

PERUBAHAN KADAR SENYAWA BIOAKTIF DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN BERAS ORGANIK MERAH VARIETAS LOKAL DALAM KEMASAN *POLIPROPILEN* DENGAN VARIASI LAMA PENYIMPANAN

(The change of the bioactive content and antioxidant activity of local variety organic red rice with polypropilen as packaging during storage)

Pricilia Monika^{a*}, Paini Sri Widyawati^a, Anita Maya Sutedja^a

^aFakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Indonesia

* Penulis korespondensi
Email: priciliachichi@yahoo.com

ABSTRACT

*The increasing of health awareness in the society motivated them to consume food that gives values in health, such as organic rice (*Oryza sativa* L.). Nowadays, red rice became very popular because of their healthy benefit as source of antioxidant. Red rice Saodah variety is the most developed colored rice in Sleman, Yogyakarta. The shelf life of colored rice is around six months. During storage the bioactive compounds and antioxidant activities of the red rice will be changed. One way to inhibit that changes is by using polypropilen (PP) as packaging. The results showed that storage time increased the yield, bioactive content, and antioxidant activity of red rice, but decreased the total anthocyanin. The highest yield of the red rice is in the 4th month (11.86±0.04%) but after that will be decreased. The highest total phenolic (21.49±1.21 mg GAE/g) and total flavonoid (4.38±0.29 mg CE/g) is in the 5th month and decreased in the 6th month. The highest iron reducing power (39.53±6.05 mg GAE/g) is in the 4th month and decreased in the 5th and 6th month, and free radical scavenging activity increased until the 3rd month (1.81±0.16 mg GAE/g) and after that will be decreased.*

Key word: red rice, bioactive compounds, antioxidant activity, storage

ABSTRAK

Kesadaran masyarakat akan kesehatan yang meningkat mendorong masyarakat mengkonsumsi makanan yang memberikan efek positif terhadap kesehatan, salah satunya adalah beras organik (*Oryza sativa* L.). Saat ini beras merah digemari oleh masyarakat karena keunggulannya sebagai sumber antioksidan. Beras organik merah varietas Saodah merupakan jenis beras berwarna yang banyak dikembangkan di daerah Sleman, Yogyakarta. Umur simpan beras merah berkisar antara 6 bulan. Selama penyimpanan beras merah akan mengalami perubahan kadar senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan. Salah satu cara untuk menghambat perubahan adalah dengan menggunakan plastik PP (polipropilen) sebagai pengemas. Hasil menunjukkan lama penyimpanan meningkatkan hasil ekstraksi, kadar senyawa bioaktif, dan aktivitas antioksidan beras merah, namun menurunkan kadar total antosianin. Hasil ekstraksi tertinggi beras merah terdapat pada bulan ke-4 (11,86±0,04%) namun setelah itu mengalami penurunan. Puncak peningkatan total fenol (21,49±1,21 mg EAG/g) dan total flavonoid (4,38±0,29 mg EK/g) terdapat pada bulan ke-5 dan mengalami penurunan pada bulan ke-6. Puncak peningkatan kemampuan mereduksi ion besi (39,53±6,05 mg EAG/g) terdapat pada bulan ke-4 dan menurun pada bulan ke-5 dan ke-6, dan kemampuan menangkap radikal bebas DPPH meningkat hingga bulan ke-3 (1,81±0,16 mg EAG/g), namun setelah itu mengalami penurunan.

Kata kunci: beras merah, senyawa bioaktif, aktivitas antioksidan, lama simpan

PENDAHULUAN

Kesadaran masyarakat akan kesehatan yang meningkat mendorong masyarakat untuk mengonsumsi makanan sehat, salah satunya adalah beras organik (*Oryza sativa L.*). Beras organik memiliki keunggulan dibandingkan dengan beras anorganik karena ditanam tanpa menggunakan pestisida dan pupuk kimia. Jenis beras organik yang populer saat ini adalah beras merah karena keunggulannya sebagai sumber antioksidan. Beras berwarna dilaporkan merupakan bahan pangan sumber antioksidan karena memiliki kandungan senyawa fenolik dan antosianin yang lebih tinggi (Itani, 2004). Indonesia memiliki berbagai jenis beras organik varietas lokal. Beras organik merah varietas Saodah merupakan salah satu jenis beras organik varietas lokal yang banyak dikembangkan di daerah Sleman, Yogyakarta. USA Rice Federation (2013) menyatakan bahwa beras berwarna memiliki umur simpan berkisar antara 6 bulan. Selama penyimpanan, beras organik mengalami penurunan mutu.

Penyebab penurunan mutu dapat disebabkan berbagai faktor seperti faktor eksternal dan faktor internal. Salah satu cara untuk menghambat perubahan yang terjadi pada senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan beras organik adalah dengan menggunakan plastik sebagai pengemas. Salah satu jenis plastik yang dapat digunakan sebagai pengemas adalah *polipropilen* (PP) dengan ketebalan 0,8 mm. Pemilihan plastik dengan ketebalan sebesar 0,8 mm dikarenakan plastik tersebut yang paling tebal dan mudah dijumpai di pasaran, sehingga diharapkan masyarakat dapat mengaplikasikannya dengan mudah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama penyimpanan terhadap perubahan kadar senyawa bioaktif dan aktivitas antioksidan beras organik varietas lokal yang dikemas dengan plastik PP.

BAHAN DAN METODE

Bahan

Bahan baku yang digunakan adalah Beras Merah varietas Saodah yang diperoleh dari PT. Grahatama Semesta Jl. Dr. Wahidin No. 88, Wadas, Kabupaten Sleman, DI. Yogyakarta. Bahan pengemas yang digunakan adalah plastik *polipropilen* (PP) ketebalan 0,8 mm merk "Bella". Bahan analisa yang digunakan meliputi asam galat (Riedel-deHaen), katekin (Sigma), Vitamin E (Sigma), DPPH (*diphenil-1-picrylhydrazyl*) (Sigma), metanol 96% (*Fulltime*), metanol 95% (JT. Breaker), *Folin-Ciocalteu* (Merck), Na_2CO_3 (Riedel-deHaen), NaNO_2 (Merck), AlCl_3 (Schuchardt OHG), NaOH (Merck), HCl (Merck), CH_3COOK (Merck), Asam asetat glasial (Merck), NaH_2PO_4 (Merck), Na_2HPO_4 (Merck), K_3FeCN_6 (Merck), TCA (Riedel-deHaen), FeCl_3 (Merck), alkohol 70% (PT. Mitra Megah Mandiri), akuades (UD. Surabaya Aqua Industri), dan akuabides (Lab. Analisa Pangan, FTP, UKWMS).

Hasil Ekstraksi (*Yield*)

Ekstraksi sampel dilakukan berdasarkan metode Chakuton *et al.* (2012) dengan modifikasi. Ekstrak pekat yang dihasilkan dihitung menggunakan perbandingan berat ekstrak dengan berat sampel kering dikali dengan 100%.

Analisa Total Fenol

Total fenol dianalisa berdasarkan metode Muntana (2010) dengan modifikasi. Absorbansi diukur pada $\lambda=760$ nm. Total fenol dinyatakan dengan mg ekuivalen asam galat/gram sampel basis kering.

Analisa Total Flavonoid

Total flavonoid dianalisa berdasarkan metode Kassim *et al.* (2011) dengan modifikasi. Pengukuran absorbansi pada $\lambda=510$ nm. Total flavonoid dinyatakan dengan mg ekuivalen (+)-katekin/gram sampel basis kering.

Analisa Total Antosianin

Total antosianin dianalisa berdasarkan metode pH differensial menurut Lee *et al.*

(2005). Pengukuran absorbansi dilakukan pada λ 530 nm dan 700 nm setelah inkubasi 15 menit. Total antosianin dinyatakan dalam mg ekivalen *cyaniding-3-glucoside/g* sampel basis kering.

Analisa Kemampuan Reduksi Ion Besi

Kemampuan mereduksi ion besi dianalisa berdasarkan metode Park *et al.* (2008). Pengukuran absorbansi dilakukan pada λ = 700 nm. Kemampuan mereduksi ion besi dinyatakan dalam mg ekivalen asam galat/g sampel basis kering.

Analisa Kemampuan Menangkap Radikal Bebas DPPH

Kemampuan menangkap radikal bebas DPPH dianalisa berdasarkan metode Sompong *et al.* (2011). Sampel diukur absorbansinya pada λ =515 nm. Kemampuan menangkap radikal bebas DPPH dinyatakan dalam mg ekivalen asam galat/g sampel basis kering.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Yield menunjukkan efektivitas pelarut dalam melarutkan senyawa yang spesifik dari suatu bahan. Pelarut yang digunakan adalah metanol yang bersifat polar. Chakuton *et al.* (2012) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa metanol merupakan pelarut yang paling efektif dalam mengekstrak senyawa fitokimia pada beras dibandingkan pelarut lainnya. Tabel 1 menunjukkan hasil ekstraksi beras organik merah cenderung meningkat selama penyimpanan dengan puncaknya pada bulan ke-4 (11,86±0,04 mg EAG/g), namun setelah itu mengalami penurunan. Peningkatan hasil ekstraksi disebabkan degradasi kompleks *food matrix* pada beras menjadi lebih sederhana. Degradasi senyawa kompleks akan mengefektifkan proses ekstraksi karena terjadi pemutusan ikatan antara senyawa bioaktif dengan molekul kompleks sehingga semakin banyak senyawa bioaktif yang terekstrak. Penurunan hasil ekstraksi pada bulan ke-5 dan ke-6 disebabkan

senyawa kompleks yang telah terdegradasi banyak digunakan untuk metabolisme sehingga jumlah yang terekstrak semakin sedikit. Plastik PP memiliki permeabilitas terhadap air rendah dan oksigen sedang (Robertson, 2012) sehingga masuknya uap air dari lingkungan menjadi terhambat dan memperlambat proses degradasi, namun permeabilitas oksigen yang sedang akan mempercepat kerusakan melalui reaksi oksidasi.

Tabel 1. *Yield* Beras Organik Varietas Lokal

Lama Simpan (bulan)	<i>Yield</i> (% b/b)
0	10,58±0,26
1	10,87±0,11
2	10,93±0,32
3	10,87±0,10
4	11,86±0,04
5	11,39±0,22
6	11,32±0,15

Pengujian total fenol dilakukan dengan metode Folin-Ciocalteu yang menggunakan prinsip reaksi oksidasi-reduksi. Hasil kadar total fenol ditunjukkan pada Tabel 2. Senyawa fenolik pada beras organik merah cenderung mengalami peningkatan selama penyimpanan dengan puncaknya pada bulan ke-5 (21,49±1,21 mg EAG/g). Peningkatan kadar total fenol selama penyimpanan tidak disebabkan adanya pembentukan senyawa baru, namun disebabkan degradasi senyawa kompleks yang memutuskan ikatan glikosida, dimer, ataupun amida pada senyawa fenol. Pemutusan ikatan tersebut meningkatkan jumlah gugus hidroksil sehingga semakin tinggi intensitas warna pembentukan kompleks yang dihasilkan. Penurunan total fenol pada bulan ke-6 (16,56±2,43 mg EAG/g) dapat disebabkan senyawa fenol telah mengalami degradasi lebih lanjut sehingga tidak dapat terukur dalam pengujian.

Total flavonoid merupakan bagian dari total fenol. Tabel 2 menunjukkan bahwa selama penyimpanan kadar total flavonoid beras merah cenderung meningkat sejalan dengan pengujian total fenolnya.

Tabel 2. Kadar Senyawa Bioaktif dan Aktivitas Antioksidan Beras Organik Merah Varietas Lokal

Lama Simpan (bulan)	Total Fenol (mg EAG/g berat kering)	Total Flavonoid (mg EK/g berat kering)	Total Antosianin (mg EC3G/g berat kering)	Kemampuan Menangkap Radikal Bebas DPPH (mg EAG/g berat kering)	Kemampuan Mereduksi Ion Besi (mg EAG/g berat kering)
0	8,29±0,42	2,05±0,18	2,57E-03±0,00	1,73±0,06	20,48±1,39
1	15,09±3,62	2,09±0,09	0,00E+00±0,00	1,63±0,29	16,01±5,09
2	16,71±2,44	3,30±0,34	7,40E-04±0,00	1,78±0,08	18,12±3,08
3	19,44±3,23	3,89±0,19	0,00E+00±0,00	1,81±0,16	23,32±2,01
4	20,30±3,90	3,58±0,64	6,41E-04±0,00	1,13±0,22	39,53±6,05
5	21,49±1,21	4,38±0,29	0,00E+00±0,00	1,74±0,10	33,79±0,34
6	16,56±2,43	3,92±0,39	7,86E-04±0,00	1,55±0,37	31,17±1,65

Puncak peningkatan total flavonoid berada pada bulan ke-5 dengan hasil sebesar 4,38±0,29 mg EK/g. Peningkatan total flavonoid terjadi akibat pemutusan ikatan flavonoid dalam bentuk glikosida pada atom C no-4 cincin C dengan senyawa kompleks seperti karbohidrat. Adanya pemutusan ikatan akan semakin mengefektifkan pengukuran karena ion Al³⁺ akan membentuk senyawa kompleks dengan gugus hidroksil maupun karbonil pada flavonoid. Kombinasi gugus C3-OH dan C5-OH, C4-Karbonil, dan C2-C3 akan meningkatkan aktivitas penangkap radikal bebas (Amic *et al.*, 2003 dalam Widyawati dkk., 2010).

Antosianin merupakan senyawa bioaktif turunan flavonoid yang banyak ditemukan pada beras berwarna. Prinsip pengujian total antosianin adalah mengukur monomer antosianin dalam bentuk sianidin-3-glukosida. Tabel 2 menunjukkan kadar total antosianin pada beras merah yang cenderung mengalami penurunan selama penyimpanan hingga tidak terdeteksi. Peningkatan pada bulan ke-2, 4, dan 6 dapat disebabkan oleh pemutusan polimer antosianin menjadi bentuk monomer sehingga akan semakin terukur. Pemutusan polimer antosianin dapat disebabkan adanya faktor eksternal maupun internal yang berpengaruh seperti RH lingkungan maupun reaksi enzimatik.

Tabel 2 menunjukkan kemampuan reduksi ion besi pada beras merah cenderung meningkat selama penyimpanan dengan hasil tertinggi pada bulan ke-4 (39,53±6,05 mg EAG/g) namun setelah itu cenderung stabil. Peningkatan kemampuan reduksi ion besi sebanding dengan pengujian *yield*, total fenol, dan total flavonoid. Pengujian kemampuan

reduksi ion besi terjadi melalui mekanisme transfer elektron sehingga senyawa yang mampu mendonorkan elektron dengan cepat akan meningkatkan pengukuran. Diduga senyawa yang ikut terekstrak pada beras merah memiliki kemampuan dalam mereduksi ion besi sehingga meningkatkan hasil pengukuran.

Reaksi DPPH dan senyawa antioksidan menyebabkan radikal DPPH tereduksi menjadi DPPH-H non radikal yang ditunjukkan dengan perubahan warna larutan dari ungu gelap menjadi kuning (Shipp dan Abdel-Aal, 2010 dalam Setiawati, 2012). Tabel 2. menunjukkan kemampuan senyawa yang terekstrak dalam menangkap radikal bebas DPPH lebih rendah daripada kemampuan mereduksi ion besi sebab mekanisme donor atom hydrogen lebih lambat dibandingkan transfer elektron. Senyawa fenol merupakan senyawa yang reaktif dalam melepaskan atom hydrogen jika bereaksi dengan radikal bebas sehingga pengujian kemampuan menangkap radikal bebas DPPH lebih spesifik untuk pengujian aktivitas antioksidan. Aktivitas antioksidan pada beras merah cenderung stabil, namun pada bulan ke-4 (1,13±0,22 mg EAG/g) terjadi penurunan drastis. Diduga senyawa yang telah terdegradasi memiliki kemampuan donor atom hydrogen yang rendah sehingga menghambat pengukuran.

KESIMPULAN

Lama penyimpanan meningkatkan hasil ekstraksi, kadar senyawa bioaktif, dan aktivitas antioksidan, namun menurunkan kadar total antosianin beras merah. Puncak peningkatan hasil ekstraksi beras merah

terdapat pada bulan ke-4 ($11,86 \pm 0,04\%$), namun pada bulan selanjutnya mengalami penurunan. Puncak peningkatan total fenol ($21,49 \pm 1,21$ mg EAG/g) dan total flavonoid ($4,38 \pm 0,29$ mg EK/g) beras merah terdapat pada bulan ke-5 dan menurun pada bulan ke-6. Aktivitas antioksidan beras merah mengalami peningkatan melalui mekanisme kemampuan mereduksi ion besi beras merah ($39,53 \pm 6,05$ mg EAG/g) dengan puncaknya pada bulan ke-4, dan kemampuan menangkap radikal bebas DPPH ($1,81 \pm 0,16$ mg EAG/g) pada bulan ke-3, namun pada bulan selanjutnya mengalami penurunan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada Kementrian Riset dan Teknologi (Kemristek) atas dana penelitian yang diberikan melalui Proyek Insentif Riset Sinas tahun 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- Chakuton, K., D. Puangpropintag, and M. Nakornriab. 2012. Phytochemical Content and Antioxidant Activity of Colored and Non-colored Thai Rice Cultivars. *Asian Journal of Plant Sciences* 1: 285-293.
- Fessenden dan Fessenden. 1992. *Kimia Organik Jilid I*. Jakarta: Erlangga.
- Itani, T. and M. Ogawa. 2004. History and Recent Trends of Red Rice in Japan. *Journal of Crop Science* 73(2):137-147.
- Kassim, M.J., M.H. Hussin, A. Achmad, N.H. Dahon, T.K. Suan, and H.S. Hamdan. 2011. Determination of Total Phenol, Condensed Tannin, and Flavonoid Contents and Antioxidant Activity of Uncaria Gambir Extracts. *Jurnal Majalah Farmasi Indonesia* 22:50-59.
- Lee, J., R.W. Durst, and R.E. Wrolstad. 2005. Determination of Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages, Natural Colorants, and Wines by the pH Differential Method: Collaborative Study. *Journal of Association of Official Analytical Chemists International* 88(5).
- Muntana, N. and S. Prasong. 2010. Study on Total Phenolic Contents and Their Antioxidant Activities of Thai White, Red, and Black Rice Bran Extracts. *Pakistan Journal of Biological Sciences* 13(4):170-174.
- Park, Y.S., S.J. Kim, and H.I. Chang. 2008. Isolation of Anthocyanins from Black Rice (Heuginjubyeo) and Screening of Its Antioxidant Activities. *Journal of Microbial Biotechnology* 36(1):55-60.
- Robertson, G.L. 2012. *Food Packaging*. University of Queensland Australia <http://elearning.iufost.org/sites/default/files/FOOD%20PACKAGING%20Chapter%205.pdf> (4 Juli 2013).
- Setiawati, H. 2012. Kadar Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Flake Beras Merah dan Beras Ketan Hitam dengan Variasi Suhu Perebusan. Setiawati, H. 2012. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala, Surabaya.
- Sompong, R., S. Siebenhandl-Ehn, G. Linsberger-Martin, and E. Berghofer. 2011. Physicochemical and Antioxidative Properties of Red and Black Rice Varieties from Thailand, China and Sri Lanka. *Food Chemistry* 124:132-140.
- USA Rice Federation. 2013. <http://www.usarice.com/doclib/157/3366.pdf> (20 Agustus 2013).
- Widyawati, P.S., C.H. Wijaya, P.S. Harjosworo, dan D. Sajuthi. 2010. Pengaruh Ekstraksi dan Fraksinasi terhadap Kemampuan menangkap Radikal Bebas DPPH (1,1-difenol-2-pikrilhidrazil) Ekstrak dan Fraksinasi Daun Beluntas (*Pluchea indica Less*). *Jurnal Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*.