

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

Pigmen kuning merupakan pigmen yang dominan diproduksi oleh *Monascus sp.* KJR 2 pada media biji durian Petruk. Kadar pigmen pada perlakuan suhu 90°C lebih tinggi dibandingkan suhu 30°C dan proporsi angkak biji durian : air yang menghasilkan kadar pigmen paling tinggi adalah 1 : 10. Aktivitas penghambatan radikal DPPH pada angkak biji durian yang diekstraksi menggunakan suhu 90°C lebih tinggi dibandingkan suhu 30°C. Proporsi angkak biji durian 1 : 10 dan 90°C menghasilkan aktivitas penghambatan radikal DPPH paling tinggi yaitu 0,0179 mg *Ascorbic Acid Equivalents*/mL sampel. Perlakuan proporsi 1 : 10 dan suhu 90°C memiliki kandungan fenolik tertinggi yaitu 0,3418 mg *Gallic Acid Equivalents*/mL sampel.

#### **6.2. Saran**

Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui jenis senyawa antioksidan yang terdapat pada angkak biji durian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, M. A., A. Zafar., T. Riaz., A. U. Rehman., S. Arshad., D. Shahwar., M. Jahangir., S. Z. Siddiqui., T. Shahzadi and M. Ajaib. 2010. Evaluation of Comparative Antioxidant Potential of Aqueous and Organic Fractions of *Ipomoea cornea*, *Journal of Medicinal Plants Research*. 4 (18): 1883-1887.
- Andayani, R., Y. Lisawati dan Maimunah. 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan Kadar Fenolat Total dan Likopen pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum L*), *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 13 (1): 31-37.
- Aniya, Y., T. Yokomakura., M. Yonamine., K. Shimada., T. Nagamine., M. Shimabukuro and H. Gibo. 1999. Screening of Antioxidant Action of Various Molds and Protection of *Monascus anka* Against Experimentally Induced Liver Injuries of Rats, *General Pharmacology*. 32: 225–231.
- Aniya, Y., I. I. Ohtani., T. Higa., C. Miyagi., H. Gibo., M. Shimabukuro., H. Nakanishi and J. Taira. 2000. Dimerumic Acid as an Antioxidant of the Mold, *Monascus Anka*, *Free Radical Biology & Medicine*. 28 (6): 999–1004.
- Anonymous. 2012. *Rosella Bunga yang Enak Dimakan*. <http://agrolink.moa.my/doi/BM/croptechbm/roselle.html> (29 November 2012).
- Astawan, M. 2005. *Durian Bukan Buah Terlarang*. Bogor: Departement of Science and Technology.
- Babitha, S., C.R. Soccol and A. Pandey. 2006. Jackfruit Seed – A Novel Substrate for the Production of *Monascus* Pigments through Solid-State Fermentation, *Food Technology Biotechnology*. 44 (4): 465–471.
- Benzie, I.F.F and Strain. J.J. 1996. The Ferric Reducing Ability of Plasma (FRAP) as a Measure of “Antioxidant Power”: The FRAP Assay, *Analytical Biochemistry*. 239: 70–76.

- Brown, M.J. 1997. *Durio - A Bibliographic Review*. New Delhi.
- Budyanto, A dan Yulianingsih. 2008. Pengaruh Suhu dan Waktu Ekstraksi terhadap Karakter Pektin dari Ampas Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L), *Jurnal Pascapanen*. 5 (2): 37-44.
- Carels, M. and D. Shepherd. 1997. The Effect of Different Nitrogen Sources on Pigment Production and Sporulation of *Monascus* Species in Submerged Shaken Culture, *Journal Microbiology*. 23: 1360-1372.
- Chairote, E. O., G. Chairote and S. Lumyong. 2009. Red Yeast Rice Prepared from Thai Glutinous Rice and the Antioxidant Activities, *Chiang Mai Journal of Science*. 36(1): 42-49.
- Dhale, M. A., S. Divakar., S. U. Kumar and G. Vijayalakshmi. 2007. Isolation and characterization of dihydromonacolin-MV from *Monascus purpureus* for antioxidant properties, *Applied Microbiology Biotechnology*. 73: 1197–1202.
- Dun Lin, S., Hui Liu, E., Leun Mau, J. 2008. Effect of Different Brewing Methods on Antioxidant Properties of Steaming Green Tea, *Food Science and Technology*. 41: 1616-1623.
- Fessenden, R. J. and J. S. Fessenden. 1982. *Kimia Organik*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Han, O. and R. E. Mudgett. 1992. Effects of Oxygen and Carbon Dioxide Partial Pressures on *Monascus* Growth and Pigment Production in Solid-State Fermentations, *Biotechnology*. 8: 5-10.
- Hendry, G. A. F. and J. D. Houghton. 1996. *Natural Food Colorants 2nd Edition*. London: Blackie Academic and Professional.
- IPB. 2013. *Stabilitas Pigmen dan Lovastatin Angkak yang Diproduksi secara Ko-Kultur Monascus purpureus TOS dengan Endomycopsis burtonii pada Berbagai Suhu dan pH*. [repository.ipb.ac.id](http://repository.ipb.ac.id) (13 Maret 2013).
- Jenie, B. S. L., Ridawati., dan W. P. Rahayu. 1994. Produksi Angkak oleh *Monascus purpureus* dalam Medium Limbah Cair Tapioka, Ampas

Tapioka dan Ampas Tahu, *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 5 (3): 60-64.

- Jongrungruangchok, S., P. Kittakoop., B. Yongsmith., R. Bavovada., S. Tanasupawat., N. Lartpornmatulee and Y. Thebtaranonth. 2004. Azaphilone pigments from a yellow mutant of the fungus *Monascus kaoliang*, *Phytochemical*. 65: 2569-2575.
- Karadag, A., B. Ozeelik and S. Saner. 2009. Review of Methods to Determine Antioxidant Capacities, *Food Analytical Methods*. 2: 41-60.
- Kasim, E., N. Suharna dan N. Nurhidayat. 2006. Kandungan Pigmen dan Lovastatin pada Angkak Beras Merah Kultivar Bah Butong dan BP 1804 IF 9 yang Difermentasi dengan *Monascus purpureus*, *Jurnal Biodiversitas*. 7 (1): 7 – 9.
- Khadambi. 2007. *Extraction of Phenolic Compounds and Quantification of The Total Phenol and Condensed Tannin Content of Bran Fraction of Condensed Tannin and Condensed Tannin Free Sorghum Varieties*.
- Kriengsak, T., U. Boonprakob., K. Crosby., L. Zevallos and D. H. Byrne. 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC Assays for Estimating Antioxidant Activity from Guava Fruit Extracts, *Journal of Food Composition and Analysis*. 19: 669–675.
- Kumalaningsih, S. dan N. Hidayat. 1995. *Mikrobiologi Hasil Pertanian*. Malang: IKIP.
- Kumari, H. P. M., M.A. Dhale., K. A. Naidu and G. Vijayalakshmi. 2011. Antioxidant Effect of Red Mould Rice in Hypercholesterolemic Wistar Male Rats, *Cell Biochemistry and Function*. 29: 597–602.
- Kuo, C. F., M. H. Hou., T. S. Wang., C. C. Chyau and Y. T. Chen. 2009. Enhanced Antioxidant Activity of *Monascus pilosus* Fermented Products by Addition of Ginger to the Medium, *Journal of Food Chemistry*. 116: 915–922.

- Lee, C. L., J.J. Wang., S. L. Kuo and T. M. Pan. 2006. Monascus Fermentation of Dioscorea for Increasing the Production of Cholesterol-Lowering Agent—Monacolin K and Antiinflammation Agent—Monascin, *Applied Microbiology Biotechnology*. 72: 1254–1262.
- Lee, Y. L., J. H. Yang and J. L. Mau. 2008. Antioxidant Properties of Water Extracts from *Monascus* Fermented Soybeans, *Journal of Food Chemistry*. 106: 1128-1137.
- Lim, J. Y., J. J Kim., D. S Lee., G. H. Kim., J. Y. Shim., I. Lee and J. Y. Imm. 2010. Physicochemical Characteristics and Production of Whole Soymilk from *Monascus* Fermented Soybeans, *Journal of Food Chemistry*. 120: 255–260.
- Maramis, C. 2011. Pengaruh Variasi Penambahan Air pada Pembuatan Media dari Biji Durian Varietas Petruk terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pigmen *Monascus sp.* KJR 2, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Widya Mandala, Surabaya.
- Martinkova L., P. Juzlova and D. Vesely. 1995. Biological-Activity of Polyketide Pigments Produces by The Fungus *Monascus*, *Journal of Applied Bacteriology*. 79: 609-616.
- Nurchayanti, A. D. R, L. Dewi dan K. H. Timotius. 2011. Aktivitas Antioksidan dan Antibakteri Ekstrak Polar dan Non Polar Biji Selasih (*Ocimum sanctum Linn*), *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 22 (1): 1-6.
- Park, H. J and I. S. Kim. 2011. Antioxidant Activities and Anticancer Effects of Red Yeast Rice Grown in the Medium Containing Garlic, *Journal of Food Science Biotechnology*. 20 (2): 297-302.
- Pattanagul, P., R. Pinthong., A. Phianmongkhol and N. Leksawasdi. 2007. Review of Angkak Production (*Monascus purpureus*), *Chiang Mai Journal of Science*. 34 (3): 319-328.
- Permana, D.R., S. Marzuki dan D. Tisnadjaja. 2004. Analisis Kualitas Produk Fermentasi Beras (*Red Fermented Rice*) dengan *Monascus purpureus* 3090, *Biodiversitas*. 5 (1): 7-12.

- Pokorny, J., N. Yanishileva and M. Gordon. 2001. *Antioxidants in Food*. Chambridge: Woodhead Publishing Limited.
- Puspitadewi, S. R. D. 2012. Pola Produksi Pigmen *Monascus* oleh *Monascus sp.* KJR 2 pada Media Biji Durian Varietas Petruk melalui Fermentasi Padat, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Widya Mandala, Surabaya.
- Rahayu, E.S., R. Indriati., T. Utami., E. Harmayanti dan M. N. Cahyanto. 1993. *Bahan Pangan Hasil Fermentasi*. Yogyakarta: UGM.
- Rahmawati, D. 2004. Mempelajari Aktivitas Antioksidan dan Antimikroba Ekstrak Antarasa (*Litsea cubeba*) dan Aplikasinya sebagai Pengawet Alami pada Bahan Makanan, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rismunandar, R. 1986. *Mengenal Tanaman Buah-buahan*. Bandung: C.V. Sinar Baru.
- Ristiarini, S., N. Kusumawati dan I. Srianta. 2010. Isolasi *Monascus sp.* dari Angkak yang Beredar di Surabaya dan Studi Potensinya untuk Produksi Pigmen *Monascus*, *Laporan*, Pusat Penelitian Pangan dan Gizi UKWMS, Surabaya.
- Rukmana, R. 1996. *Durian Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Shaanxi Meihe Biochemics. 2011. *Red Yeast Rice Extract*. [www.meihebio.com/info.asp?id=62](http://www.meihebio.com/info.asp?id=62) (6 September 2012).
- Sharma, J.L. and S. Caralli. 1998. *A Dictionary of Food & Nutrition*. New Delhi: CBS Publisher & Distributors.
- Singleton, V. L., and J. A. Rossi. 1965. Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdc-phosphotungstic Acid Reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*. 16: 144-158.

- Srianta, I., B. Hendrawan., N. Kusumawati and P. J. Blanc. 2012. Study on Durian Seed as a New Substrate for Angkak Production, *International Food Research Journal*. 19 (3): 941-945
- Sroykesorn, K., A. Wanleeluk and S. Kongruang. 2011. Food Borne Pathogen Inhibition by Citrinin from *Monascus purpureus*, IPCBEE. 5: 244-248.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 2007. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.
- Suyitno. 1989. Petunjuk Laboratorium Rekayasa Pangan. Pengembangan Pusat Fasilitas Bersama Antar Universitas XVII PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Sweeny, J. J., M. C. Estrada Valdes., G. A. Iacobucci., H. Sato and S. Sakamura. 1981. Photoprotection of The Red Pigment of *Monascus Anka* in Aqueous Media by 1,4,6-trihydroxynaphthalene, *Journal of Agricultural Food Chemistry*. 29: 1189-1193.
- Szöllösi, Reka and I. S. Varga. 2002. Total Antioxidant Power in Some Species of Labiatae (Adaptation of FRAP Method), *Proceedings of the 7th Hungarian Congress on Plant Physiology*, Hungary, University of Szeged, 125-127.
- Timotius, K. H. 2004. Produksi Pigmen Angkak oleh *Monascus*, *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 15(1): 79–85.
- Tseng, Y. H., J. H. Yang., C. H. Chen and J. L. Mau. 2006. Antioxidant Properties of Methanolic Extracts from *Monascus Adlay*, *Journal of Food Chemistry*. 97: 375-381.
- Ungureanu, C and M. Ferdes. 2010. Antibacterial and Antifungal Activity of Red Rice Obtained from *Monascus purpureus*, *Chemical Engineering Transcation*. 20: 223-228.
- Widiyanti, R. 2009. Analisis Kandungan Total Fenol, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia

- Wongjewboot, I. and S. Kongruang. 2011. pH Stability of Ultrasonic Thai Isolated *Monascus purpureus* Pigments, *International Journal of Bioscience, Biochemistry and Bioinformatics*. 1 (1): 79-83.
- Yasukawa, K., Takahashi, M., Natori, S., Kawai, K., Yamazaki M., and Takeuchi, M. 1994. Azaphilones Inhibit Tumor Promotion by 12-O-tetradecanoylphorbol- 13-acetate in Two-Stage Carcinogenesis in Mice, *Oncology*. 51: 108–112.