

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

1. Ada pengaruh konsentrasi starter yang digunakan terhadap total kapang *Monascus sp.* KJR 2 dan konsentrasi starter yang optimum adalah pada penggunaan konsentrasi starter 8% v/b (S3) dengan rata-rata total kapang adalah 6,0407 log cfu/g.
2. Ada pengaruh konsentrasi starter yang digunakan terhadap kadar pigmen angkak biji lupin dan kadar pigmen kuning, oranye, dan merah larut etanol tertinggi adalah pada penggunaan konsentrasi starter 8% v/b (S3) dengan rata-rata kadar pigmen kuning 10,203 AU/g, oranye 8,798 AU/g, dan merah 10,479 AU/g.
3. Terjadi kenaikan pH selama fermentasi dan kenaikan pH tertinggi terjadi pada penggunaan konsentrasi starter 8% v/b (S3).

5.2. Saran

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui keamanan produk angkak biji lupin serta aplikasinya dalam produk pangan.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui potensi produk angkak biji lupin sebagai makanan fungsional.

DAFTAR PUSTAKA

- Babitha, S., C.R. Soccol, dan A. Pandey. 2006. Jackfruit Seed – A Novel Substrate for the Production of *Monascus* Pigments through SolidState Fermentation. *J. Food Technol. Biotechnol.* Volume 44 (4). 465-471.
- Bridge, P.D., dan D. L. Hawksworth. 1985. Biochemical tests as an aid to the identification of *Monascus* species. *J. Appl. Microbiol.* Volume 1. 25-29.
- Cannon, P.F., Abdullah, S.K., and Abbas, B.A. 1995. Two new species of *Monascus* from Iraq, with a key to know species of the genus. *Mycol. Res.* Volume 99 (6). 659-662.
- Carvalho, J. C., B.O. Oishi, A. Pandey, C. R. Soccol. 2005. Biopigments from *Monascus*: Strain Selection, Citrinin Production and Color Stability. *J. Braz. Arch. Biol. Technol.* 48 (6). 855-894.
- Chen, M. H. dan M. R. Johns. 1983. Effect of carbon source on ethanol and pigment production by *Monascus purpureus*. *J. Appl. Mirobiol. Biotechnol.* Volume 16 (7). 584-590.
- Chen, M. H. dan M. R. Johns. 1993. Effect of pH and Nitrogen Source on pigment production by *Monascus purpureus*. *J. Appl. Mirob. Biotechnol.* (40) 132-138.
- Dikshit, R. and P. Tallapragada. 2011. *Monascus purpureus* : A potential source for natural pigment production. *Microbiol. Biotech. Res.*, 1 (4): 164-174 . ISSN : 2231 –3168.
- El-Shazly, A., A. M. Ateya, dan M. Wink. 2001. Quinolizidine Alkaid Profile of *Lupinus Varius Orientalis L. albus albus*, *L. hartwegii* and *L. densiflorus*. *J. Biological Activity.* Volume 56. 21-30.
- Erbas, M. 2010. The Effects of Different Debittering Methods on The Production of Lupin Bean Snack From Bitter *Lupinus albus L.* Seed. *J. Food Quality.* Volume 33. 742-757.

- Erbas, M., M. Certel, M.K. Uslu. 2004. Some chemical properties of white lupin seeds (*Lupinus albus L.*). *J. Food. Chem.* 89 (2005) 341–345.
- Fardiaz, S. 1989. Penuntun Praktek Mikrobiologi Pangan. Bogor: IPB Press. ISSN 979-493-004-4.
- Food Review. 2008. Lupin, is this Next Generation Grain Legume ??.
Available at:
<http://www.foodreview.biz/login/preview.php?view&id=55608> (2 April 2013).
- Fudiyansyah, N., D.S. Petterson, R.R. Bell, dan A.H. Fairbrother. 1995. A Nutritional, Chemical, and Sensory Evaluation of Lupin (*L. angustifolius*) Tempe. *International. J. Food. Sci. Tech.* Volume 30. 291-305.
- Gallicana, S. 2001. Lupino. Available at:
<http://www.summagallicana.it/lessico/1/lupino.htm>.
- Gandasusila, R.S. 2009. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Angkak dan Lama Penyimpanan pada Suhu Rendah terhadap Penghambatan *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhii*, dan *Bacillus subtilis*. *Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Gandjar, I., W. Sjamsuridzal, dan A. Oetari. 2006. *Mikologi Dasar dan Terapan*. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia. OKE. Available at:
http://books.google.co.id/books?id=MxEOHqhHI7sC&pg=PR3&dq=Gandjar,+Indrawati.+2006.+Mikologi+Dasar+dan+Terapan.+Jakarta:+Yayasan+Obor+Indonesia.&cd=1&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (3 Maret 2013).
- Garraway, M. O. dan R. C. Evans. 1984. *Fungal Nutrition and Physiology*. USA: John Willey and Sons.
- Grive, M. 2001. Lupins. Available at:
<http://botanical.com/botanical/mgmh/1/lupins50.html> (28 Februari 2013).

- Gupta, B.D. dan D.K. Sharma. 1997. Evanescent wave absorption based fiber optic pH sensor prepared by dye doped sol-gel immobilization technique. *J. Optics. Comm.* Volume 140. 32-35.
- Hajjaj, H., A. Klæ Be, A. Barbier, G. Goma, J. Francois, dan P. J. Blanc. 1999. Medium-Chain Fatty Acids Affect Citrinin Production in the Filamentous Fungus *Monascus ruber*. *J. App. Sci. Environmental. Microb.* Volume 66 (3). 1120–1125.
- Hesseltine, C.W. 1965. A millennium of fungi, food, and fermentation. *Mycol.* Volume 57. 149-197.
- Hoopwood, D.A. 1997. Genetic contribution to understanding polyketides synthases. *Chem. Rev.* Volume 97. 2465–2497.
- Hutapea, P. 2010. Pembuatan Tepung Biji Durian (*Durio zibethinus* Murr) dengan Variasi Perendaman dalam Air Kapur dan Uji Mutunya. *Skripsi*. Fakultas Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara Medan. Available at: <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/18747/7/Cover.pdf> (20 Maret 2013).
- Irdawati. 2010. Pengaruh Jumlah Starter dan Waktu Fermentasi terhadap Pigmen yang Dihasilkan oleh *Monascus purpureus* pada Limbah Ubi Kayu (*Manihot utilisima*). *Eksakta*. Volume 1 (9). 19-24.
- Jenie, B. S. L., Helianti, dan S. Fardias. 1994. Pemanfaatan Ampas Tahu, Onggok, dan Dedak untuk Produksi Pigmen Merah oleh *Monascus purpureus*. *Bul. Teknol. dan Industri Pangan*. Volume 5 (2). 22-29.
- Juzlova, P., L. Martinkova, dan V. Kien. 1996. Secondary metabolites of the fungus *Monascus*. *Ind. Microbiol. Rev.* Volume 16. 163–170.
- 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* Jmba. *J. Biodiversitas*. ISSN: 1412-033X.
- Lakrod, K., C. Charisrisook, dan D. Z. Skinner. 2003. Transformation of *Monascus purpureus* to hygromycin B resistance with cosmid pMOcoxX reduces fertility. *Mol. Biol. Gen.* Volume 6 (2). 143-147.

- Lin, T. F., dan A. L. Demain. 1991. Effect of nutrition of *Monascus sp.* on formation of red pigments. *J. Appl. Microbiol. Biotechnol.* Volume 36. 70-75.
- Lin, Y. L., T. H. Wang, M. H. Lee, dan N. W. Su. 2008. Biologically Active Components and Nutraceuticals in The *Monascus*-Fermented Rice. *Appl. Microb. Biotechnol. Rev.* Volume 77. 965-973.
- Maknickiene, Z., R. Asakaviciute, E. Baksiene, dan A. Razukaz. 2013. Alkaloid Content Variation in *Lupinus luteus L.* and *Lupinus angustifolius L.* *J. Arch. Biol. Sci.* Volume 65 (1). 107-112.
- Martínez, H. J., N.R. Quintos, R.M. Escobedo dan G.D. Ortiz. 2001. Alkaloids composition of *Lupinus campestris* from Mexico. *J. Food. Biochem.* Volume 25. 117-125.
- Moat, A.G. dan J. W. Foster. 1988. *Microbial physiology*. New York: John Wiley & Sons.
- Mohamed, A. A. dan P. Prayas-Duarte. 1995. Composition of *Lupinus albus*. *J. Cereal Chem.* Volume 72 (6). 643-647.
- Moore-Landecker, E. 1972. *Fundamental of The Fungi*. USA: Prentice-Hall, Inc.
- Nuriati, R. 2008. Penggunaan *Saccharomyces cerevisiae* H. sebagai Elisitor dalam Upaya Meningkatkan Senyawa Oksazol (Alkaloid) pada Kultur Kalus Mengkudu (*Morinda citrifolia L.*). *Skripsi*. Jurusan Biologi. FMIPA. Universitas Pendidikan Indonesia Bandung .Available at:
http://repository.upi.edu/operator/upload/s_d525_033584_chapter2.pdf (2 April 2013).
- Palo, M.A., L.V. Adeva, dan L.M. Maceda. 1960. A study on angkak and its production. *J. Philippine. Sci.* Volume 89 (1). 119.
- Pattanagul, P., R. Pinthong, A. Phianmongkhol, dan N. Leksawasdi. 2007. Review of Angkak Production (*Monascus purpureus*). *J. Sci.* 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. *J. Biodiversitas*. Volume 5 (1). 7-12. ISSN: 1412-033X.
- Pirt, S. J. 1985. *Principles of Microbes and cell cultivation*. London: Blackwell scientific Publications.
- Písariková, B dan Z. Zralý. 2009. Dietary Fibre Content in Lupine (*Lupinus albus* L.) and Soya (*Glycine max* L.) Seeds. *J. Acta Vet. BRNO 2010*. Volume 79. 211-216.
- Purnomo, J. 1993. *Ekologi Tanaman Lupin (Lupinus sp.) dan Potensi Pengembangannya di Indonesia*. Jakarta: Balai Penelitian Tanaman Kacang-kacangan dan Umbi-Umbian.
- Purnomo, J. 1995. *Ekobiologi Tanaman Lupin (Lupinus sp.) dan Potensi Pengembangannya di Indonesia. Balai penelitian kacang-kacangan dan umbi-umbian*.
- Puspitadewi, S. R. D. 2012. Pola Produksi Pigmen *Monascus* oleh *Monascus sp.* KJR 2 pada media Biji Durian Varietas Petruk Melalui Fermentasi Padat. Skripsi. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Pyo, Y. H. dan T.C. Lee. 2007. The Potential Antioxidant Capacity and Angiotensin I-Converting Enzyme Inhibitory Activity of *Monascus* Fermented Soybean Extracts: Evaluation of *Monascus*-Fermented Soybean Extracts as Multifunctional Food Additives. *J. Food. Sci.* Volume 72 (3). 218-223
- 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. Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
- Spencer, C. 2002. *Lupins*. United Kingdom: Springdale Crop Synergies Ltd
- Steinkraus, H. 1983. *Indigenous Fermented Food*. New York: Marcel Dekker.

- Subhasree, R.S., P. Dinesh Babu, R. Vidyalakshmi, dan V. Chandra Mohan. 2011. Effect of Carbon and Nitrogen Sources on Stimulation of Pigment Production by *Monascus purpureus* on Jackfruit Seeds. *Inter. Microbiol. Res.* Volume 2 (2). 184-187. ISSN 2079-2093.
- Sudarmadji, S., B. Haryono, dan Suhardi. 1997. Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian. Edisi ke-4. Yogyakarta: Penerbit.
- Sweeny, J.G., E. Valdes., G.A. Iacobucci, H. Sato, dan S. Sakamura. 1981. Photoprotection of the Red Pigment of *Monascus anka* in Aqueous Media by 1,4,6-trihydroxynaphthalene. *J. Agric. Food. Chem.* Volume 29. 1189-1193.
- Velmurugan, P., H. Hur, S. Lee, V. Balachandar, J. Chae, S. Kamala-Kannan, P. J. Shea, B. Oh, K. Lee. 2011. *Monascus* pigment production by solid-state fermentation with corn cob substrate. *J. Bioscience. Bioengineering.* Volume 112 (6). 590-594.
- Vvrs australia Pty. ltd. 2013. *Lupins Speckled Angustifolius*. Available at: http://www.exportersindia.com/vvrs_australia/products.htm?slno=335542 (24 Juli 2013).
- Widjayanti, R. D. E. 2000. Membandingkan Beras dan Cassava sebagai Substrat untuk Produksi Pigmen *Monascus* dengan Fermentasi Padat, *J. Sci. Technol. Indonesia.* Volume 2 (2). 23-26.
- Wong, H.C, dan C. Y. Chien. 1986. Ultrastructural studies of the conidial anamorphs of *Monascus*. *Mycol.* Volume 78 (4). 593-599.
- Wong, H. C., Y. C. Lin, dan P. E. Koehler. 1981. Regulation of Growth and Pigmentation of *Monascus purpureus* by Carbon and Nitrogen Concentrations. *Mycologia.* 73 (4). 649-654.
- Wongjewboot, I. dan S. Kongruang. 2011. pH Stability of Ultrasonic Thai Isolated *Monascus purpureus* Pigments. *Inter. J. Bioscience. Biochem. Bioinform.* Volume 1 (1). 79-83.
- Yongsmith B. 1998. *Fermentative microbiology of vitamins and pigments.* 1st Edition. Kasetsart University Press, Bangkok.

- Yongsmith, B., C. Chaisrisook, P. Chimanage, dan S. Krairak. 1998. Production of Yellow Pigments by *Monascus* Molds Growing on Cassava Substrates. *Symposium on Monascus Culture and Applications*. Center Pour L'Unesco. Toulouse. France. 8-10 Juli 1998. organized by Laboratoire Biotechnologies-Bioprecedes. UMRCNRS 5504. Institut National des Sciences Appliquees de Toulouse. France.
- Yongsmith, B., Kitprechavanich, V., Chitradon, L., Chaisrisook, C., Budda, N. 2000. Color mutants of *Monascus* sp. KB9 and their comparative glucoamylases on rice solid culture. *J. Mol. Catalysis B: Enzymatic*. Volume 10. 263-272.
- Yongsmith, B., W. Tabloka, W. Yongmanitchai, R. Bavavoda. 1993. Culture Conditions for yellow pigment formation by monascus, sp. KB 10 Grown on Cassava Medium. *World. J. Microbiol. Biotechnol.* (9). 85-90.