

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

1. *Yield* tertinggi tepung beras putih, merah, dan hitam berturut-turut diperoleh pada bulan ke-4, ke-6, dan ke-6 (11,14%; 11,76%; dan 12,37%). *Yield* terendah diperoleh pada bulan ke-3, ke-3, dan ke-0 (10,24%; 10,82%; dan 10,93%).
2. Total fenol tertinggi tepung beras putih, merah, dan hitam berturut-turut diperoleh pada bulan ke-4, ke-4, dan ke-3 (72,93; 1177,43; dan 880,58 mg EAG/100 g sampel basis kering). Total fenol terendah berturut-turut diperoleh pada bulan ke-1, ke-0, dan ke-6 (37,02; 762,63; dan 546,04 mg EAG/100 g sampel basis kering).
3. Total flavonoid tidak terdeteksi pada tepung beras putih. Total flavonoid tertinggi tepung beras merah dan hitam berturut-turut diperoleh pada bulan ke-5 dan ke-1 (201,66 dan 132,22 mg EK/100 g sampel basis kering). Total flavonoid terendah tepung beras merah dan hitam berturut-turut diperoleh pada bulan ke-1 dan ke-2 (108,37 dan 72,91 mg EK/100 g sampel basis kering).
4. Total antosianin tertinggi tepung beras putih, merah, dan hitam berturut-turut diperoleh pada bulan ke-3, ke-0, dan ke-2 (0,0419; 0,0110; dan 0,8627 mg ES3G/100 g sampel basis kering). Total antosianin terendah tepung beras putih dan hitam berturut-turut diperoleh pada bulan ke-0 dan ke-6 (0 dan 0,1449 mg ES3G/kg sampel basis kering), sedangkan total antosianin terendah tepung beras merah diperoleh pada bulan ke-1, 3, dan 5 (0 mg ES3G/g sampel basis kering).

5. Aktivitas menangkap DPPH tertinggi tepung beras putih, merah, dan hitam berturut-turut diperoleh pada bulan ke-3, ke-3, dan ke-1 (7,33; 156,69; dan 82,28 EAG/100 g sampel basis kering). Aktivitas menangkap DPPH terendah tepung beras putih, merah, dan hitam berturut-turut diperoleh pada bulan ke-4, ke-2, dan ke-2 (3,54; 98,87; dan 51,91 mg EAG/100 g sampel basis kering).
6. Aktivitas mereduksi besi tertinggi tepung beras putih, merah, dan hitam berturut-turut diperoleh pada bulan ke-3, ke-4, dan ke-0 (303,45; 2813,31; dan 2111,51 EAG/100 g sampel basis kering). Aktivitas mereduksi besi terendah tepung beras putih, merah, dan hitam berturut-turut diperoleh pada bulan ke-0, ke-2, dan ke-1 (184,27; 1570,15; dan 1037,86 mg EAG/100 g sampel basis kering).

6.2. Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan kemasan laminasi.
2. Metode pengemasan lain seperti pengemasan vakum dapat dilakukan. Suhu dan RH ruang penyimpanan dapat diatur untuk menjaga kestabilan senyawa antioksidan tepung beras selama penyimpanan.
3. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai profil senyawa-senyawa fenol dalam tepung beras dan perubahannya selama penyimpanan.
4. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan mempertimbangkan aspek fisikokimia dan organoleptik tepung beras. Tepung beras hingga bulan terakhir penyimpanan masih memiliki potensi sebagai sumber pangan berantioksidan, namun dalam pemanfaatannya perlu memperhatikan pula segi penerimaan konsumen.

DAFTAR PUSTAKA

- Adzkiya, M.A.Z. 2011. Kajian Potensi Antioksidan Beras Merah dan Pemanfaatannya pada Minuman Beras Kencur. *Makalah*, Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor, Bogor. repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/52108/2011maz.pdf (8 Maret 2013).
- Aliawati, G. 2003. Teknik Analisis Kadar Amilosa dalam Beras. *Buletin Teknik Pertanian* 8(2): 82-84.
- Anli R.E., and N. Vural. 2009. Antioxidant Phenolic Substances of Turkish Red Wines from Different Wine Regions. *Molecules* 14: 289-297.
- AOAC. 1995. *Determination of Moisture Content in Foods*. AOAC Official Method 934.01.
- AOAC. 1999. *Determination of Lead, Cadmium, Copper, Iron, and Zinc in Foods*. AOAC Official Method 999.11.
- Badarinath, A.V., K. Mallikarjuna, C. M. S. Chetty, S. Ramkanth, T.V.S Rajan, and K.Gnanaprakash. 2010. A Review on In-vitro Antioxidant Methods: Comparisons, Correlations and Considerations: *International Journal of Pharmtech Research* 2: 1276-1285.
- Bandar, H., A. Hijazi, H. Rammal, A. Hachem, Z. Saad, and B. Badran. 2013. Techniques for the Extraction of Bioactive Compounds from Lebanese *Urtica dioica*. *American Journal of Phytomedicine and Clinical Therapeutics*: 507-513.
- Chakuton, K., D. Puangpronpitag, and M. Nakornriab. 2012. Phytochemical Content and Antioxidant Activity of Colored and Non-Colored Thai Rice Cultivars. *Asian Journal of Plant Sciences* 11 (6): 285-293.
- Chalmers. 2012. *Bioactive Compounds*. <http://www.chalmers.se/chem/fbac-en/bioactive-compounds> (7 September 2013).
- Chem-is-try.org. 2010. *Jenis-Jenis Utama Plastik dan Cara Pembuatan Plastik*. <http://www.chem-is-try.org/wp-content/uploads/2009/09/etena-300x174.jpg> (7 September 2013).
- Choe, E., and D.B. Min. 2009. Mechanism Antioxidant in the Oxidation of Food. *Journal of Comprehensive Review* 8: 345-358.

- Craft, B.D., A.L. Kerrihard, R. Amarowicz, and R.B. Pegg. 2012. Phenol-Based Antioxidants and the In Vitro Methods Used for Their Assesment. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety* 12 (2): 148-173.
- Crinnion, W.J. 2010. Organic Foods Contain Higher Levels of Certain Nutrients, Lower Levels of Pesticides, and May Provide Health Benefits for the Consumer. *Alternative Medicine Review* 15(1): 4-12.
- D'Archivio, M., C. Filesi, R. Vari, B. Scazzocchio, and R. Masella. 2010. Bioavailability of Polyphenols: Status and Controversy. *International Journal of Molecular Sciences* 11: 1321-1342.
- Damodaran, S., K.L. Parkin, and O.R. Fennema. 2008. *Food Chemistry, Fourth Edition*. Boca Raton: CRC Press.
- Daniel. 2010. Isolasi Senyawa Fenolik pada Fraksi Metanol-Air dari Umbi Tumbuhan Sarang Semut (*Myrmecodia tuberosa* Jack). *Jurnal Kimia Mulawarman* 8: 1-6.
- Doloksaribu, R. 2011. Isolasi Senyawa Flavonoid Dari Daun Tumbuhan Harimonting (*Rhodomymrtus tomentosa* W.ait.). *Skripsi S-1*, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan. repository.usu.ac.id/handle/.../3/browse?...Isolasi...Flavonoid (4 Agustus 2011).
- Duniafitnes.com. 2013. *Ingin Sukses Berdiet? Jangan Lupa Konsumsi Makanan Ini*. <http://duniafitnes.com/wp-content/uploads/2013/03/ Ingin-Sukses-Berdiet-Jangan-Lupa-Konsumsi-Nasi-Merah.jpg> (7 September 2013).
- Fauziah, L. 2008. Studi Dimerisasi Asam Ferulat dan Esternya melalui Reaksi Oksidatif Kopling dengan Bikatalis Peroksidase. *Skripsi S-1*, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Indonesia, Depok. <http://lontar.ui.ac.id/file?file=digital/123366KIM.029...Studi%20dimerisasi> (4 Agustus 2011).
- Ferreira, I.C.F.R., E. Aires, J.C.M. Barreira, and L.M. Estevinho. 2009. *Antioxidant Activity of Portuguese Honey Samples: Different Contributions of the Entire Honey and Phenolic Extract*. bibliotecadigital.ipb.pt/bitstream/.../7/Edmur.pdf (18 Januari 2014).
- Food Communications Information Services. 2013. *Irish Food Packaging Information Service: Plastics*. <http://www.ucc.ie/fcis/PKplastics.htm> (30 Agustus 2013).

- Giusti, M., and F.E. Wrolstad. 2001. Characterization and Measurement of Anthocyanins by UV-Visible Spectroscopy. *Current Protocols in Food Analytical Chemistry* F1.2.1-F1.2.13.
- Grimm, G. 2013. *Rice vs Organic Rice*. <http://greenliving.nationalgeographic.com/rice-vs-organic-rice-2242.html> (11 Mei 2013).
- Hardiana, R., Rudiyanasyah, dan T.A. Zaharah. 2012. Aktivitas Antioksidan Senyawa Golongan Fenol dari Beberapa Jenis Tumbuhan Famili Malvaceae. *Jurnal Kimia dan Kemasan* 1(1): 8-13.
- Harini, S., Roekistiningsih, dan Y. Rahmi. 2012. Perbedaan Nilai Indeks Glikemik Beras Hitam (*Oryza sativa* L. *indica*), Beras Merah (*Oryza nivara*), dan Beras Putih (*Oryza sativa*). fk.ub.ac.id/artikel/id/filedownload/gizi/SETYO%20HARINI.pdf (29 Mei 2013).
- He, F., N.N. Liang, L. Mu, Q.H. Pan, J. Wang, M.J. Reeves, and C.Q. Duan. 2012. Anthocyanins and Their Variation in Red Wines I. Monomeric Anthocyanins and Their Color Expression. *Molecules* 17: 1571-1601.
- Htwe, N.N., V. Srilaong, K. Tranprasert, S. Photchanachai, S. Kanlayanarat, and A. Uthairatanakij. 2010. Low Oxygen Concentration Affecting Antioxidant Activity and Bioactive Compounds in Coloured Rice. *Asian Journal of Food and Agro-Industry* 3(02): 269-281.
- Huang, D., B. Ou, and R.L. Prior. 2005. The Chemistry behind Antioxidant Capacity Assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53: 1841-1856.
- International Rice Research Institute. 2003. *The Rice Plant and How It Grows*. http://www.knowledgebank.irri.org/riceIPM/IPM_Information/PestEcologyBasics/CropGrowthAndPestDamage/RicePlantHowItGrows/The_Rice_plant_and_How_it_Grows.htm (7 September 2013).
- Jayanthi, P., and P. Lalitha. 2011. Reducing Power of the Solvent Extracts of *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceuticals Sciences* 3: 126-128.
- Kabarinews.com. 2012. *Beras Hitam*. <http://kabarinews.com/wp-content/uploads/2012/07/beras-hitam.jpg> (7 September 2013).

- Kassim, M.J., M.H. Hussin, A. Achmad, N.H. Dahon, T. Kim Suan, and H.S. Hamdan. 2011. Determination of total phenol, condensed tannin and flavonoid contents and antioxidant activity of *Uncaria gambir* extracts. *Majalah Farmasi Indonesia* 22(1): 50-59.
- Khatir, R., Ratna, dan Wardani. 2011. Karakteristik Pengeringan Tepung Beras menggunakan Alat Pengering Tipe Rak. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, Biologi Edukasi* 3(2): 1-4.
- Khoddami, A., M.A. Wilkes, and T.H. Roberts. 2013. Techniques for Analysis of Plant Phenolic Compounds. *Molecules* 18: 2328-2375.
- Lachman, J., K. Hamouz, M. Sulc, M. Orsak, and P. Dvorak. 2008. Differences in Phenolic Content and Antioxidant Activity in Yellow and Purple-Fleshed Potatoes Grown in the Czech Republic. *Plant Soil Environment* 54: 1-6.
- Laleh, G.H., H. Frydoonfar, R. Heidary, R. Jameei, and S. Zare. 2006. The Effect of Light, Temperature, pH and Species on Stability of Anthocyanin Pigments in Four Berberis Species. *Pakistan Journal of Nutrition* 5(1): 90-92.
- Lee, D.S., K. L. Yam, and L. Piergiovanni. 2008. *Food Packaging Science and Technology*. Boca Raton: CRC Press.
- Lee, J.M., 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 AOAC International* 88(5): 1269-1278.
- Madhujith, T., M. Izydorczyk, and F. Shahidi. 2006. Antioxidant Properties of Pearled Barley Fractions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 54: 3283.
- McClung, A. 2009. *Update on Organic Rice Research. Abstrak*. http://www.ars.usda.gov/research/publications/publications.htm?seq_no_115=241340 (11 Mei 2013).
- Miguel, M.G. 2011. Anthocyanins: Antioxidant and/or Anti-inflammatory Activities. *Journal of Applied Pharmaceutical Science* 1(6): 7-15.
- Molyneux, P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenyl-hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Songklanakarin Journal of Science and Technology* 26(2): 211-219.

- Muhiedin, F. 2008. *Efisiensi Proses Ekstraksi Oleoresin Lada hitam dengan Metode Ekstraksi Multi Tahap*. <http://elibrary.ub.ac.id/bitstream/123456789/24286/1/Efisiensi-Proses-Ekstraksi-Oleoresin-Lada-Hitam-dengan-Metode-Ekstraksi-Multi-Tahap.pdf> (7 Januari 2014).
- 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.
- Naufalin, R., dan H.S. Rukmini. 2010. Potensi Antioksidan Hasil Ekstraksi Tanaman Kecombrang (*Nicolaia speciosa* Horan) selama Penyimpanan www.researchgate.net/...SELAMA_PENYIMPANAN/.../72e7e524bf7d3 (18 Januari 2014).
- Oliveira, A.M.F., L.S. Pinheiro, C.K.S. Pereira, W.N. Matias, R.A. Gomes, O.S. Chaves, M.F.V. Souza, R.N. Almeida, and T.S. Assis. 2012. Total Phenolic Content and Antioxidant Activity of Some Malvaceae Family Species. *Antioxidants* 1: 33-43.
- Pang, H.H. 2013. Sifat Fisikokimia Cake Beras Ketan Hitam dengan Variasi Lama Penyimpanan Suhu 4-60°C. *Skripsi S-1*, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Park, Y.S., S.J. Kim, and H.I. Chang. 2008. Isolation of Anthocyanin from Black Rice (Heugjinjubyeo) and Screening of Its Antioxidant Activities. *Korean Journal of Microbiology and Biotechnology* 36(1): 55-60.
- Perron, N.R., and J.L. Brumaghim. 2009. A Review of the Antioxidant Mechanisms of Polyphenol Compounds Related to Iron Binding. *Cell Biochemistry and Biophysics* 53: 75-100.
- Plantamor. 2013. *Padi (Oryza sativa L.)*. <http://www.plantamor.com/index.php?plant=926> (21 Maret 2013)
- Putra, T.A. 2012. *Penentuan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Beras Merah, Beras Hitam dan Beras Putih dengan Perbedaan Waktu Sosoh*. repository.upi.edu (21 Maret 2013).
- Rice Knowledge Bank. 2009. *Growing Organic Rice*. <http://www.knowledgebank.irri.org/rkb/growing-organic-rice.html> (11 Mei 2013).
- Saha, S., A.K. Pandey, K.A. Gopinath, R. Bhattacharaya, S. Kundu, and H.S. Gupta. 2007. Nutritional Quality of Organic Rice Grown on Organic Composts. *Agronomy for Sustainable Development*. 27: 223-229.

- Setiawati, H. 2012. Kadar Antosianin dan Aktivitas Antioksidan Flake Beras Merah dan Beras Ketan Hitam dengan Variasi Suhu Perebusan. *Skripsi S-1*, Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Shipp, J., and E.M. Abdel-Aal. 2010. Food Applications and Physiological Effects of Anthocyanins as Functional Food Ingredients. *The Open Food Science Journal* 4: 7-22.
- 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.
- Tananuwong, K., and Y. Malila. 2011. Changes in Physicochemical Properties of Organic Hulled Rice during Storage under Different Conditions. *Food Chemistry* 125: 179-185.
- Tursiman, P. Ardinarsih, dan R. Nofiani. 2012. Total Fenol Fraksi Etil Asetat dari Buah Asam Kandis (*Garcinia dioica* Blume). *Jurnal Kimia Khatulistiwa* VI.1(1): 45-48.
- USA Rice Federation. 2013. *Storage*. http://www.usarice.com/index.php?option=com_content&view=article&id=70&Itemid=72 (13 Oktober 2013).
- Vichapong, J., M. Sookserm, V. Srijesdaruk, P. Swatsitang, and S. Srijaranai. 2010. High Performance Liquid Chromatographic Analysis of Phenolic Compounds and Their Antioxidant Activities in Rice Varieties. *LWT-Food Science and Technology* 43: 1325-1330.
- Walter, M., and E. Marchesan. 2011. Phenolic Compounds and Antioxidant Activity of Rice. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 54: 371-377.
- Widyastuti, N. 2010. Pengukuran Aktivitas Antioksidan dengan Metode CUPRAC, DPPH, dan FRAP serta Korelasinya dengan Fenol dan Flavonoid pada Enam Tanaman. *Skripsi S-1*, Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Institut Pertanian Bogor, Bogor. repository.ipb.ac.id/bitstream/handle/123456789/26745/G10nwi.pdf (2 September 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-Difenil-2-Pikrilhidrazil) Ekstrak dan Fraksi Daun Beluntas (*Pluchea indica Less*), *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*, Semarang, Universitas Diponegoro, C-18-1-C-18-7.
- Willett, B. 2011. *Nutrition Differences in Black Rice vs Brown Rice*. <http://www.livestrong.com/article/543493-nutrition-differences-in-black-rice-vs-brown-rice/> (16 Februari 2014).
- Winter, C.K., and F.S. Davis. 2006. Organic Foods. *Journal of Food Science* 71: R117-R124.
- Wrolstad, R.E., R.W. Durst, and J. Lee. 2005. Tracking Color and Pigment Changes in Anthocyanin Products. *Trends in Food Science and Technology* 16: 423-428.
- Yodmanee, S., T.T. Karilla, and P. Pakdeechanuan. 2011. Physical, Chemical and Antioxidant Properties of Pigmented Rice grown in Southern Thailand. *International Food Research Journal* 18(3): 901-906.
- Zarina, Z., and S.Y. Tan. 2013. Determination of Flavonoids in *Citrus grandis* (Pomelo) peels and Their Inhibition Activity on Lipid Peroxidation in Fish Tissue. *International Food Research Journal* 20(1): 313-317.
- Zhou, Z., K. Robards, S. Helliwell, and C. Blanchard. 2001. Ageing of Stored Rice: Changes in Chemical and Physical Attributes. *Journal of Cereal Science* 33: 1-15.