Padi. Sukamandi. 41p.
- Subekti, A., D. Permana, dan Pratiwi. 2013. Plasma nutfah padi lokal di Kalimantan Barat. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi., Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian.* Bogor.
- Subekti, A. 2013. Variabilitas dan pola kekerabatan plasma nutfah padi lokal beras hitam Kalimantan Barat. *Prosiding Seminar Nasional Inovasi Teknologi Pertanian Spesifik Lokasi.* Balai

- Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. Bogor.
- Stoclet, J.C., T. Chataigneau, M. Nidiaye, M.H. Oak., J.E. Bedoui, M. Chataigneau, V.B., and Schini-Kerth. 2004. Vascular protection by dietary polyphenols. *Eur J Pharmacol.* 500: 299-313.
- Takamura, H. and A. Yamagami. 1994. Antioxidative activity of mono-acylated anthocyanins isolated from Muscat Bailey A. grape. *J. Agric. Food Chem.* 42:1612-1615.
- Timberlake, C.F. and B.S. Henry. 1988. Anthocyanins as natural food colorants. *Prog. Clin. Biol. Res.* 280:107-121.
- Wang, H., G. Cao, and R.L. Prior. 1997. Oxygen radical absorbing capacity of anthocyanins. *J. Agric. Food. Chem.* 45:304-309.
- Waries. 2006. Teknologi penggilingan padi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Xia, M., W.H. Ling, J. Ma, D.D. Kitts, and J. Zawistowsk. 2003. Supplementation of diets with black rice pigment fraction attenuates atherosclerotic plaque formation in apolipoprotein E-deficient mice. *J. Nutr.* 133:744-751.
- Xia, X., W. Ling, J. Ma, M. Xia, M. Hou, Q. Wang, H. Zhu, and Z. Tang. 2006. An anthocyanin-rich extract from black rice enhances atherosclerotic plaque stabilization in apolipoprotein E-Deficient Mice. *J. Nutr.* 136:2220-2225.
- Yoon, H.H., Y.S. Paik, J.B. Kim, and T.R. Hahn. 1995. Identification of anthocyanidins from Korean pigmented rice. *Agricultural Chemistry and Biotechnology* 38:581-583.
-