

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Simpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut :

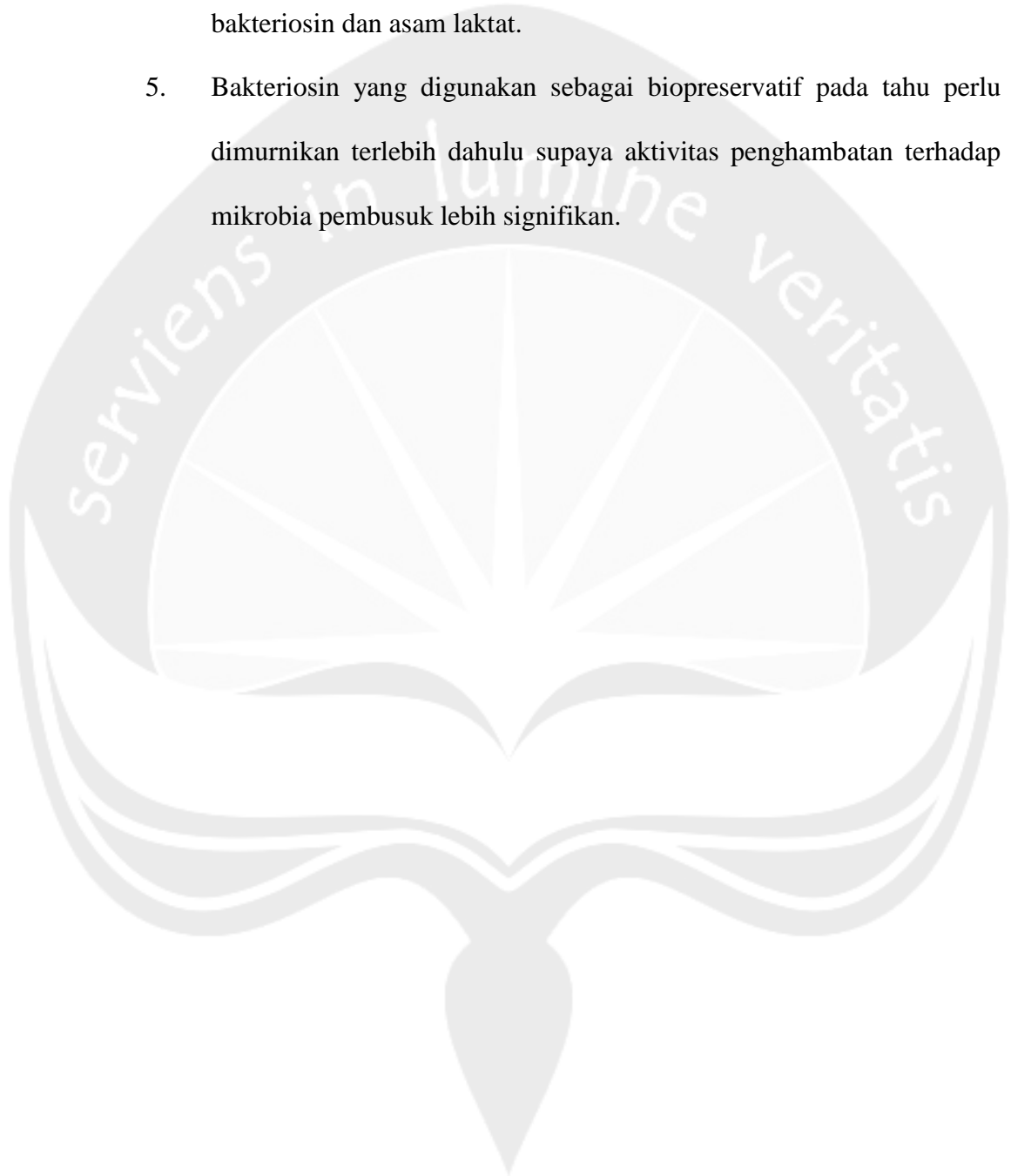
1. Penggunaan asam laktat dari *Lactobacillus* sp. tidak mampu memperpanjang umur simpan tahu pada suhu ruang 27°C. Asam laktat dari *Lactobacillus* sp. dapat menekan jumlah mikrobia pada tahu hingga hari ke-2.
2. Penggunaan bakteriosin dari *Lactobacillus* sp. tidak mampu memperpanjang umur simpan tahu pada suhu ruang 27°C.
3. Asam laktat dinilai paling optimal dalam memperpanjang masa simpan tahu pada suhu ruang 27°C selama dua hari.

### B. Saran

Adapun saran yang dapat disampaikan oleh penulis untuk kemajuan penelitian ini kedepannya adalah:

1. Biopreservatif yang digunakan, baik bakteriosin dan asam laktat baiknya diuji zona hambatnya.
2. Pada tahapan ekstraksi bakteriosin dan asam laktat, inokulasi bakteri *Lactobacillus* sp. pada medium MRSB hendaknya 10% (v/v), bukan satu ose untuk 400 ml medium MRSB.
3. Hendaknya ada perlakuan bakteriosin dan asam laktat (bakteriosin dan asam laktat digabungkan).

4. Adanya perlakuan pemberian biopreservatif kunyit untuk membandingkan efektivitas antara biopreservatif kunyit dan bakteriosin dan asam laktat.
5. Bakteriosin yang digunakan sebagai biopreservatif pada tahu perlu dimurnikan terlebih dahulu supaya aktivitas penghambatan terhadap mikrobia pembusuk lebih signifikan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Amato, D. D. dan Sinigaglia, M. 2010. Antimicrobial Agents of Microbial Origin: Nisin. Dalam: Bevilacqua, A., Corbo, M. R., dan Sinigaglia, M. (editor) *Application Of Alternative Food-Preservation Technologies To Enhance Food Safety And Stability*, hal. 83-91. Bentham Science Publisher, Bussum.
- Anonim. 2014. *pH of Organic Acid*. <http://www.aqion.de/site/192>. 29 Maret 2015.
- Association of Official Analytical Chemist (AOAC). 1995. *Official Method of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. The Association of Official Analytical Chemist, Inc., Virginia.
- Astuti, T. dan Izzati, M. 2010. Pengaruh Perendaman Perasan Daun Mimba (*Azadirachta indica* L.), Mengkudu (*Morinda citrifolia* L.), Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*) terhadap Keawetan Tahu. *Anatomi Fisiologi* 18(1): 12-19.
- Badan Standarisasi Nasional. 1998. SNI 01-3142-1998 (*SNI Tahu*) <http://sisni.go.id>. 25 Mei 2014.
- Bheisir, L. 1996. *Microbiology in Practice*. Harpercollins Publisher Inc., USA.
- Chang, K. C. 2006. Chemistry and Technology of Tofu Making. Dalam: Hui, Y. H. (editor) *Handbook of Food Science, Technology, and Engineering* volume 4, hal. 309-332. CRC Press, Boca Raton.
- Cleveland, J., Montville, J. T., Nes, I. F., dan Chikindas, M. L. 2001. Bacteriocin: Safe, Natural Antimicrobials for Food Preservation. *International J. Food Microbiol.* 71: 1-20.
- Das, D. 1978. *Biochemistry*. Bimal Kumar Dhur, Kolkata.
- Deegan, L.H., Paul, D.C., Colin, H. and R. Paul. 2006. Bacteriocins: Biological Tools for Biopreservations and Shelf-life Extension. *International Dairy Journal* (9)16: 1058-1071.
- Dias, F. S., Ramos, C. L., dan Schwan, R. F. 2013. Characterization of Spoilage Bacteria in Pork Sausage by PCR–DGGE Analysis. *Food Sci. Technol.* 33(3): 468-474.
- Dinkes DIY. 2014. *Bahaya Formalin Untuk Kesehatan*. [http://dinkes.jogjaprov.go.id/berita/detil\\_berita/322-bahaya-formalin-untuk-kesehatan](http://dinkes.jogjaprov.go.id/berita/detil_berita/322-bahaya-formalin-untuk-kesehatan). 15 Mei 2015.

- Doores, S. 2005. Organic Acids. Dalam: Davidson, P. M., Sofos, J. N., dan Branen, A. L. (editor) *Antimicrobials in Food* edisi ketiga, hal. 91-142. CRC Press, Boca Raton.
- Engelkirk, P. G. dan Engelkirk, J. D. 2008. *Laboratory Diagnosis of Infectious Diseases*. Wolters Kluwer, Baltimore.
- Fardiaz, S. 1993. *Analisis Mikrobiologi Pangan*. Rajawali Pers, Jakarta.
- Fuziawan, A. 2012. Aplikasi bakteriosin dari *Lactobacillus plantarum* 2C12 sebagai bahan pengawet pada produk bakso. *Naskah Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gasperz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico, Bandung.
- Gautam, N. dan Sharma, N. 2009. Bacteriocin: Safest Approach to Preserve Food Products. *Indian J. Microbiol.* 49(1): 204-211.
- Guinee, T. P. dan Fox, P. F. 1987. Salt in Cheese: Physical, Chemical and Biological Aspects. Dalam: Fox, P. F. (editor) *Cheese: Chemistry, Physics, and Microbiology*, hal. 257-302. Springer Science Business Media, UK.
- Hafsan. 2014. Bakteriosin Asal Bakteri Asam Laktat sebagai Biopreservatif Pangan. *Jurnal Teknosains* 8(2): 175-184.
- Hamid, M. 2012. *Kandungan & Manfaat Tahu*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Hammes, W. P. dan Hertel, C. 2009. Genus I. *Lactobacillus* Beijerinck 1901, 212<sup>AL</sup>. Dalam: Vos, D. P., Garrity, G. M., Jones, D., Krieg, N. R., Ludwig, W., Rainey, F. A., Schleifer, K. H., dan Whitman, W. B. (editor) *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology* edisi kedua volume ketiga, hal. 465-511. Springer, New York.
- Hardiningsih, R., Napitupulu, R. N. R., dan Yulinery, T. 2006. Isolasi dan Uji Resistensi Beberapa Isolat *Lactobacillus* pada pH Rendah. *Biodiversitas* 7(1): 15-17.
- Harmayani, E., Rahayu, E. S., Rahayu, S., Richana, N., dan Marwati, T. 2009. Karakterisasi bakteriosin PAF-11 serta aplikasinya sebagai pengawet tahu di UKM. *Laporan Hasil Kegiatan*. LPPM UGM, Yogyakarta.
- Harti, A. S., Nurhidayati, A., dan Handayani., D. 2013. Potensi *chito-oligosaccharide* (COS) sebagai prebiotik dan pengawet alami dalam pembuatan tahu sinbiotik. *Prosiding SNST ke-4*. Fakultas Teknik. Universitas Wahid Hasyim, Semarang.

- Hata, T., Tanaka, R. dan Ohmomo, S. 2010. Isolation and Characterization of Plantaricin ASM1: A New Bacteriocin Produced by *Lactobacillus plantarum* A-1. *J. Food Microbiol.* 137(1): 94-99.
- Haurowitz, F. 2014. *Hydration of Proteins*. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/479680/protein/72534/Hydration-of-proteins>. 17 Mei 2015.
- Helmiyati, A. Y. dan Nurrahman. 2010. Pengaruh Konsentrasi Tawas Terhadap Pertumbuhan Bakteri Gram Positif dan Negatif. *Jurnal Pangan dan Gizi* 1: 1-6.
- Hidayati, L. 2005. Pengaruh Suhu dan Lama Penyimpanan Dalam Penyimpanan Freezer Lemari Es Terhadap Kandungan Protein dan Jumlah Total Koloni Bakteri Ikan Bandeng (*Chanos chanos*). *Naskah Skripsi*. Fakultas Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Japan Tofu Association. 2011. *Amino Acids*. [http://www.tofu-as.jp/english/nutrition\\_facts/03amino/index.html](http://www.tofu-as.jp/english/nutrition_facts/03amino/index.html). 23 April 2015.
- Jones, S. D. M. 1995. *Quality and Grading of Carcasses of Meat Animals*. CRC Press, Boca Raton.
- Juodeikiene, G., Bartkiene, E., Viskelis, P., Urbonaviciene, D., Eidukonyte, D., dan Bobinas C. 2012. Fermentation Processes Using Lactic Acid Bacteria Producing Bacteriocins for Preservation and Improving Functional Properties of Food Products. Dalam: Petre, M. (editor) *Advances in Applied Biotechnology*. InTech, Electronic Book.
- Jutono, J., S. Hartadi, K. S. Siti., Susanto dan Suhadi. 1980. *Mikrobiologi Umum*. Departemen Mikrobiologi Pertanian UGM, Yogyakarta.
- Koshland, D. E. 2014. *Protein Denaturation*. <http://www.britannica.com/EBchecked/topic/479680/protein/72545/Protein-denaturation>. 17 Mei 2015.
- Kusnadi, D. C., Bintoro, V. P., dan Al-Baari, A. N. 2012. Daya Ikat Air, Tingkat Kekenyalan, dan Kadar Protein pada Bakso Kombinasi Daging Sapi dan Daging Kelinci. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan* 1(2): 28-31.
- Lehninger, A. L. 1990. *Dasar-dasar Biokimia*. Erlangga, Jakarta.
- Ludwig, W., Schleifer, K. H., dan Whitman, W. B. 2009. Phylum XIII. *Firmicutes* Gibbons and Murray 1978, 5 (*Firmacutes* [sic] Gibbons and Murray 1978, 5). Dalam: Vos, D. P., Garrity, G. M., Jones, D., Krieg, N. R., Ludwig, W., Rainey, F. A., Schleifer, K. H., dan Whitman, W. B. (editor) *Bergey's*

*Manual of Systematic Bacteriology* edisi kedua volume ketiga. Springer, New York.

Madigan, M. T. J. M. Martinko, D. A. Stahl, dan D. P. Clark. 2012. *Brock Biology of Microorganisms* 13<sup>th</sup> Ed. Pearson Pub, USA.

Mahapatra, A. K., Muthukumarappan, K., dan Julson, J. L. 2005. Applications of Ozone, Bacteriocins, and Irradiation in Food Processing: A Review. *Critical Review in Food Science and Nutrition* 45(1): 447-461.

Mahmudah, I. 2008. Peningkatan Umur Simpan Tahu Menggunakan Bubuk Kunyit serta Analisa Usaha (Kajian: Lama Perendaman dan Konsentrasi Bubuk Kunyit. *Naskah Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya, Malang.

Maruthi, Y. A. 2009. *Food Microbiology*. [http://www.gitam.edu/eresource/environmental/em\\_maruthi/food.htm](http://www.gitam.edu/eresource/environmental/em_maruthi/food.htm). 17 April 2015.

Mohammed, S. S. D., Balogu, T. V., Yunusa, A., dan Aliyu, H. 2013. Antimicrobial Efficiency of Purified and Characterized Bacteriocins Produced by *Lactobacillus bulgaricus* Y34 and *Lactobacillus lactis* N22 isolated from Fermented Milk Products. *International Journal of Advanced Research* 1(6): 63-70.

Naufalin, R., Rukmini, H. S., dan Erminawati. 2010. *Potensi Bunga Kecombrang Sebagai Pengawet Alami pada Tahu dan Ikan*. [http://www.researchgate.net/profile/Rifda\\_Naufalin/publication/260335791\\_POTENSI\\_BUNGA\\_KECOMBRANG\\_SEBAGAI\\_PENGAWET\\_ALAMI\\_PADA\\_TAHU\\_DAN\\_IKAN/links/0c960532061e117a34000000.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Rifda_Naufalin/publication/260335791_POTENSI_BUNGA_KECOMBRANG_SEBAGAI_PENGAWET_ALAMI_PADA_TAHU_DAN_IKAN/links/0c960532061e117a34000000.pdf). 29 Maret 2015.

No, H. K., Park, N. Y., Lee, S. H., Hwang, H. J., dan Meyers, S. P. 2006. Antibacterial Activities of Chitosans and Chitosan Oligomers with Different Molecular Weights on Spoilage Bacteria Isolated from Tofu. *Journal of Food Science* 67(4): 1511-1514.

Oetomo, R.S.H. 1993. *Morfologi Dasar dalam Praktek*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.

Ogunbanwo, H.W. 2003. Influence of Cultural Condition on the Production of Bacteriocins by *Lactobacillus brevis*. *African J. of Biotechnol.* 2(7): 179-184.

Ogunbanwo, S. T., Sanni, A. I., dan Onilude, A. A. 2003. Characterization of Bacteriocin Produced by *Lactobacillus plantarum* F1 and *Lactobacillus brevis* OG1. *African Journal of Bacteriology* 2(8): 219-227.

- Orlygsson, J., Houwen, F. P., dan Svensson, B. H. 1995. Thermophilic Anaerobic Amino Acid Degradation: Deamination Rates and End-Product Formation. *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 43: 235-241.
- Parada, J. L., Caron, C. R., Medeiros, A. B. P., dan Soccol, C. R. 2007. Bacteriocins from Lactic Acid Bacteria: Purification, Properties and use as Biopreservatives. *Brazilian Archives of Biology and Technology* 50(3): 521-542.
- Pelaez, S. M. dan Orue, S. M. 2010. Feeding Strategies for the Control of *Salmonella* in Pigs. *Food Science and Technology Bulletin* 5(1): 39-47.
- Purves, B. dan Sadava, D. 2003. *Life The Science of Biology 7<sup>th</sup> Edition*. Sinauer Associates Inc., New York.
- Purnama, Y. I. 2011. Produksi Senyawa Antibakteri Isolat Bakteri NS(9) dari Bekasam Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Naskah Skripsi*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahman, M. S. 2007. Food Preservation: Overview. Dalam: Rahman, M. S. (editor) *Handbook of Food Preservation* edisi kedua, hal. 3-17. CRC Press, Florida.
- Rahayu, E.S. dan Margino, S. 1997. Bakteri asam laktat : Isolasi dan Identifikasi. *Materi Workshop*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Rajesh, M. 2008. Uji Fisik dan Evaluasi Sensoris Menggunakan Tiga Jenis Skala Berbeda pada Produk Brownies Selama Penyimpanan. *Naskah Skripsi*. Fakultas Teknik Pertanian. Universitas Katolik Soegijapranata, Semarang.
- Ryan, K. J., Homco-Ryan, C. L., Jenson, J., Robbins, K. L., Prestat, C., dan Brewer, M. S. 2002. Effect of Lipid Extraction Process on Performance of Texturized Soy Flour Added Wheat Bread. *Journal of Food Science* 67(6): 2385-2390.
- Sarwono, B. dan Saragih, Y. P. 2001. *Membuat Aneka Tahu*. Niaga Swadaya, Jakarta.
- Sacher, R. A. dan McPherson, R. A. 2002. *Tinjauan Klinis Hasil Pemeriksaan Laboratorium*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Santoso. 2005. *Teknologi Pengolahan Kedelai (Teori dan Praktek)*. Universitas Widyagama, Malang.

- Saputra, S. J. 2006. Pemilihan Bahan Pengawet yang Sesuai pada Produk Tahu Putih. *Naskah Skripsi*. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Sarwono, B. dan Saragih, Y. P. 2004. *Membuat Aneka Tahu*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Satyanarayana, U. dan Chakrapani, U. 1999. *Biochemistry*. Elsevier, New Dehli.
- Schillinger, U. and Lucke, F.K. 1989. Antimicrobial activity of *Lactobacillus sake* isolated from meat. *Appl. Environ. Microbiol.* 55: 1901-1906.
- Sembiring, N.V.N. 2009. Pengaruh Kadar Air dari Bubuk Teh Hasil Fermentasi terhadap Kapasitas Produksi pada Stasiun Pengeringan di Pabrik Teh PTPN IV Unit Kebun Bah Butong. *Karya Ilmiah*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- SII. 1990. SII 0270-1990 (*Mutu dan Cara Uji Tahu*). Departemen Perindustrian RI, Jakarta.
- Sneath, P.H.A., Mair, N.S., Sharpe, M.E., and Holt, J.G. 1984. *Bergeys Manual of Systematic Bacteriology*. Vol 2. Williams and Wilkins, New York.
- Stanley. 2004. *Cellular Respiration*. <http://chsweb.lrl.k12.nj.us/mstanley/outlines/respiration/respiration.htm>. 23 April 2015.
- Stanojevic, S. P., Barac, M. B., Pesic, M. B., Milovanovic, M. M., dan Vucelic-Radovic, B. V. 2010. Protein Composition in Tofu of Corrected Quality. *BIBLID* 41: 77-86.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sudiarto, F. 2008. *Mikrobiologi Pangan: Penuntun Praktikum*. Fatemata IPB, Bogor.
- Sumardjo, D. 2006. *Pengantar Kimia: Buku Panduan Kuliah Mahasiswa Kedokteran dan Program Strata 1 Fakultas Bioeksakta*. Penerbit Buku Kedokteran ECG, Jakarta.
- Susiwi, S. 2009. Penilaian Organoleptik. *Handout Mata Kuliah Regulasi Pangan*. Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Theron, M. M. dan Lues, J. F. R. 2011. *Organic Acids and Food Preservation*. CRC Press, Florida.



- Tournas, V., Stack, M. E., Mislivec, P. B., Koch, H. A., dan Bandler, R. 2001. *BAM: Yeasts, Molds and Mycotoxins*. <http://www.fda.gov/Food/FoodScienceResearch/LaboratoryMethods/ucm071435.htm>. 15 Mei 2015.
- Usmiati, S., Miskiyah, dan Rarah, R. A. M. 2009. Pengaruh Penggunaan Bakteriosin dari *Lactobacillus* sp. Galur SCG 1223 terhadap Kualitas Mikrobiologi Daging Sapi Segar. *JITV* 14(2): 150-166.
- Usmiati, S. dan Rahayu, W.P. 2011. Aktivitas Hambat Bubuk Ekstrak Bakteriosin dari *Lactobacillus* sp. Galur SCG 1223. *Seminar Nasional Teknologi Peternakan dan Veteriner*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Usmiati, S. 2012. Daging Tahan Simpan dengan Bakteriosin. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* 34(2): 12-14.
- Utami, C. P., Fitrianingrum, S. A., dan Haryani, K. 2012. Pemanfaatan Iles-iles (*Amorphopallus oncophylus*) sebagai Bahan Pengenyal pada Pembuatan Tahu. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 1(1):79-85.
- Wijana dan Susinggih. 1993. *Optimalisasi Proses Pembuatan Tahu Kajian dari Bahan Penggumpal dan Bahan Pengawet*. Universitas Brawijaya, Malang
- Winarno, F. G. 2001. *Kimia Pangan dan Gizi I*. Gramedia, Jakarta.
- Winarsi, H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius, Yogyakarta.
- Yanti, H., Hidayati, dan Elfawati. 2008. Kualitas Daging Sapi dengan Kemasan Plastik PE (*Polyethlyene*) dan Plastik PP (*Polypropylen*) Di Pasar Arengka Kota Pekanbaru. *Jurnal Peternakan* 5(1): 22-27.
- Yunita, N. L. P. dan Dwipayanti, N. M. U. 2010. Kualitas Mikrobiologis Nasi Jinggo Berdasarkan Angka Lempeng Total, Coliform Total dan Kandungan *Eschericia coli*. *Jurnal Biologi* 15: 15-19.