

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1. Kesimpulan**

1. Hasil ANAVA pada  $\alpha = 5\%$  terhadap kadar pigmen larut air dan aktivitas antioksidan angkak biji durian menunjukkan bahwa perlakuan proporsi air dengan angkak, suhu air, dan interaksi kedua perlakuan masing-masing memberikan pengaruh nyata.
2. Kadar pigmen kuning dan oranye larut air *Monascus sp.* KJR2 terbesar terdapat pada kombinasi perlakuan proporsi air 1:30 (b/v) dan suhu air 90°C yaitu 3,6840 AU/g dan 2,0840 AU/g (wb); sedangkan kadar pigmen merah larut air terbesar terdapat pada kombinasi perlakuan proporsi air 1:40 (b/v) dan suhu air 90°C yaitu 1,7487 AU/g (wb).
3. Senyawa pigmen yang secara dominan diproduksi oleh *Monascus sp.* KJR2 pada media biji durian Petruk adalah pigmen kuning.
4. Aktivitas antioksidan angkak biji durian dengan metode DPPH terbesar terdapat pada kombinasi perlakuan proporsi air 1:50 (b/v) dan suhu air 90°C yaitu 58,4270 mgAAE/100g (wb).
5. Aktivitas antioksidan angkak biji durian dengan metode phosphomolybdenum yaitu 781,4603 mgGAE/100g (wb). Tidak ada perbedaan nyata antara perlakuan proporsi air 1 : 50 (b/v) pada suhu 30°C dengan semua perlakuan proporsi air pada suhu 90°C.

#### **6.2. Saran**

Diperlukan penelitian lebih lanjut dalam mengidentifikasi senyawa-senyawa antioksidan yang terdapat pada biji durian dan angkak biji durian dan aktivitasnya secara *in vivo*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abbasi, M.A., A. Zafar, T. Riaz, A. 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 carnea*, *Journal of Medical Plants Research*. 4 (18) : 1883-1887.
- Ajdari, Z., A. Evrahimpour, M.A. Manan, M. Hamid, R. Mohamad, and A.B. Ariff. 2011. Assesment of Monacolin in the Fermented Products Using *Monascus purpureus* FTC5391, *Journal of Biomedicine and Biotechnology*. 1-9.
- 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.
- Artanti, N. dan M. Hanafi. 2002. Aktivitas Antioksidan Sejumlah Teh yang Ada di Pasaran, *Prosiding Seminar Tantangan Penelitian Kimia*. 75-81.
- 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.
- Carvalho, J.C., B.O. Oishi, A. Pandey, and C.R. Soccol. 2005. Biopigments from *Monascus*: Strains Selection, Citrinin Production, and Color Stability, *Brazilian Archives of Biology and Technology*. 48 (6) : 885-894.
- Carvalho, J.C., B.O. Oishi, A.L. Woiciechowski, A. Pandey, S. Babitha and C.R. Soccol. 2007. Effect of Substrates on the Production of *Monascus* biopigments by solid-state Fermentation and Pigment Extraction using Different Solvents, *Indian Journal of Biotechnology*. 6 : 194-199.
- Chairrote, E., G. Chairrote, and S. Lumyong. 2009. Red Yeast Rice Prepared from Thai Glutinous Rice and The Antioxidant Activities, *Chiang Mai Journal Science*. 36 (1) : 42-49.
- Chan, S.W., C.Y. Lee, C.F. Yap, W.M. Wan Aida, and C.W. Ho. 2009. Optimisation of Extraction Conditions for Phenolic Compounds

- from Limau Purut (*Citrus hystrix*) Peels, *International Food Research Journal*. 16 : 203-213.
- Cheng, M.J., M.D. Wu, P.S. Yang, J.J. Chen, I.S. Chen, Y.L. Chen, and G.F. Yuan. 2010. Secondary Metabolites Isolated From The Fungus *Monascus Kaoliang*-Fermented Rice, *Journal of The Chilean Chemical Society*. 55 (1) : 107-110.
- Dhale, M.A., S. Divakar, and S.U. Kumar. 2007. Isolation and Characterization of dihydromonacolin-MV from *Monascus purpureus* for Antioxidant properties, *Applied Microbiology Biotechnology*. 73 : 1197-1202.
- Hermawan, S. 2012. Pengaruh Variasi Konsentrasi Tepung Kedelai Sebagai Sumber Nitrogen Organik Pada Media Biji Durian Varietas Petruk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pigmen *Monascus sp.* KJR2, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- 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.
- Jenie, B.S.L., K.D. Mitrajanty, dan S. Fardiaz. 1997. Produksi Konsentrat dan Bubuk Pigmen Angkak dari *Monascus purpureus* serta Stabilitasnya Selama Penyimpanan, *Buletin Teknologi dan Industri Pangan*. 8 (2) : 39-46.
- Karadag, A., B. Ozcelik, 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 Difermentsi dengan *Monascus purpureus* Jmba, *Biodiversitas*. 7 (1) : 7-9.
- Kumar, T.S., S. Shanmugam, T. Palvannan, and V.M.B. Kumar. 2008. Evaluation of Antioxidant Properties of *Canthium parviflorum* Lam. Leaves, *Natural Product Radiance*. 7 (2) : 122-126.
- Kumari, H.P.M. 2009. *Monascus purpureus* In Relation To Statin And Sterol Production And Mutational Analysis, *Ph.D thesis*, Central Food Technological Research Institute at Mysore.

- Kuncahyo, I. dan Sunardi. 2007. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi*, L.) terhadap 1,1-Diphenyl-2-Picrylhidrazyl (DPPH), *Seminar Nasional Teknologi*, Yogyakarta, 24 November 2007, E1-9.
- Lee, Y.L., J.H. Yang, and J.L. Mau. 2007. Antioxidant Properties of Water Extract from *Monascus* Fermented Soybeans, *Food Chemistry*. 106 : 1128-1137.
- Li, Y.G., H. Liu, and Z.T. Wang. 2005. A Validated Stability-Indicating HPLC with Photodiode Array Detector (PDA) Method for The Stress Tests of *Monascus purpureus*-Fermented Rice, Red Yeast Rice, *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*. 39 (1-2) : 82-90.
- Lin, Y.L., T.H. Wang, M.H. Lee, and N.W. Su. 2008. Biologically Active Components and Nutraceuticals in the *Monascus*-fermented rice : a review, *Applied Microbiology Biotechnology*. 77 : 965-973.
- Maramis, C. 2012. Pengaruh Variasi Penambahan Air Pada Pembuatan Media dari Biji Durian Varietas Petruk Terhadap Pertumbuhan dan Produksi Pigmen *Monascus sp.* KJR2, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- Marquez, A.J. 2005. *Lotus japonicus* Handbook. <http://www.springer.com/life+sci/plant+sciences/book/978-1-4020-3734-4>.
- Narule, M. N. 2011. Synthesis of Some New 1-N-( $\beta$ -D-glucopyranosyl)-2-((1-phenyl-5-aryl)-pyrazol-3-yl) Pyroles and Their Biological Activities, *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 3 (3) : 38-47.
- Novita, Y. 2012. Produksi Pigmen dari *Monascus sp.* KJR2 Pada Media Biji Durian Manalagi : Kajian Pengaruh Jenis Sumber Karbon, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- 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.
- Pattanagul, P., R. Pinthong, A. Phianmongkhol, and S. Tharatha. 2008. Mevinolin, Citrinin, and Pigments of Adlay Angkak Fermented by

- Monascus sp.*, *International Journal of Food Microbiology*. 126 : 20-23.
- Permana, D. R., S. Marzuki, dan D. Tisnadaja. 2004. Analisis Kualitas Produk Fermentasi Beras (*Red Fermented Rice*) dengan *Monascus purpureus* 3090, *Biodiversitas*. 5 (1) : 7-12.
- Prieto, P., M. Pineda, and M. Aguilar. 1999. Spectrophotometric Quantitation of Antioxidant Capacity Through the Formation of a Phosphomolybdenum Complex: Specific Application to The Determination of Vitamin E. *Analytical Biochemistry*. 269 : 337-341.
- Puspitadewi, S.R.D. 2012. Pola Produksi Pigmen *Monascus* Oleh *Monascus sp.* KJR2 Pada Media Biji Durian Varietas Petruk Melalui Fermentasi Padat, *Skripsi S-1*, Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Surabaya.
- 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 Penelitian*, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Rukmana, R. 1996. *Durian; Budidaya dan Pasca Panen*. Yogyakarta: Kanisius.
- Shahidi, F. and M. Naczk. 1995. *Food Phenolics : Sources, Chemistry, Effects, and Applications*. Lancaster: Technomic Publishing Co. Inc.
- Srianta, 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.
- Taira, J., C. Miyagi, and Y. Aniya. 2002. Dimerumic Acid as an Antioxidant from The Mold, *Monascus anka*: The Inhibition Mechanisms Against Lipid Peroxidation and Hemeprotein-Mediated Oxidation, *Biochemical Pharmacology*. 63 : 1019-1026.
- Tan, P.W., C.P. Tan, and C.W. Ho. 2011. Antioxidant Properties: Effects of Solid-to-Solvent Ratio on Antioxidant Compounds and Capacities of Pegaga (*Centella asiatica*), *International Food Research Journal*. 18 : 557-562.
- Thaipong, K., U. Boonprakob, K. Crosby, L.C. Zevallos, and D.H. Byrne. 2006. Comparison of ABTS, DPPH, FRAP, and ORAC Assay for Estimating Antioxidant Activity from Guava Fruit Extracts, *Journal of Food Composition and Analysis*. 19 : 669-675.

- Timotius, K.H. 2004. Produksi Pigmen Angkak Oleh *Monascus*, *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*. 15 (1) : 79-86.
- Tseng, Y.H., J.H. Yang, H.L. Chang, Y.L. Lee, and J.L. Mau. 2005. Antioxidant Properties of Methanolic Extracts from *Monascus* Adlay, *Food chemistry*. 97 : 375-381.
- Wang, P., D. Chen, D. Jiang, X. Dong, P. Chen, and Y. Lin. 2012. Alkali Extraction and In Vitro Antioxidant Activity of *Monascus* Mycelium Polysaccharides, *Journal Food Science and Technology*. 10 : 1-9.
- Waterhouse, A. 2001. *Folin-Ciocalteu Micro Method for Total Phenol in Wine*. California: Department of Viticulture and Enology University of California, Davis.
- Wu, M.D., M.J. Cheng, G.F. Yuan, Y.J. Yech, and I.S. Chen. 2010. A New Pyrrole Derivative From The Extracts of The Fungus *Monascus pilosus*-Fermented Rice, *Acta Chimica Slovenica*. 57 : 305-3090.