

Pengaruh Penyosohan Gabah dan Pemasakan terhadap Kandungan Vitamin B Beras Merah

Siti Dewi Indrasari

Balai Besar Penelitian Tanaman Padi
Jl. Raya 9, Sukamandi, Subang, Jawa Barat

ABSTRACT. Effect of Rice Milling and Rice Cooking to the vitamin B Content. The number of improved red rice varieties (red color caryopsis) is still limited, namely Bahbutong and Aek Sibundong. Red rice is useful as functional food due to its antocyanin content which have a potential function as antioxidant. The research was aimed to study the effect of processing (milling and cooking) on the thiamin (vitamin B1), riboflavin (vitamin B2), niacin (vitamin B3), and pyridoxin (vitamin B6) content of new varieties, local red varieties and advanced lines of red rice. The materials used in the experiment were two red rice advanced lines, local red rice (Jembar Beureum and Jatiluwih), red rice improved variety Aek Sibundong, and white rice variety Ciherang. Results showed that milling and cooking processes reduce thiamin, riboflavin, niacin, and pyridoxin contents on advanced improved red lines, red improved variety, local red varieties and Ciherang white improved variety. Jembar Beureum milled and cooked rice had the highest thiamin and niacin content. Jatiluwih milled and cooked rice had the highest riboflavin and pyridoxin content. Local red rice had higher vitamin B content than improved red advanced lines, Aek Sibundong and Ciherang white rice. Local red rice varieties may be used as parent material on the breeding program to develop red rice improved varieties with higher vitamin B content.

Kew words: red rice, thiamin, riboflavin, niacin, pyridoxin.

ABSTRAK. Di Indonesia, varietas unggul beras merah (warna merah pada lapisan aleuron) masih sangat terbatas, yaitu Bahbutong dan Aek Sibundong. Beras merah bermanfaat sebagai pangan fungsional karena mengandung antosianin yang mempunyai kemampuan sebagai antioksidan, antikanker, dan antiaterogenik. Penelitian bertujuan untuk mempelajari pengaruh proses pengolahan (penyosohan dan pemasakan) terhadap kandungan vitamin B1, B2, B3, dan B6 varietas unggul baru, varietas lokal dan galur beras merah. Bahan yang digunakan adalah galur beras merah BP1804-1f-9, BP1804-1f-14-3, Aek Sibundong, Jembar Beureum, Jatiluwih, dan Ciherang. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa proses penyosohan dan pemasakan menyebabkan penurunan kandungan vitamin B1, B2, B3, dan B6 pada galur dan varietas beras merah maupun beras putih Ciherang. Beras dan nasi Jembar Beureum, varietas beras merah lokal asal Jawa Barat, memiliki kandungan vitamin B1 dan B3 tertinggi. Beras dan nasi Jatiluwih, varietas beras merah lokal asal Bali, memiliki kandungan B2 dan B6 tertinggi. Varietas beras merah lokal mempunyai kandungan vitamin B lebih tinggi dibanding galur beras merah yang dikembangkan, Aek Sibundong, dan beras putih Ciherang. Oleh karena itu, varietas beras merah lokal dapat digunakan sebagai tetua dalam persilangan varietas unggul beras merah untuk meningkatkan kandungan vitamin B.

Kata kunci: beras merah, thiamin, riboflavin, niacin, pyridoxine

Hingga saat ini konsumsi beras merah masih terbatas, padahal mempunyai kandungan gizi yang bermanfaat bagi kesehatan tubuh.

Evaluasi kandungan asam folat dan antosianin pada beberapa galur beras merah telah dilakukan di Balai Besar Penelitian Tanaman Padi pada tahun 2006-2008. Kandungan asam folat pada Aek Sibundong (57,5 mcg/100 g) hampir sama dengan Njavara (0,05 mg/100g), varietas beras merah asal India yang hampir punah dan biasanya digunakan sebagai terapi kesehatan (Indrasari *et al.* 2011, Deepa *et al.* 2008).

Vitamin B1 atau thiamin merupakan prekursor dari kofaktor thiamin diphosphate yang diperlukan oleh berbagai enzim yang berpartisipasi dalam metabolisme karbohidrat dan asam amino (Jordan 2003; Settembre *et al.* 2003; Nosaka 2006). Tubuh manusia dapat mensintesis thiamin diphosphate dari thiamin tetapi tidak dapat mensintesis thiamin *de novo*, sehingga membutuhkan vitamin tersebut dari makanan yang dikonsumsi. Thiamin mono- dan diphosphate sangat penting sebagai sumber vitamin B1 karena enzim dalam saluran pencernaan menghidrolisis senyawa tersebut menjadi thiamin yang selanjutnya akan diserap tubuh (Said and Mohammed 2006). Thiamin berperan sangat vital agar otak dapat bekerja dengan normal (Siegel *et al.* 1999).

Kekurangan vitamin B1 dapat menyebabkan penyakit beri-beri yang memengaruhi sistem saraf tepi dan kardiovaskular yang menyebabkan sindrom Wernicke-Korsakoff (Lonsdale 2006). Kekurangan thiamin jarang terjadi di negara berkembang, kecuali pasien yang mendapat asupan gizi secara parenteral tanpa suplementasi thiamin atau yang menderita gangguan pencernaan maupun pecandu alkohol. Ozawa *et al.* (2001) menyarankan kekurangan thiamin harus dianggap sebagai diagnosis yang berbeda dengan pasien gagal jantung kongestif.

Proses pengolahan dan pemasakan menyebabkan hilangnya kandungan thiamin. Kandungan thiamin padi nontransgenik dan transgenik yang mengandung trypsin inhibitor dari tanaman kacang tunggak di Cina berturut-turut sebesar 0,15 mg dan 0,16 mg/100 g (Junhua *et al.* 2005). Kennedy dan Burlingame (2003) melaporkan bahwa kisaran kandungan thiamin dari 79 varietas padi adalah 0,117-1,74 mg/100 g, rata-rata 0,457 mg/100 g dan perbedaan terbesar antarvarietas 1,6 mg/100 g. Varietas Tapol asal Filipina yang berwarna ungu kehitaman mempunyai kandungan thiamin tertinggi (0,46 mg/100g)

(Villareal dan Juliano 1989, Sotelo *et al.* 1990, Wang *et al.* 1997). Villareal dan Juliano (1989) mempelajari variasi kandungan thiamin dari 30 varietas padi yang dikembangkan di IRRI dan lima varietas lokal yang berwarna asal Filipina. Kisaran kandungan thiamin varietas dari IRRI adalah 0,285-0,52 mg/100 g (bobot basah) dan 0,33-0,46 mg/100g (bobot basah) untuk beras varietas yang berwarna. Dibandingkan dengan varietas dari IRRI, varietas lokal Filipina mempunyai kandungan thiamin yang sama.

Kandungan thiamin Njavara (0,52 mg/100 g) lebih tinggi 27-32% dibanding varietas Jyothi (0,35 mg/100 g) dan IR64 (0,40 mg/100 g), dua varietas padi yang dianggap tidak mempunyai efek pengobatan (Deepa *et al.* 2008). Swain *et al.* (1978) melaporkan bahwa kandungan thiamin pada padi liar sebesar 0,45 mg/100 g dianggap setara dengan Njavara. Kandungan thiamin yang tinggi pada Njavara berguna dalam terapi kelemahan otot, radang urat saraf (neuritis), dan gejala lain yang berhubungan dengan kekurangan vitamin B1 (Menon 2004).

Vitamin B2 atau riboflavin terdiri atas cincin trisiklik bernama isoalloxazine yang berikatan dengan derivat alkohol, yaitu ribitol. Riboflavin yang telah mengalami fosforilasi akan menjadi FMN (flavin mononukleotida) atau FAD (flavin adenin dinukleotida). Kedua faktor tersebut berperan penting dalam reaksi redoks dalam tubuh, karena FMN dan FAD merupakan kofaktor enzim yang berikatan dengan enzim-enzim oksireduktase sebagai gugus prostetik. Defisiensi vitamin B2 sering dialami oleh para pecandu alkohol (Wikipedia 2011).

Das *et al.* (2008) melaporkan, proses penyosohan secara mekanis menyebabkan hilangnya riboflavin sebesar >90% secara signifikan. Riboflavin stabil terhadap oksidasi, larutan asam dan pemanasan, tapi sensitif terhadap cahaya khususnya pada suhu tinggi dan nilai pH (Roche 1976). Maskova *et al.* (1994) melaporkan bahwa hilangnya riboflavin terlihat hanya pada waktu perebusan yang lama, retensi riboflavin pada daging sebesar 72% dengan 18% riboflavin yang larut dalam air. Al-Khalifa dan Dawood (1993) menyatakan bahwa kehilangan riboflavin yang tinggi pada waktu pemanggangan dan penggorengan, sementara perebusan dan pemasakan menggunakan *microwave* mengakibatkan hilangnya riboflavin yang lebih sedikit pada daging ayam.

Kandungan riboflavin padi nontransgenik dan padi transgenik yang mengandung trypsin inhibitor dari tanaman kacang tunggak di Cina berturut-turut sebesar 0,045 mg/100 g dan 0,039 mg/100 g (Junhua *et al.* 2005). Kennedy dan Burlingame (2003) melaporkan bahwa kisaran kandungan riboflavin dari 79 varietas padi adalah 0,011-0,403 mg/100 g, dengan rata-rata 0,087 mg/100 g

dan perbedaan terbesar antarvarietas sebesar 0,392 mg/100 g. Varietas Juchitan A-74 asal Meksiko mempunyai kandungan riboflavin tertinggi. Villareal dan Juliano (1989) melaporkan bahwa varietas lokal Filipina yang lapisan perikarpnya mempunyai warna yang gelap mempunyai kandungan riboflavin yang lebih tinggi dibanding dengan varietas dari IRRI.

Kandungan riboflavin varietas Njavara (0,071 mg/100 g) lebih tinggi 4-25% dibanding varietas lain Jyothi (0,053 mg/100 g) dan IR64 (0,068 mg/100 g) (Deepa *et al.* 2008).

Vitamin B3 atau niacin terdiri atas dua bentuk, yaitu nicotinic dan nicotinamide (Lebiedzinska dan Szefer 2006). Niacin sebagai nicotinamide adenine dinucleotide membentuk gugus prostetik pada beberapa enzim yang terlibat pada reaksi transfer elektron pada rantai pernafasan dan fosforilasi oksidatif. Asam nikotinat dapat mencegah penyakit jantung (Lebiedzinska dan Szefer 2006).

Kennedy dan Burlingame (2003) melaporkan kisaran kandungan niacin dari 79 varietas padi adalah 1,972-9,218 mg/100 g, dengan rata-rata 5,322 mg/100 g. Kandungan niacin tertinggi pada beras ungu biji panjang asal Cina (Villareal dan Juliano 1989, Sotelo *et al.* 1990; Wang *et al.* 1997). Kandungan niacin varietas Njavara (7,32 mg/100 g) lebih tinggi 2-36% dibanding varietas Jyothi (7,15 mg/100 g) dan IR64 (4,068 mg/100 g) (Deepa *et al.* 2008).

Vitamin B6 atau pyridoxine adalah kofaktor berbagai enzim, di antaranya berkontribusi pada biosintesis asam amino, sebagai kofaktor enzim pada proses reaksi dekarboksilasi, transaminasi, deaminasi, rasemisasi, dan transulfurasi. Fungsi lain nyata berperan pada metabolisme karbohidrat dan lemak, produksi beberapa prekursor antibiotik, dan sintesis aminocyclopropane-1-carboxylate (ACC) (Drewke dan Leistner 2001, Mittenhuber 2001).

Kekurangan pyridoxine sebagai prediksi independen pada penyakit jantung koroner. Pyridoxine bersama asam folat dan vitamin B12 efektif menurunkan tingkat homocysteine plasma darah dan dalam menurunkan kecepatan retensis setelah angioplasti koroner (Schnyder *et al.* 2001; Wartanowicz, 1993).

Proses pengolahan dan pemasakan produk menyebabkan hilangnya kandungan pyridoxine. Hilangnya vitamin B6 pada sayuran disebabkan karena larut air sebesar 10-47%, kecuali pada brokoli rebus mencapai 61%, sedangkan pada makanan hewani retensi akibat penurunan panas berkisar antara 40-58%. Pada susu, hilangnya vitamin B6 tidak bergantung pada kandungan lemaknya (Vidal-Valverde dan Redondo 1993). Bognar (1993) melaporkan bahwa hilangnya

vitamin B6 pada perebusan sayuran berkisar antara 16% (kubis brussel) hingga 61% (brokoli), dan setelah pengukusan berkisar antara 10% (kubis brussel) hingga 24% (brokoli). Total hilangnya vitamin B6 selama perebusan dengan sedikit air (*braising*) lebih rendah 2-11% dibanding perebusan dengan air mendidih atau pengukusan.

Informasi tentang kandungan vitamin B1 (thiamin), B2 (riboflavin), B3 (niacin), dan B6 (pyridoxin) pada beberapa galur beras merah masih terbatas, padahal diperlukan untuk mengeksplorasi pemanfaatannya lebih lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk mempelajari pengaruh proses penyosohan dan pemasakan terhadap kandungan vitamin B1, B2, B3, dan B6 pada beberapa galur beras merah.

BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di laboratorium uji mutu beras Balai Besar Penelitian Tanaman Padi pada bulan Juli-Oktober 2008. Materi yang digunakan terdiri atas padi beras merah varietas Aek Sibundong dan galur padi beras merah BP1804-1f-9, dan BP1804-1f-14-3 yang diperoleh dari KP Sukamandi dan KP Muara, Bogor, beras merah lokal Jembar Beureum dari Pasar Kosambi Bandung, dan beras merah lokal Jatiluwih dari Tabanan, Bali. Beras putih varietas Cihurang digunakan sebagai pembanding. Penelitian menggunakan rancangan faktorial dengan perlakuan cara penyosohan, pemasakan, dan varietas/galur dengan tiga ulangan. Parameter yang diamati meliputi kandungan vitamin B1, vitamin B2, vitamin B3, dan vitamin B6. Analisis vitamin-vitamin tersebut dilaksanakan di Laboratorium Pusat Penelitian Gizi dan Makanan di Bogor.

Gabah (350 g) kering giling (kadar air 14%) dihilangkan kulitnya menggunakan alat pengupas gabah "mini husker" (Satake THU 35A), sehingga diperoleh beras pecah kulit (BPK). BPK kemudian disosoh dengan alat "mini polisher" (Satake TM-05) untuk mendapatkan beras giling (BG). Alat dioperasikan pada kondisi 1.450 rpm selama 2 menit dan 3,5 menit berturut-turut untuk mendapat beras giling derajat sosoh (DS) 80% dan 100%. Beras kemudian dimasak menjadi nasi dengan cara berikut. Sebanyak 8 g beras dicuci dengan 25 ml air selama 30 detik, kemudian dibuang airnya. Selanjutnya ditambahkan 75 ml air ke dalam *test tube* berisi beras yang sudah dicuci dan dididihkan selama 20 menit hingga beras matang, kemudian didinginkan selama 15 menit. Sampel nasi siap dianalisis.

Penetapan Kadar Vitamin B1 (Thiamin) (Roche 1991)

Sebanyak ± 50 g sampel ditimbang, lalu ditambah 150 ml H_2SO_4 kemudian dididihkan (reflux) selama 15 menit. Larutan sampel didinginkan dan diatur pHnya sampai 4,5 dengan menambah 30 ml Na asetat 0,3 M. Selanjutnya ditambah 0,2 g enzim Takadiastase yang dilarutkan dengan 10 ml aquades. Larutan sampel dibiarkan semalam pada suhu 37°C, didinginkan dan ditambah 1 ml indikator Bromcresolgreen. Larutan diatur pHnya menjadi 5 dengan menambahkan NaOH 0,2 N dan ditambahkan aquades sampai 350 ml. Selanjutnya diambil ± 200 ml filtrat ditambah 100 ml alkohol phenol, empat tetes phenol red dan NaOH 0,2 N hingga berwarna merah. Kemudian ditambahkan 1,6 ml $NaNO_2$, 1,6 ml para amino acetopheum (disimpan di kulkas), 20 ml H_2O , 50 ml NaOH- $NaHCO_3$, dan 8 ml xylo. Larutan dibiarkan 1 jam, tiap 15 menit dikocok. Larutan disaring memakai labu pemisah, cairan bawah dibuang, cairan atas disaring dengan natrium sulfat anhidrat. Selanjutnya dibaca pada panjang gelombang 520 nm.

Perhitungan:

$$\text{Vitamin B1} = \frac{\text{Faktor pengenceran} \times \text{pembacaan sampel/pembacaan standar} \times \text{konsentrasi standar} \times 100\%}{\text{Bobot sampel (g)}}$$

Penetapan Kadar Vitamin B2, B3, dan B6 (Roche 1991)

Sebanyak 1,5 g beras atau 5,0 g nasi ditimbang lalu dilarutkan dengan asam asetat (2%) sebanyak 30 ml. Larutan sampel dipanaskan di atas waterbath selama 20 menit, lalu disonikasi selama 5 menit. Kemudian ditambah metanol 12,5 ml, ditambahkan lagi asam asetat 2% sampai tanda batas labu ukur 50 ml. Selanjutnya dikocok dan dibuang busanya. Tahap berikutnya disentrifus pada 4.000 rpm selama 10 menit. Filtrat diambil untuk diinjeksi pada HPLC Waters 1525 dengan detektor Waters 2487. Fase gerak terdiri atas water/methanol/pentane sulphonic acid/heptane sulphonic acid/acetic acid. HPLC dilengkapi dengan kolom C18 dan detektor UV yang memiliki panjang gelombang 262 nm (vitamin B2), 257 nm (vitamin B3), dan 290 nm (vitamin B6).

Perhitungan:

$$\text{Vitamin B2/B3/B6} = \frac{\text{Luas area sampel}}{\text{Luas area standar}} \times \text{konsentrasi standar} \times \frac{\text{Faktor pengenceran} \times 100}{\text{Bobot sampel (g)}}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kandungan Vitamin B1

Kandungan vitamin B1 (thiamin) pada sampel beras pecah kulit, beras, dan nasi pada derajat sosoh 80% serta beras dan nasi pada derajat sosoh 100% secara umum menurun pada beras pecah kulit, beras giling yang disosoh 80% dan 100%, maupun yang sudah dimasak menjadi nasi (Tabel 1) Hal ini disebabkan oleh hilangnya lapisan aleuron pada proses penyosohan, pencucian, dan pemanasan pada waktu pemasakan. Das *et al.* (2008) melaporkan bahwa proses penyosohan secara mekanis menyebabkan hilangnya thiamin sebesar 65%. Vitamin B1 mudah larut dalam air. Penurunan kandungan vitamin bergantung pada parameter khusus pada proses pemasakan seperti suhu, oksigen, cahaya, kelembaban, pH dan lamanya terpapar (Leskova *et al.* 2006). Terdapat perbedaan kandungan vitamin B1 pada beras pecah kulit, beras giling derajat sosoh 80% dan 100%, dan pada nasi yang dihasilkan. Dari semua sampel yang dianalisis, varietas lokal Jembar Beureum mempunyai kandungan vitamin B1 tertinggi pada nasi dari beras dengan derajat sosoh 80% dan 100% (Tabel 1).

Rata-rata penurunan kandungan vitamin B1 (thiamin) dari beras pecah kulit menjadi beras giling pada derajat sosoh 80% adalah 24,6% dan 33,4% pada beras giling dengan derajat sosoh 100%. Selain itu juga terdapat perbedaan kandungan vitamin B1 antargalur beras merah dan varietas yang diuji. Kandungan vitamin B1 tertinggi pada beras pecah kulit terdapat pada varietas Jatiluwih (0,453 mg/100 g) dan terendah pada galur BP1804-1f-9 (0,269 mg/100 g). Pada beras giling dengan derajat sosoh 80%, kandungan vitamin B1 tertinggi pada Jembar Beureum (0,32 mg/100 g) dan terendah pada galur BP1804-1f-14-3 (0,23 mg/100 g). Kandungan vitamin B1 tertinggi pada beras giling pada derajat sosoh 100% terdapat pada Jembar Beureum (0,269 mg/100 g) dan terendah pada Aek Sibudong, galur BP1804-1f-9, dan BP1804-1f-14-3 (Tabel 1).

Thiamin sangat tidak stabil pada pH alkali, kestabilan bergantung pada tingkat pemanasan dan sifat matrik bahan pangan. Thiamin lebih sensitif terhadap panas dibanding riboflavin (Leskova *et al.* 2006). Pada penelitian ini, kehilangan thiamin pada pemasakan nasi dari beras derajat sosoh 80% dan 100%, dimasak dengan cara direbus/diliwet selama 20 menit berturut-turut sebesar 10,3% dan 16,8%. Varietas lokal Jembar Beureum (asal Jawa Barat) dan Jatiluwih (asal Bali) mempunyai kandungan thiamin yang lebih tinggi dibanding Aek Sibudong, dua galur beras merah, dan beras putih Ciherang (Tabel 1).

Anjuran kecukupan gizi vitamin B1 bagi wanita dan pria dewasa dengan tingkat pekerjaan sedang adalah 1,0 mg dan 1,2 mg per orang per hari (AKG 2004). Bila rata-rata kandungan vitamin B1 galur/varietas beras merah 0,2 mg per 100 g nasi (setara 50 g beras) dan rata-rata konsumsi nasi beras merah per hari 600 g atau setara dengan 300 g beras, maka kecukupan gizi untuk vitamin B1 bagi wanita dan pria dewasa dengan tingkat pekerjaan sedang sudah terpenuhi.

Kandungan Vitamin B2

Kandungan vitamin B2 (riboflavin) menurun dari beras pecah kulit menjadi beras giling dengan derajat sosoh 80% dan 100% serta nasi yang dihasilkan (Tabel 2). Hal ini disebabkan karena hilangnya lapisan aleuron pada proses penyosohan, pencucian, dan pemanasan pada waktu pemasakan.

Penurunan kandungan vitamin B2 dari beras pecah kulit menjadi beras giling dengan derajat sosoh 80% adalah 49,7% dan 58% pada beras giling dengan derajat sosoh 100%. Penurunan kandungan vitamin B2 pada beras giling dengan derajat sosoh 80% menjadi nasi adalah 54,3%. Terdapat perbedaan kandungan vitamin B2 antargalur beras merah dan varietas yang diuji. Kandungan vitamin B2 tertinggi beras pecah kulit terdapat pada Jembar Beureum (0,264 mg/100 g) dan

Tabel 1. Kandungan vitamin B1 (thiamin) beras merah dan nasi yang dihasilkan dengan derajat sosoh berbeda.

Galur/varietas	Kandungan vitamin B1 (thiamin) (mg/100 g) (bobot kering)				
	Beras pecah kulit	Derajat sosoh 80%		Derajat sosoh 100%	
		Beras	Nasi	Beras	Nasi
Ciherang (kontrol)	0,333 c	0,295 e	0,258 d	0,256 c	0,194 c
Aek Sibudong	0,317 b	0,249 c	0,222 c	0,219 a	0,186 b
BP1804-1f-9	0,269 a	0,240 b	0,217 b	0,217 a	0,185 b
BP1804-1f-14-3	0,386 d	0,230 a	0,212 a	0,219 a	0,169 a
Jembar Beureum	0,439 e	0,320 f	0,284 e	0,269 d	0,230 e
Jatiluwih	0,453 f	0,288 d	0,260 d	0,249 b	0,226 d

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 DMRT

Tabel 2. Kandungan vitamin B2 (riboflavin) beras merah dan nasi yang dihasilkan dengan derajat sosoh (DS) berbeda.

Varietas/galur	Kandungan vitamin B2 (riboflavin) (mg/100 g) (bobot kering)			
	Beras pecah kulit	Beras DS 80%	Nasi DS 80%	Beras DS 100%
Ciherang	0,263 e	0,128 d	0,027 b	0,128 e
Aek Sibundong	0,171 d	0,051 a	0,035 c	0,022 a
BP1804-1F-9	0,137 b	0,074 c	0,023 a	0,036 b
BP1804-1F-14-3	0,133 a	0,067 b	0,030 b	0,056 c
Jembar Beureum	0,264 e	0,136 e	0,037 c	0,127 e
Jatiluwhi	0,167 c	0,128 d	0,104 d	0,123 d

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 DMRT

terendah pada BP1804-1f-14-3 (0,133 mg/100 g). Pada beras giling dengan derajat sosoh 80%, kandungan vitamin B2 tertinggi terdapat pada Jembar Beureum (0,136 mg/100 g) dan terendah pada Aek Sibundong (0,051 mg/100 g). Kandungan vitamin B2 tertinggi beras giling dengan derajat sosoh 100% terdapat pada Ciherang dan Jembar Beureum (0,128 mg dan 0,127 mg/100 g dan terendah pada Aek Sibundong (0,022 mg/100 g). Secara umum kandungan vitamin B2 kedua galur beras merah dan varietas Aek Sibundong lebih rendah dibanding beras merah varietas lokal (Tabel 2).

Anjuran kecukupan gizi vitamin B2 bagi wanita dan pria dewasa dengan tingkat pekerjaan sedang berturut-turut adalah 1,1 mg dan 1,3 mg/orang/hari (AKG 2004). Bila rata-rata kandungan vitamin B2 galur/varietas beras merah pada nasi sebesar 0,04 mg/100 g nasi (setara 50 g beras) dan rata-rata konsumsi nasi merah per hari 600 g atau setara dengan 300 g beras, maka kecukupan gizi untuk vitamin B2 bagi wanita dan pria dewasa dengan tingkat pekerjaan sedang baru terpenuhi sekitar 20%.

Kandungan Vitamin B3

Kandungan vitamin B3 (niacin) menurun dari beras pecah kulit menjadi beras giling dengan derajat sosoh 80% dan 100% serta nasi yang dihasilkan (Tabel 3). Hal ini disebabkan karena hilangnya lapisan aleuron pada proses penyosohan, pencucian, dan pemanasan pada waktu pemasakan. Niacin adalah vitamin larut air yang paling stabil. Proses pengolahan dan pemasakan tidak menonaktifkan niacin. Niacin tahan terhadap panas, udara, dan oksidan, tetapi akan terhidrolisis pada larutan asam dan basa kuat. Hilangnya niacin disebabkan karena larut air pada waktu pemasakan. Retensi niacin berkisar antara 45-90% dalam berbagai perlakuan masak pada daging dan kacang-kacangan. Dibandingkan dengan cara masak yang klasik, pemasakan dengan tekanan tinggi dalam waktu singkat dapat meningkatkan retensi niacin pada kacang-kacangan, kecuali kedelai (Leskova *et al.* 2006).

Rata-rata penurunan kandungan vitamin B3 dari beras pecah kulit menjadi beras giling dengan derajat sosoh 80% adalah 37,6% dan 49,6% pada beras giling dengan derajat sosoh 100%. Das *et al.* (2008) melaporkan bahwa proses penyosohan secara mekanis menyebabkan hilangnya niacin sebesar 57%. Penurunan kandungan vitamin B3 pada beras giling dengan derajat sosoh 80% menjadi nasi adalah 34,3%. Selain itu juga terdapat perbedaan kandungan vitamin B3 antargalur beras merah dan varietas yang diuji. Kandungan vitamin B3 tertinggi beras pecah kulit terdapat pada galur BP1804-1f-9 (1,834 mg/100 g) dan terendah pada varietas Ciherang (0,950 mg/100 g). Pada beras giling dengan derajat sosoh 80%, kandungan vitamin B3 tertinggi terdapat pada Jembar Beureum (1,134 mg/100 g) dan terendah pada Ciherang (0,555 mg/100 g). Kandungan vitamin B3 tertinggi beras giling dengan derajat sosoh 100% terdapat pada Aek Sibundong (0,875 mg/100 g) dan terendah pada beras Ciherang (0,429 mg/100 g). Secara umum kandungan vitamin B3 kedua galur beras merah dan varietas Aek Sibundong lebih tinggi dibanding beras merah varietas lokal Jatiluwhi (Tabel 3).

Anjuran kecukupan gizi vitamin B3 bagi wanita dan pria dewasa dengan tingkat pekerjaan sedang berturut-turut adalah 14 dan 16 mg/orang/hari (AKG 2004). Bila rata-rata kandungan vitamin B3 galur/varietas beras merah pada nasi sebesar 0,5 mg/100 g nasi (setara 50 g beras) dan rata-rata konsumsi nasi merah per hari sebesar 600 g atau setara dengan 300 g beras, maka kecukupan gizi untuk vitamin B3 bagi wanita dan pria dewasa dengan tingkat pekerjaan sedang baru terpenuhi sekitar 20%.

Kandungan Vitamin B6

Terdapat perbedaan kandungan vitamin B6 (pyridoxin) pada beras pecah kulit, beras giling dengan derajat sosoh 80% dan 100%, dan nasi yang dihasilkan. Rata-rata penurunan kandungan vitamin B6 dari beras pecah kulit menjadi beras giling dengan derajat sosoh 80% adalah 14,5% dan 43,3% pada beras giling dengan derajat

Tabel 3. Kandungan vitamin B3 (niacin) beras merah dan nasi yang dihasilkan dengan derajat sosoh (DS) berbeda.

Varietas/galur	Kandungan vitamin B3 (niacin) (mg/100 g) (bobot kering)			
	Beras pecah kulit	Beras DS 80%	Nasi DS 80%	Beras DS 100%
Ciherang	0,950 a	0,555 a	0,387 a	0,429 a
Aek Sibundong	1,464 d	0,963 e	0,394 b	0,875 f
BP1804-1F-9	1,834 e	0,955 d	0,468 d	0,776 d
BP1804-1F-14-3	1,583 f	0,944 c	0,446 c	0,805 e
Jembar Beureum	1,213 b	1,134 f	1,012 f	0,746 c
Jatiluwi	1,420 c	0,642 b	0,628 e	0,603 b

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 DMRT

Tabel 4. Kandungan vitamin B6 (pyridoxin) beras merah dan nasi yang dihasilkan dengan derajat sosoh (DS) berbeda.

Galur/varietas	Beras pecah kulit	Kandungan vitamin B6 (pyridoxin) (mg/100 g) (bobot kering)			
		Derajat sosoh 80%		Derajat sosoh 100%	
		Beras	Nasi	Beras	Nasi
Ciherang (kontrol)	0,147 b	0,122 b	0,118 c	0,082 c	0,078 c
Aek Sibundong	0,183 d	0,130 c	0,127 d	0,079 b	0,073 b
BP1804-1f-9	0,178 cd	0,162 e	0,113 b	0,087 d	0,081 d
BP1804-1f-14-3	0,149 b	0,136 d	0,133 e	0,049 a	0,043 a
Jembar Beureum	0,107 a	0,097 a	0,093 a	0,084 c	0,077 c
Jatiluwi	0,240 e	0,207 f	0,193 f	0,194 e	0,168 e

Angka selajur yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 0,05 DMRT

sosoh 100%. Juga terdapat perbedaan kandungan vitamin B6 antargalur beras merah dan varietas yang diuji. Kandungan vitamin B6 tertinggi beras pecah kulit terdapat pada Jatiluwi (0,240 mg/100 g) dan terendah pada Jembar Beureum (0,107 mg/100 g). Pada beras giling dengan derajat sosoh 80%, kandungan vitamin B6 tertinggi terdapat pada Jatiluwi (0,207 mg/100 g) dan terendah pada Jembar Beureum (0,097 mg/100 g). Kandungan vitamin B6 tertinggi beras giling dengan derajat sosoh 100% terdapat pada Jatiluwi (0,194 mg/100 g) dan terendah pada galur BP1804-1f-14-3 (0,049 mg/100 g). Dari semua sampel yang dianalisis, varietas Jatiluwi mempunyai kandungan vitamin B6 tertinggi pada nasi dari beras dengan derajat sosoh 80% dan 100% (Tabel 4).

Kandungan vitamin B6 menurun dari beras pecah kulit menjadi beras giling dengan derajat sosoh 80% dan 100% serta nasi yang dihasilkan (Tabel 4). Hal ini disebabkan karena hilangnya lapisan aleuron pada proses penyosohan, pencucian, dan pemanasan pada waktu pemasakan. Vitamin B6 tahan terhadap panas, asam, dan basa, tetapi sensitif terhadap cahaya pada larutan basa dan netral. Hilangnya pyridoxin pada pemasakan nasi dari beras dengan derajat sosoh 80% dan 100%, dimasak dengan cara direbus/diliwet selama 20 menit berturut-turut sebesar 8,2% dan 8,9% (Tabel 4).

Anjuran kecukupan gizi vitamin B6 bagi wanita dan pria dewasa dengan tingkat pekerjaan sedang adalah 1,3 mg/orang/hari (AKG 2004). Bila rata-rata kandungan vitamin B6 galur/varietas beras merah pada nasi 0,1 mg/100 g nasi (setara 50 g beras) dan rata-rata konsumsi nasi merah per hari 600 g atau setara dengan 300 g beras, maka kecukupan gizi untuk vitamin B6 bagi wanita dan pria dewasa dengan tingkat pekerjaan sedang baru terpenuhi sekitar 50%.

KESIMPULAN

Proses penyosohan dan pemasakan menyebabkan penurunan kandungan vitamin B1, B2, B3, dan B6 pada galur dan varietas beras merah maupun beras putih Ciherang. Beras dan nasi Jembar Beureum, varietas beras merah lokal asal Jawa Barat, memiliki kandungan vitamin B1 dan B3 tertinggi. Beras dan nasi Jatiluwi, varietas beras merah lokal asal Bali, memiliki kandungan vitamin B2 dan B6 tertinggi. Varietas beras merah lokal mempunyai kandungan vitamin B lebih tinggi dibanding galur beras merah yang dikembangkan, varietas Aek Sibundong, dan beras putih Ciherang. Oleh karena itu, varietas beras merah lokal dapat digunakan sebagai tetua dalam persilangan varietas unggul beras merah untuk meningkatkan kandungan vitamin B.

DAFTAR PUSTAKA

- AKG 2004. (<http://gizi.net/download/AKG2004.pdf>). Tabel angka kecukupan gizi 2004 bagi orang Indonesia. Diakses 22 Februari 2011.
- Al-Khalifa, A.S. and A.A. Dawood. 1993. Effects of cooking methods on thiamin and riboflavin contents of chicken meat. *Food Chemistry* 48(1):69-74.
- Bognar, A. 1993. Studies on the influence of cooking on the vitamin B6 content of food. In: Bioavailability. Proceedings Part 2. Ed. Schlummer, U. Bundesforschungsanstalt fur Ernährung. Karlsruhe. p. 346-351.
- Das, M., R. Banerjee, and S. Bal. 2008. Evaluation of physicochemical properties of enzyme treated brown rice (Part B). *Food Sci. and Technol.* 41:2092-2096.
- Deepa, G., V. Singh, and K.A. Naidu. 2008. Nutrient composition and physicochemical properties of Indian medicinal rice-Njavara. *Food Chemistry* 106:165-171.
- Drewke, C. and E. Leistner. 2001. Biosynthesis of vitamin B6 and structurally related derivatives. In: G. Litwack, T. Begley (Eds). *Vitamins and hormones. Advances in research and applications*. San Diego: Academic Press. p. 121-155.
- Indrasari, S.D., P. Wibowo, dan S.D. Ardhiyanti. 2011. Evaluasi mutu gizi dan kandungan asam folat beberapa galur beras merah. *Prosiding Seminar Ilmiah Hasil Penelitian Padi Nasional 2010*. Buku 3. Balai Besar Penelitian Tanaman Padi. p. 1293-1300.
- Jordan, F. 2003. Current mechanistic understanding of thiamin diphosphat-dependent enzymatic reactions. *Nat. Prod. Rep.* 20:22114-22121.
- Junhua, H., Y. Yuexin, C. Shurong, W. Zhu, Y. Xiaoli, W. Guodong, and M. Jianhua. 2005. Comparison of nutrient composition of parental rice and rice genetically modified with cowpea trypsin inhibitor in China. *J. Food Composition and Analysis* 18:297-302.
- Kennedy, G. and B. Burlingame. 2003. Analysis of food composition data on rice from a plant genetic resources perspective. *Food Chemistry* 80:589-596.
- Lebiedzinska, A. and P. Szefer. 2006. Vitamin B in grain and cereal-grain food, soy products and seeds. *Food Chemistry* 95:116-122.
- Leskova, E., K. Jana K. Eva, K. Martina, P. Janka, and H.I. Kristina. 2006. Vitamin losses: Retention during heat treatment and continuous changes expressed by mathematical models. *Journal of Food Composition and Analysis* 19:252-276.
- Lonsdale, D. 2006. A review of the biochemistry, metabolism and clinical benefits of thiamin(e) and its derivatives. *eCAM* 3:49-59.
- Maskova, E., J. Rysova, V. Fiedlerova, and M. Holasova. 1994. Retence vybranych vitaminu a mineralnich latek pri kulinarni uprave masa. *Potravinarske Vedy* 12(5):407-416.
- Menon, M.V. 2004. The healing touch. *Science Report*. Feb. 28-30.
- Mittenhuber, G. 2001. Phylogenetic analyses and comparative genomics of vitamin B6 (pyridoxine) and pyridoxal phosphate biosynthesis pathways. *J. Mol. Microbiol. Biotechnol.* 3:1-20.
- Nosaka, K. 2006. Recent progress in understanding thiamin biosynthesis and its genetic regulation in *Saccharomyces cerevisiae*. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 72:30-40.
- Ozawa, H., Y. Homma, H. Arisawa, H. Fukuuchi, and S. Handa. 2001. Severe metabolic acidosis and heart failure due to thiamine deficiency. *Nutrition* 17:351-352.
- Roche, H.A. 1976. *Vitamin compendium: the properties of vitamin and their importance in human and animal nutrition*. Hoffmann-La Roche. Basle, Switzerland.
- Said, H.M. and Z.M. Mohammed. 2006. Intestinal absorption of water-soluble vitamins: an update. *Curr. Opin. Gastroenterol.* 22:140-146.
- Schnyder, G., M. Roffi, R. Pin, and Y. Flammer. 2001. Decreased rate of coronary revascularization after lowering plasma homocysteine levels. *New England J. Medicine* 345:1593-1600.
- Settembre, E., T.P. Begley, and S.E. Ealck. 2003. Structural biology of enzymes of the thiamin biosynthesis pathway. *Curr. Opin. Struct. Biol.* 13:739-747.
- Siegel, G.J., B.W. Agranoff, R.W. Albers, S.K. Fisher, and M.D. Uhler. 1999. *Basic Neurochemistry-Molecular, Cellular and Medical Aspects: Nutrition and Functional Neurochemistry*. Sixth Edition. Lippincott-Raven.
- Sotelo, A., V. Sousa, I. Montalvo, M. Hernandez, and L. Hernandez-Aragon. 1990. Chemical composition of different fractions of 12 Mexican varieties of rice obtained during milling. *Cereal Chemistry* 67(2):209-212.
- Swain, E.W., H.L. Wang, and C.W. Hesseltine. 1978. Note on vitamin and minerals of wild rice. *Cereal Chemistry* 55:412-414.
- Vidal-Valverde, C. and P. Redondo. 1993. Effect of microwave heating on the thiamin content of cow's milk. *J. Dairy Res.* 60:259-262.
- Villareal, C and B. Juliano. 1989. Variability in contents of thiamin and riboflavin in brown rice, crude oil in brown rice and bran-polish, and silicon in hull of IR rices. *Plants Foods for Human Nutrition* 39:287-297.
- Wang, G., B. Parpia, and Z. Wen. 1997. *The composition of Chinese foods*. Institute of Nutrition and Food Hygiene Chinese Academy of Preventive Medicine. Washington DC:ILSI Press.
- Wartanowicz, M. 1993. The role of vitamin B6 in human physiological and pathological processes. *Polish J. Human Nutr. and Metabol.* 3:255-264.
- Wikipedia 2011. (<http://id.wikipedia.org/w/index.php?title=Riboflavin&action=edit>). Diakses 8 Februari 2011.