

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dan hasil yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa:

1. Serbuk bakteriosin *L. plantarum* mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.
2. Serbuk bakteriosin *L. plantarum* memberikan pengaruh beda nyata terhadap kualitas mikrobiologis (ALT dan kapang), kualitas kimia (kadar air, kadar protein dan derajat keasaman) dan kualitas fisik (tingkat kekerasan) pada mie basah.
3. Serbuk bakteriosin dari *L. plantarum* tidak mampu berperan sebagai agen biopreservatif dan memperpanjang masa simpan mie basah, akan tetapi mampu menurunkan jumlah mikroorganisme dalam mie basah.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian untuk menyempurnakan penelitian ini/penelitian serupa yaitu:

1. Perlu dilakukan evaluasi daya hambat bakteriosin dalam bentuk ekstrak dan serbuk terhadap kapang.
2. Ekstrak kasar bakteriosin *L. plantarum* perlu dikombinasikan dengan ekstrak kasar bakteriosin dari bakteri lain yang memiliki kemampuan penghambatan terhadap kapang sehingga lebih optimal.
3. Waktu pengamatan masa simpan mie sebaiknya per 20 jam (0 jam, 20 jam, 40 jam, 60 jam) agar pengamatan lebih optimal.

4. Perlu dilakukan optimasi bahan penyalut dalam proses mikroenkapsulasi, dikarenakan maltodektrin bersifat higroskopis dan lengket sehingga berpengaruh terhadap kualitas produk makanan padat dan lebih cocok diaplikasikan pada makanan semi padat.



DAFTAR PUSTAKA

- Abubakar dan Arpah, M. 2015. Pengaruh suhu produksi terhadap aktivitas ekstrak kasar bakteriosin dari berbagai galur *Lactobacillus* sp. dalam menghambat *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. *Buletin Peternakan* 39(3):189-198.
- Al-jumaily, E. F. A., Raheema, R. H., dan Abdul, H. 2015. Characterization of purified bacteriocin (plantaricin and acidocin) produced from *Lactobacillus* isolates and study its effects against growth pathogenic bacteria. *International Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Research* 4(4):230-239.
- Astawan, M. 2005. *Membuat Mie dan Bihun*. Penebar Swadaya, Bogor. Hal. 15-21, 36-38.
- Atma, Y. 2016. Angka lempeng total (alt), angka paling mungkin (apm) dan total kapang khamir sebagai metode analisis sederhana untuk menentukan standar mikrobiologi pangan olahan posdaya. *Jurnal Teknologi* 8(2):77-82.
- Babu, P. B. R., Krishnamoorthy, P., dan Gayathri, G. 2013. Identification of drug target site on citrate synthase of food pathogen *Campylobacter jejuni*. *Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Science* 4(1):618-623.
- Badan Standarisasi Nasional. 2015. *Syarat Mutu Mie Basah* menurut SNI 2987-2015. BSN, Jakarta.
- Badilangoe, P. M. 2012. Kualitas mie basah dengan penambahan ekstrak wortel (*Daucus carota* L.) dan substitusi tepung bekatul. *Naskah Skripsi S1*. Repository, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Belitz, H.D. dan Grosch, W. 1999. *Food Chemistry*. Springer Verlag, Berlin. Hal 673.
- Bhargav, H. S., Shastri, S. D., Darshan, K. M., Poornav, S. P., dan Nayak, M. M. 2016. Measurement of the zone of inhibition of an antibiotic. *IEEE 6th International Conference on Advanced Computing*. PES Institute of Technology Bangalore, India.
- Billina, A., Waluyo, S., dan Suhandy, D. 2014. Kajian sifat fisik mie basah dengan penambahan rumput laut. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung* 4(2):109–116.
- Bintang, M. 2010. *Biokimia : Teknik Penelitian*. Erlangga, Jakarta. Hal. 100-101.
- Candra, F. N., Riyadi, P. H., dan Wijayanti, I. 2014. Pemanfaatan karagenan (*Euchema cottoni*) sebagai emulsifier terhadap kestabilan bakso ikan nila

- (*Oreochromis nilotichus*) pada penyimpanan suhu dingin. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 3(1):167-176.
- Chandan, R. C., Kilara, A., dan Shah, N. P. 2015. *Dairy Processing and Quality Assurance*. John Wiley and Sons Ltd., New York. Hal 77-105.
- Charley, 1982. *Food Science*. John Wiley and Sons, New York. Hal 61-68.
- Chávarri, M., Marañón, I., dan Villarán, M.C. 2012. *Encapsulation Technology to Protect Probiotic Bacteria : Bioprocesses & Preservation Area*. Tecnia, Parque Tecnológico de Álava, Spain. Hal 501-540.
- Cock, L., dan Castillo, V. 2013. Probiotic encapsulation. *African Journal of Microbiology Research* 7(40):4743–4753.
- De Vuyst, L. dan Vandamme, E. 1994. *Bacteriocin of Lactic Acid Bacteria: microbiology, genetics, and applications*. Blackie Academic and Professional, London. Hal. 102.
- De Vuyst, L., dan Leroy, F., 2007. Bacteriocins from lactic acid bacteria: production, purification, and food applications. *Journal of Molecular Microbiology and Biotechnology* 13(4):194-199.
- Djide, M. N., dan Wahyuddin, E. 2008. Isolasi bakteri asam laktat dan air susu ibu dan potensinya dalam penurunan kadar kolestrol secara *in vitro*. *Majalah Farmasi dan Farmakologi* 12(3):12-15.
- Drude, D., Fimland, G., Hechard, Y., McMullen, dan Prevost, H. 2006. The continuing story of class IIa bacteriocins. *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 70(2):562-582.
- Duong-Ly, K. C., dan Gabelli, S. B. 2014. *Salting out of Proteins Using Ammonium Sulfate Precipitation*. Elsevier, Baltimore. Hal. 86-87.
- Esminingtyas R. 2006. Perubahan mutu ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) asap selama penyimpanan. *Naskah Skripsi S1*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Every, D., dan Ross, M. 1996. The role of dextrans in the stickiness of bread crumb made from pre-harvest sprouted wheat or flour containing exogenous alpha-amylase. *Journal of Cereal Science* 23(1):247–256.
- Feliatra, F., Muchlisin, Z. A., Teruna, H. Y., Utamy, W. R., Nursyirwani, N., dan Dahliaty, A. 2018. Potential of bacteriocins produced by probiotic bacteria isolated from tiger shrimp and prawns as antibacterial to *Vibrio*, *Pseudomonas*, and *Aeromonas* species on fish. *F1000 Research* 1(1):1-17.

- Fu, N., dan Chen, X. D. 2011. Towards a maximal cell survival in convective thermal drying processes. *Food Research International* 44(5):1127-1149.
- Gaspersz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Amico, Bandung. Hal. 91-96.
- Gautam, N., dan Sharma, N. 2009. Bacteriocin : safest approach to preserve food products. *Indian Journal of Microbiology* 49(3):204-211.
- Ghaffar, S., Abdulamir, A.S., Bakar, F. A., Karim, R., dan Saari, N. 2009. Microbial growth, sensory characteristic and pH as potential spoilage indicators of chinese yellow wet noodles from commercial processing plants. *American Journal of Applied Sciences* 6(6):1059-1066.
- Gharsallaoui, A., Gaelle, R., Odile, C., Andree, V. dan Remi, S. 2007. Application of spray drying in microencapsulation of food ingredients : an overview. *Food Research International* 40(1):1107-1121.
- Gonzales, B. E. E., Glaasker, E., Kunji, E. R. S., Driessen, A. J. M., Suarez, J. E., dan Onings, W. N. K. 1996. Bactericidal mode of action plantaricin. *Applied and Environmental Microbiology* 62(8):2701-2709.
- Hadawey, A., Tassou, S. A., Chaer, I., dan Sundararajan, R. 2017. Unwrapped food product display shelf life assessment. *Energy Procedia* 123(1):62-69.
- Hafsan. 2014. Bakteriosin asal bakteri asam laktat sebagai biopreservatif pangan. *Jurnal Teknosains* 8(2):175-184.
- Halim, C. N., dan Zubaidah, E. 2013. Studi kemampuan probiotik isolate bakteri asam laktat penghasil eksopolisakarida tinggi asal sawi asin (*Brassica juncea*). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 1(1):129-137.
- Hardiningsih, R., Napitupulu, R.N.R., dan Yuinery, T., 2006. Isolasi dan uji resistensi beberapa isolat *Lactobacillus* pada pH rendah. *Biodiversitas* 7(1):15-17.
- Hariani, L. 2013. Produksi bakteriosin oleh *Lactobacillus plantarum* DJ3 dan aplikasi sebagai pengawet daging. *El-Hayah* 4(1):17-25.
- Harris, H., dan Fadli, M. 2014. Penentuan umur simpan (*shelf life*) pundaung seluang (*Rasbora* sp) yang dikemas menggunakan kemasan vakum dan tanpa vakum. *Jurnal Saintek Perikanan* 9(2):53-62.
- Hou, G., dan Kruk, M. 1998. Asian noodle technology. *Technical Bulletin* 20(12):1-10.
- Hui, Y.H. 1993. *Dairy Science and Technology Handbook*. VCH Publisher Inc., New York. Hal 83.

- Ibrahim, A., Fridayanti, A., dan Delvia, F. 2015. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat (bal) dari buah mangga (*Mangifera indica* L.). *Jurnal Ilmiah Manuntung* 1(2):159-163.
- Ismail, Y. S., Yulvizar, C., dan Mazhitov, B. 2018. Characterization of lactic acid bacteria from local cow's milk kefir. *IOP Conference Series : Earth and Environmental Science*. Biology Department, Faculty of Mathematics and Sciences, Syiah Kuala University.
- Iyapparaj, P., Maruthiah, T., Ramasubburayan, R., Prakash, S., Kumar, C., Immanuel, G., dan Palavesam, A. 2013. Optimization of bacteriocin production by *Lactobacillus* sp. MSU3IR against shrimp bacterial pathogens. *Saline Systems* 9(1):1-10.
- Johnson, T. R., dan Case, C. L. 2010. *Laboratory Experiments in Microbiology*. Pearson, San Francisco. Hal. 55-57.
- Jones, J. R., Prime, D., Leaper, M. C., Richardson, D. J., Rielly, C. D., dan Stapley, A. G. F. 2013. Effect of processing variables and bulk composition on the surface composition of spray dried powders of a model food system. *Journal of Food Engineering* 118(1):19-30.
- Kailasapathy, K. 2002. Microencapsulation of probiotic bacteria: technology and potential applications. *Current Issues Intestinal Microbiology* 3(2):39-48.
- Kemp, S. E., Hollowood, T., dan Hort, J. 2009. *Sensory Evaluation: A Practical Handbook*. Wiley Blackwell, United Kingdom. Hal. 1-6, 11-13.
- Kent, N.L. 1983. *Technology of Cereals*. Pergamon Press, New York. Hal 141
- Khalid, K. 2011. An overview of lactic acid bacteria. *International Journal of Biosciences* 1(3):1-13.
- Khasanah, L. U., Anandhito, B. K., Rachmawaty, T., Utami, R., dan Manuhara, G. J. 2015. Pengaruh rasio bahan penyalut maltodekstrin, gum arab, dan susu skim terhadap karakteristik fisik dan kimia mikrokapsul oleoresin daun kayu manis (*Cinnamomum burmannii*). *Agritech* 35(4):414-421.
- King, S. U. N., dan Benedicto, A. 2014. Effects of egg content on the quality and shelf-life of boiled noodles (miki). *DLSU Research Congress*. De La Salle University, Manilla.
- Kodali, V. P., Lingala, V. K., Karlapudi, A. P., Indira, M., Venkateswarulu, T. C., dan Babu, D. J. 2013. Biosynthesis and potential applications of bacteriocins. *Journal Of Pure And Applied Microbiology* 7(4):1-14.

- Kormin, S., Rusul, G., Radu, S., dan Ling, F.H., 2001. Bacteriocin-producing lactic acid bacteria isolated from traditional fermented food. *Malaysian Journal of Medical Sciences* 8(1):63-68.
- Koswara, S. 2009. Teknologi Pengolahan Mie. <http://tekpan.unimus.ac.id/wpcontent/uploads/2013/07/Teknologi-Pengolahan-Mie-teori-dan-praktek.pdf>. 31 Oktober 2018.
- Kruger, J. E., dan Matsuo, R. B. 1996. *Pasta and Noodle Technology*. American Association of Cereal Chemist Inc., Minnesota. Hal 195-225.
- Kusmiati dan Malik, A. 2002. Aktivitas bakteriosin dari bakteriosin *Leuconostoc mesenteroides* Pbac1 pada berbagai media. *Jurnal Makara Kesehatan* 6(1):1-7.
- Li, M., Ma, M., Zhu, K., Guo, X., dan Zhou, H. 2017. Delineating the physico-chemical, structural, and water characteristic changes during the deterioration of fresh noodles understanding the deterioration mechanisms of fresh noodles. *Food Chemistry* 216(1):374-381.
- Li, M., Zhu, K., Guo, X., Peng, W., dan Zhou, H. 2011. Effect of water activity (aw) and irradiation on the shelf-life of fresh noodles. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 12(1):526-530.
- Lin, C. C., Lin, S. Y., dan Hwang, L. S. 1995. Microencapsulation of squid oil with hydrophilic macromolecules for oxidative and thermal stabilization. *Journal Of Food Science* 6(1): 36-39.
- Maqueda, M., Gálvez, A., Bueno, M.M., Sanchez-Barrena, M.J., González, C., Albert, A., Rico, M., dan Valdivia, E. 2004. Peptide as-48: prototype of a new class of cyclic bacteriocins. *Current Protein and Peptide Science* 5(5):399-416.
- Maturin, L., dan Peeler, J. T. 2001. Bacteriological Analytical Manual : Aerobic Plate Count. <https://www.fda.gov/food/foodscienceresearch/laboratorymethods/ucm063346.htm#r3-official>. 31 Oktober 2018.
- Mervina, C. M., Kusharto dan Marliyati, S. A. 2012. Formulasi biskuit dengan substitusi tepung ikan lele dumbo (*Clarias gariepinus*) dan isolat protein kedelai (*Glycine max*) sebagai makanan potensial untuk anak balita gizi kurang. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* 23(1): 9-16.
- Moll, G. N., Konings, W. N. dan Driessen, A. J. M. 1999. Bacteriocins: mechanism of membrane insertion and pore formation. *Journal Antonie van Leeuwenhoek* 76(1):185-198.

- Munarso, S. J. dan Haryanto, B. 2009. *Perkembangan Teknologi Pengolahan Mie Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Agroindustri*. BPPT, Jakarta. Hal 34-44.
- Nasution, S.R., 2009. Kajian aktivitas hambat pertumbuhan bakteri patogen oleh serbuk bakteriosin yang dihasilkan bakteri asam laktat galur scg 1223. *Naskah Skripsi S1*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Neetles, C. G. dan Barefoot, S. F. 1993. Biochemical and genetic characteristic of bacteriocins of food-associated lactic acid bacteria. *Journal Food Prot* 56(1):338-356.
- Nespolo, A. R., dan Brandelli, A. 2010. Production of bacteriocin-like substances by lactic acid bacteria isolated from regional ovine cheese. *Brazilian Journal of Microbiology* 41(1):1009-1018.
- Nudyanto, A. dan Zubaidah, E. 2015. Isolasi bakteri asam laktat penghasil eksopolisakarida dari kimchi. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(2):743- 748.
- O'Brien, C. M., Mueller, A., Scannell, A. G. M., dan Arendt, E. K. 2003. Evaluation of the effects of fat replacers on the quality of wheat bread. *Journal of Food Engineering* 56(2):265-267.
- 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 Biotechnology* 2(8):219-227.
- Oh, S., Kim, S.H., dan Worobo, R.W. 2000. Characterization and purification of a bacteriocin produced by a potential probiotic culture, *Lactobacillus acidophilus* 30SC. *Journal Dairy Science* 83(1):2747-2752.
- Ouweland, A. C. dan Vesterlund, S. 2004. *Antimicrobial Components from Lactic Acid Bacteria In Lactic Acid Bacteria : Microbiological and Functional Aspects*. Von Wright, New York. Hal 149-150
- Parada, J. L., Caron, C. R., Medeiros, A. B. P. dan Ricardo, C. 2007. Bacteriocin from lactic acid bacteria : purification, properties and use as biopreservatives. *International Journal Brazilian Archives of Biology and Technology* 50(3):521-542.
- Pramudyanti, I. R., Purwoko, T. dan Pangastuti, A. 2004. Pengaruh pengaturan pH dengan CaCO_3 terhadap produksi asam laktat dari glukosa oleh *Rhizopus oryzae*. *Jurnal Bioteknologi* 1(1):19-24.
- Pratama, J. 2016. Penggunaan *Lactobacillus* sp. sebagai biopreservatif pada mie basah. *Naskah Skripsi S1*. Repository, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

- Pudiastuti, L. dan Tika P. 2013. Pembuatan desktrin dari tepung tapioka secara enzimatis dengan pemanasan microwave. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri* 2(2):169-176.
- Ray, B., dan Bhunia, A. 2007. *Fundamental Food Microbiology*. CRC Press, New York. Hal 67-114.
- Rizki, S. A. 2018. Pengaruh konsentrasi inoculum dan lama fermentasi terhadap aktivitas antibakteri bakteriosin yang dihasilkan oleh *Lactobacillus plantarum*. *Naskah Skripsi S1*. Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Robsons, J. 1977. *Some Introductory Thoughts on Intermediate Moisture*. Marcel Dekker Inc., New York. Hal 32-42
- Rodier, F., Bahadur, R. P., Chakrabarti, P., dan Janin, J. 2005. Hydration of protein-protein interfaces. *Protein: Structures, Function, and Bioinformatics* 60(1):1-16.
- Rosenberg, M., Kopelman, I. J. dan Talmon, Y. 1990. Factors affecting retention in spray-drying microencapsulation of volatile materials. *Journal Agricultural Food Chemistry* 38(12):88-94.
- Rushdy, A.A., dan Gomaa, E.Z. 2015. Antimicrobial compounds produced by probiotic *Lactobacillus brevis* isolated from dairy products. *Annals of Microbiology* 63(1):81-90.
- Saeed, M., Khan, W.A., Shabbir, M.A., Khan, M.I., Atif, M., dan Yasmin, I. 2014. Bacteriocins as a natural antimicrobial agent in food preservation. *Food Science* 24(4):244-255.
- Saida, H., Ytow, N., dan Seki, H. 1998. Photometric application of the gram stain method to characterize natural bacterial populations in aquatic environments. *Applied And Environmental Microbiology* 64(2):742-747.
- Sakti, H., Lestari, S., dan Supriadi, A. 2016. Perubahan mutu ikan gabus (*Channa striata*) asap selama penyimpanan. *Jurnal Teknologi Hasil Perikanan* 5(1):11-18.
- Salminen, S., Wright, A., dan Ouwehand, A. 2004. *Lactic Acid Bacteria: Microbiological and Functional Aspects*. Marcel Dekker Inc., New York. Hal 249-251.
- Saranya, S., dan Hemashenpagam, N. 2013. Purification and characterization of bacteriocin produced by different *Lactobacillus* species isolated from fermented foods. *International Journal of Microbiology Research* 5(1):341-348.

- Sarastuti, M. dan Yuwono, S. S. 2015. Pengaruh pengovenan dan pemanasan terhadap sifat-sifat bumbu rujak cingur instan selama penyimpanan. *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(2):464-475.
- Satyajaya, W., dan Nawansih, O. 2008. Pengaruh konsentrasi *chitosan* sebagai bahan pengawet terhadap masa simpan mie basah. *Jurnal Teknologi dan Industri Hasil Pertanian* 13(1):17-24.
- Schnurer, J., dan Magnusson, J. 2005. Antifungal lactic acid bacteria as biopreservatives. *Trends Food Science Technology* 16(1):70–78.
- Schuck, P., Méjean, S., Dolivet, A., dan Jeantet, R. 2005. Thermohygroscopic sensor: a tool for optimizing the spray drying process. *Innovative Food Science and Emerging Technologies* 6(1):45–50.
- Seddik, H.A., Bendali, F., Gancel, F., Fliss, I., Spano, G., dan Drider, D. 2017. *Lactobacillus plantarum* and its probiotic and food potentialities. *Probiotics and Antimicrobial Proteins* 9(2):111-122.
- Serin, S., dan Sayar, S. 2017. The effect of the replacement of fat with carbohydrate-based fat replacers on the dough properties and quality of the baked pogaca: a traditional high-fat bakery product. *Food Science and Technology* 37(1):25-32.
- Shelke, K., Dick, J. W., Holm, Y. F., dan Loo, K. S. 1990. Chinese wet noodle formulation : a response surface methodology study. *Cereal Chemistry* 67(4):338-342.
- Shields, P., dan Cathcart, L. 2011. Motility Test Medium Protocol. <http://www.asmscience.org/content/education/protocol/protocol.3658>. 20 Oktober 2018.
- Sihombing, P. A. 2007. Aplikasi ekstrak kunyit sebagai bahan pengawet mie basah. *Naskah Skripsi S1*. Fakultas Pertanian, Institut Pertanian Bogor.
- Silitonga, P., dan Sitorus, B. 2014. Enkapsulasi pigmen antosianin dari kulit terong ungu. *Jurnal kimia Khatulistiwa* 3(1): 44-49.
- Silva, P., Fries, L., Menezes, C., Holkem, A.T., Schwan, C.L., Wigmann, E.F., Bastos, J.D.O., dan Silva, C. de B. 2014. Microencapsulation : concepts , mechanisms, methods and some applications in food technology. *Ciência Rural Santa Maria* 44(7):1304-1311.
- Smaoui, S., Elleuch, L., Bejar, W., Rebai, I. K., Ayadi, I., Jaouadi, B., Mathieu, F., Chouayekh, H., Bejar, S., dan Mellouli, L. 2010. Inhibition of fungi and gram-negative bacteria by bacteriocin bactn635 produced by *Lactobacillus plantarum* sp. TN635. *Applied Chemistry and Biotechnology* 162(1):1132-1146.

- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1984. *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta. Hal 51-53.
- Sulistiani. 2017. Senyawa antibakteri yang diproduksi oleh *Lactobacillus plantarum* dan aplikasinya untuk pengawetan bahan ikan. *Jurnal Biologi Indonesia* 13(2):233-240.
- Susanto, Sudrajat, dan Ruga. 2012. Studi kandungan bahan aktif tumbuhan meranti merah (*Shorea leprosula* Miq) sebagai sumber senyawa antibakteri. *Jurnal Kesehatan* 11(2):1-15.
- Tadasse, G., Ephraim, E., dan Ashenafi, M. 2005. Assessment of the antimicrobial activity of lactic acid bacteria isolated from borde and shamita, traditional ethiopian fermented beverages, on some food-borne pathogens and effect of growth medium on the inhibitory activity. *Journal of Food Safety* 8(1):14-18.
- Theron, M. M., dan Lues, J. F. R. 2011. *Organic Acids and Food Preservation*. CRC Press, Florida. Hal 101.
- Todorov, S.D., dan Franco, B.D.G. 2010. *Lactobacillus plantarum*: characterization of the species and application in food production. *Food Reviews International* 26(3):205-229.
- 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., 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., Yuliani, S., dan Noor, E. 2011. Aktivitas hambat terhadap bakteri patogen oleh serbuk bakteriosin asal *Lactobacillus* sp. galur SCG 1223. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian* 21(2):102-112.
- Utama, I. M. S., Setiyo, Y., Puja, I. A. R. P. dan Antara, N. S. 2011. Kajian atmosfir terkendali untuk memperlambat penurunan mutu buah manga arum manis selama penyimpanan. *Jurnal Hortikultura Indonesia* 2(1):27-33.
- Varzakas, T., dan Tzia, C. 2016. *Handbook of Food Processing : Food Safety, Quality, and Manufacturing Processes*. CRC Press, New York. Hal. 497.
- Widaningrum, Widowati, S., dan Soekarto, S. T. 2005 Pengayaan tepung kedelai pada pembuatan mie basah dengan bahan baku tepung terigu yang disubstitusi tepung garut. *Jurnal Pascapanen* 2(1):41-48.
- Widyaningsih, T. D., dan Murtini, E. S. 2006. *Alternatif Pengganti Formalin pada Produk Pangan*. Trubus Agrisaran, Surabaya. Hal 26, 42.

- Winarno, F. G. 2001. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Hal. 155.
- Winarno, F. G., dan Rahayu, T. S. 1994. *Bahan Tambahan untuk Makanan dan Kontaminan*. Gramedia, Jakarta. Hal 35-36.
- Yazdankhah, S. P., Sorum, H., Larsen, H. J. S., dan Gogstad, G. 2001. Rapid method for detection of gram-positive and -negative bacteria in milk from cows with moderate or severe clinical mastitis. *Journal Of Clinical Microbiology* 39(9):3228-3233.
- Yenrina, R. 2015. *Metode Analisis Bahan Pangan dan Komponen Bioaktif*. Andalas University Press, Padang. Hal. 9-10.
- Yonatan, F. 2018. Penggunaan serbuk bakteriosin isolat bakteri asam laktat dari rusip sebagai biopreservatif pada bakso ikan. *Naskah Skripsi S1*. Repository, Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- Yuliawaty, S. T., dan Susanto, W. H. 2015. Pengaruh lama pengeringan dan konsentrasi maltodekstrin terhadap karakteristik fisik kimia dan organoleptik minuman instan daun mengkudu (*Morinda citrifolia* L). *Jurnal Pangan dan Agroindustri* 3(1):41-52.
- Yulinery, T., dan Nurhidayat, N. 2012. Analisis viabilitas probiotik *Lactobacillus* terenkapsulasi dalam penyalut dekstrin dan jus markisa (*Passiflora edulis*). *Jurnal Teknobiologi Lingkungan* 13(1):109-121.
- Yusmarini, Y., Pato, U., Johan, V.S., Ali, A., dan Kusumaningrum, K. 2017. Karakterisasi bakteri asam laktat amilolitik dari industri pengolahan pati sagu. *Agrotech* 37(1):95-100.
- Yusuf, M. A., dan Hamid, T. H. A. T. A. 2013. Lactic acid bacteria:bacteriocin producer: a mini review. *IOSR Journal Of Pharmacy* 3(4):44-50.
- Zohri, M., Alavidjeh, M. S., Mirdamadi, S. S., Behmadi, H., Hossaini, S. M., Gonbaki, S. E., Ardestani, M. S., dan Arabzadeh, A. J. 2013. Nisin-loaded chitosan/alginate nanoparticles : a hopeful hybrid biopreservative. *Journal of Food Safety* 33(1):40-49.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Data Hasil Uji Luas Zona Hambat

Hasil Perhitungan Luas Zona Hambat Ekstrak Kasar Bakteriosin dan Serbuk Bakteriosin dengan bakteri uji *Escherichia coli*

Ekstrak Kasar Bakteriosin	Ulangan	Luas Zona Hambat (cm ²)	Serbuk Bakteriosin	Ulangan	Luas Zona Hambat (cm ²)
Petri 1	1	0,93	Petri 1	1	2,07
	2	0,84		2	2,07
	3	0,84		3	2,35
Rerata		0,87	Rerata		2,16
Petri 2	1	0,84	Petri 2	1	2,07
	2	0,75		2	1,81
	3	0,75		3	2,35
Rerata		0,78	Rerata		2,08
Petri 3	1	0,75	Petri 3	1	2,07
	2	0,59		2	2,35
	3	0,75		3	2,07
Rerata		0,70	Rerata		2,16

Hasil Perhitungan Luas Zona Hambat Ekstrak Kasar Bakteriosin dan Serbuk Bakteriosin dengan bakteri uji *Staphylococcus aureus*

Ekstrak Kasar Bakteriosin	Ulangan	Luas Zona Hambat (cm ²)	Serbuk Bakteriosin	Ulangan	Luas Zona Hambat (cm ²)
Petri 1	1	1,34	Petri 1	1	2,07
	2	1,34		2	1,81
	3	1,57		3	2,49
Rerata		1,42	Rerata		2,12
Petri 2	1	1,34	Petri 2	1	2,07
	2	1,34		2	2,07
	3	1,13		3	2,07
Rerata		1,27	Rerata		2,07
Petri 3	1	1,34	Petri 3	1	2,35
	2	1,34		2	2,07
	3	1,13		3	2,07
Rerata		1,27	Rerata		2,16

Hasil Perhitungan Luas Zona Hambat Bakteriosin dengan bakteri uji *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*

<i>Escherichia coli</i>	Ulangan	Luas Zona Hambat (cm ²)	<i>Staphylococcus aureus</i>	Ulangan	Luas Zona Hambat (cm ²)
Petri 1	1	1,50	Petri 1	1	1,71
	2	1,46		2	1,58
	3	1,60		3	2,03
Rerata		1,52	Rerata		1,77
Petri 2	1	1,46	Petri 2	1	1,71
	2	1,28		2	1,71
	3	1,55		3	1,60
Rerata		1,43	Rerata		1,67
Petri 3	1	1,41	Petri 3	1	1,85
	2	1,47		2	1,71
	3	1,41		3	1,60
Rerata		1,43	Rerata		1,72

Lampiran 2. Data Hasil Uji Mikrobiologi, Kimia dan Fisik Mie Basah

Hasil Perhitungan ALT Mie Basah (log CFU/gram)

Konsentrasi Bakteriosin	Ulangan	Lama Penyimpanan			
		Hari 0	Hari 1	Hari 2	Hari 3
Kontrol (0 %)	1	0	6,35	7,47	8,02
	2	0	6,43	7,43	8,12
	3	0	6,4	7,37	8,06
Rerata		0	6,39	7,42	8,07
2,5 %	1	0	7,06	7,47	8,55
	2	0	7,09	7,51	8,58
	3	0	7	7,49	8,6
Rerata		0	7,05	7,49	8,58
5 %	1	0	5,27	7,93	8,39
	2	0	5,35	7,9	8,37
	3	0	5,3	7,79	8,38
Rerata		0	5,31	7,87	8,38
7,5 %	1	0	5,32	5,89	8,35
	2	0	5,28	5,95	8,36
	3	0	5,35	5,91	8,39
Rerata		0	5,32	5,92	8,37

Syarat SNI dalam log CFU/gram = 6

Hasil Perhitungan Kapang Mie Basah (log CFU/gram)

Konsentrasi Bakteriosin	Ulangan	Lama Penyimpanan			
		Hari 0	Hari 1	Hari 2	Hari 3
Kontrol (0 %)	1	0	5,49	6,24	8,04
	2	0	5,51	6,26	8,09
	3	0	5,47	6,28	8,07
Rerata		0	5,49	6,26	8,07
2,5 %	1	0	4,44	6,08	7,39
	2	0	4,48	6,03	7,3
	3	0	4,41	6,14	7,34
Rerata		0	4,44	6,08	7,34
5 %	1	0	3,89	6,38	7,35
	2	0	3,91	6,39	7,31
	3	0	3,87	6,41	7,4
Rerata		0	3,89	6,39	7,35
7,5 %	1	0	3,62	5,27	6,67
	2	0	3,71	5,34	6,72
	3	0	3,56	5,29	6,69
Rerata		0	3,63	5,30	6,69

Syarat SNI dalam log CFU/gram = 4

Hasil Pengukuran Kadar Air Mie Basah (%)

Konsentrasi Bakteriosin	Ulangan	Lama Penyimpanan			
		Hari 0	Hari 1	Hari 2	Hari 3
Kontrol (0 %)	1	59,26	60,87	61,35	62,29
	2	59,4	60,9	61,45	62,42
	3	59,32	61	61,38	62,47
Rerata		59,33	60,92	61,39	62,39
2,5 %	1	61,5	62,78	63,62	64,07
	2	61,43	62,82	63,56	64,28
	3	61,38	62,89	63,51	64,15
Rerata		61,44	62,83	63,56	64,17
5 %	1	62,38	63,29	63,92	64,38
	2	62,44	63,31	63,93	64,44
	3	62,49	63,22	63,88	64,51
Rerata		62,44	63,27	63,91	64,44
7,5 %	1	62,85	63,38	64,29	64,99
	2	62,82	63,33	64,38	65,11
	3	62,86	63,37	64,37	65,01
Rerata		62,84	63,36	64,35	65,04

Syarat kadar air pada SNI = maks. 65 %

Hasil Perhitungan Kadar Protein Mie Basah (% b/b)

Konsentrasi Bakteriosin	Ulangan	Lama Penyimpanan			
		Hari 0	Hari 1	Hari 2	Hari 3
Kontrol (0 %)	1	6,02	-	-	5,75
	2	6,15	-	-	5,67
	3	5,95	-	-	5,71
Rerata		6,04	-	-	5,71
2,5 %	1	6,11	-	-	5,98
	2	6,18	-	-	6,10
	3	6,09	-	-	6,03
Rerata		6,12	-	-	6,04
5 %	1	6,16	-	-	6,10
	2	6,25	-	-	6,19
	3	6,21	-	-	6,14
Rerata		6,21	-	-	6,15
7,5 %	1	6,36	-	-	6,39
	2	6,28	-	-	6,21
	3	6,47	-	-	6,26
Rerata		6,37	-	-	6,29

Syarat kadar protein pada SNI = min. 6% b/b

Hasil Pengukuran Derajat Keasaman Mie Basah

Konsentrasi Bakteriosin	Ulangan	Lama Penyimpanan			
		Hari 0	Hari 1	Hari 2	Hari 3
Kontrol (0 %)	1	6,81	6,23	5,88	5,37
	2	6,88	6,24	5,86	5,4
	3	6,98	6,22	5,90	5,36
Rerata		6,89	6,23	5,88	5,38
2,5 %	1	6,84	6,58	6,11	5,51
	2	6,9	6,59	6,13	5,53
	3	6,88	6,55	6,12	5,53
Rerata		6,87	6,57	6,12	5,52
5 %	1	6,98	6,69	6,54	5,95
	2	6,91	6,7	6,51	5,96
	3	6,9	6,71	6,59	5,94
Rerata		6,93	6,7	6,55	5,95
7,5 %	1	6,92	6,71	6,56	6,02
	2	6,94	6,75	6,61	6,00
	3	6,9	6,73	6,58	5,95
Rerata		6,92	6,73	6,58	5,99

Hasil Pengukuran Tekstur *Hardness* Mie Basah (g)

Konsentrasi Bakteriosin	Ulangan	Lama Penyimpanan			
		Hari 0	Hari 1	Hari 2	Hari 3
Kontrol (0 %)	1	269,5	212,5	156,5	140,5
	2	282,5	194,5	156	130
	3	252,5	213,5	155	128,5
Rerata		268,17	206,83	155,83	133
2,5 %	1	234	192	140	88,5
	2	243,5	189	137	97
	3	231,5	161	140,5	90,5
Rerata		236,33	180,67	139,17	92
5 %	1	206	182	137,5	100
	2	224,5	186,5	136,5	113
	3	213,5	178	138	126,5
Rerata		214,67	182,17	137,33	113,17
7,5 %	1	160,5	136	111,5	101,5
	2	159,5	135	108,5	103,5
	3	172,5	133,5	111,5	109,5
Rerata		164,17	134,83	110,50	104,83

Lampiran 3. Hasil SPSS Luas Zona Hambat

Kelompok Statistik Luas Zona Hambat *E. coli*

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviasi	Std. Rerata Galat
Luas zona hambat ekstrak kasar bakteriosin	9	.7822	.09550	.03183
serbuk bakteriosin	9	2.1344	.18215	.06072

Uji Sampel Independen Luas Zona Hambat *E. coli*

		Uji Levene's untuk Persamaan Varian		Uji t untuk Persamaan Cara						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Rerata Perbedaan	Std. Perbedaan Galat	95% Interval Perbedaan	
									Atas	Bawah
Luas zona hambat	Varian sama yang diasumsikan	3.532	.079	-19.725	16	.000	-1.35222	.06855	-1.49755	-1.20689
	Varian sama yang tidak diasumsikan			-19.725	12.089	.000	-1.35222	.06855	-1.50147	-1.20298

Kelompok Statistik Luas Zona Hambat *S. aureus*

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviasi	Std. Rerata Galat
Luas zona hambat ekstrak kasar bakteriosin	9	1.3189	.13090	.04363
serbuk bakteriosin	9	2.1189	.19394	.06465

Uji Sampel Independen Luas Zona Hambat *S. aureus*

		Uji Levene's untuk Persamaan Varian		Uji t untuk Persamaan Cara						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Rerata Perbedaan	Std. Perbedaan Galat	95% Interval Perbedaan	
									Atas	Bawah
Luas zona hambat	Varian sama yang diasumsikan	.839	.373	-10.257	16	.000	-.80000	.07799	-.96534	-.63466
	Varian sama yang tidak diasumsikan			-10.257	14.037	.000	-.80000	.07799	-.96724	-.63276

Kelompok Statistik Perbandingan Luas Zona Hambat *E. coli* dan *S. aureus*

Perlakuan	N	Mean	Std. Deviasi	Std. Rerata Galat
Luas zona hambat <i>E. coli</i>	9	1.4594	.09043	.03014
<i>S. aureus</i>	9	1.7189	.14250	.04750

Uji Sampel Independen Perbandingan Luas Zona Hambat *E. coli* dan *S. aureus*

		Uji Levene's untuk Persamaan Varian		Uji t untuk Persamaan Cara						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Rerata Perbedaan	Std. Perbedaan Galat	95% Interval Perbedaan	
									Atas	Bawah
Luas zona hambat	Varian sama yang diasumsikan	.828	.376	-4.612	16	.000	-.25944	.05626	-.37870	-.14019
	Varian sama yang tidak diasumsikan			-4.612	13.545	.000	-.25944	.05626	-.38048	-.13841

Lampiran 4. Hasil SPSS Uji Mikrobiologi, Kimia dan Fisik Mie Basah

ANOVA ALT Mie Basah

Sumber	JK	df	Kt	F	Sig.
Model	510.060(a)	15	34.004	26669.813	.000
Terkoreksi					
Interaksi	1391.484	1	1391.484	1091360.026	.000
Bakteriosin	4.769	3	1.590	1246.810	.000
Penyimpanan	496.332	3	165.444	129759.926	.000
Bakteriosin*					
Penyimpanan	8.959	9	.995	780.776	.000
Galat	.041	32	.001		
Total	1901.585	48			
Total					
Koreksi	510.101	47			

DMRT ALT Mie Basah dengan perlakuan konsentrasi bakteriosin selama masa simpan

Konsentrasi Bakteriosin	N	Tingkat Kepercayaan = 95 %			
		1	2	3	4
7,5 %	12	4,9000			
5 %	12		5,3900		
0 %	12			5,4675	
2,5 %	12				5,7792
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

DMRT ALT Mie Basah selama masa simpan dengan perlakuan konsentrasi bakteriosin

Lama Penyimpanan	N	Tingkat Kepercayaan = 95 %			
		1	2	3	4
Hari 0	12	0,0000			
Hari 1	12		6,0167		
Hari 2	12			7,1758	
Hari 3	12				8,3442
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

ANAVA Kapang Mie Basah

Sumber	JK	df	Kt	F	Sig.
Model	379.890(a)	15	25.326	22470.406	.000
Terkoreksi					
Interaksi	943.768	1	943.768	837354.262	.000
Bakteriosin	6.615	3	2.205	1956.456	.000
Penyimpanan	368.789	3	122.930	109068.693	.000
Bakteriosin*					
Penyimpanan	4.487	9	.499	442.294	.000
Galat	.036	32	.001		
Total	1323.694	48			
Total					
Koreksi	379.926	47			

DMRT Kapang Mie Basah dengan perlakuan konsentrasi bakteriosin selama masa simpan

Konsentrasi Bakteriosin	N	Tingkat Kepercayaan = 95 %			
		1	2	3	4
7,5 %	12	3,9058			
5 %	12		4,4092		
2,5 %	12			4,4675	
0 %	12				4,9542
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

DMRT Kapang Mie Basah selama masa simpan dengan perlakuan konsentrasi bakteriosin

Lama Penyimpanan	N	Tingkat Kepercayaan = 95 %			
		1	2	3	4
Hari 0	12	0,0000			
Hari 1	12		4,3633		
Hari 2	12			6,0092	
Hari 3	12				7,3642
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

ANAVA Kadar Air Mie Basah

Sumber	JK	df	Kt	F	Sig.
Model	101.971(a)	15	6.798	1820.909	.000
Terkoreksi					
Interaksi	189637.306	1	189637.306	50795707.045	.000
Bakteriosin	59.396	3	19.799	5303.201	.000
Penyimpanan	40.903	3	13.634	3652.015	.000
Bakteriosin*					
Penyimpanan	1.673	9	.186	49.777	.000
Galat	.119	32	.004		
Total	189739.397	48			
Total					
Koreksi	102.090	47			

DMRT Kadar Air Mie Basah dengan perlakuan konsentrasi bakteriosin selama masa simpan

Konsentrasi Bakteriosin	N	Tingkat Kepercayaan = 95 %			
		1	2	3	4
0 %	12	61,0092			
2,5 %	12		62,9992		
5 %	12			63,5158	
7,5 %	12				63,8967
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

DMRT Kadar Air Mie Basah selama masa simpan dengan perlakuan konsentrasi bakteriosin

Lama Penyimpanan	N	Tingkat Kepercayaan = 95 %			
		1	2	3	4
Hari 0	12	61,5108			
Hari 1	12		62,5967		
Hari 2	12			63,3033	
Hari 3	12				64,0100
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

ANAVA Kadar Protein Mie Basah

Sumber	JK	df	Kt	F	Sig.
Model	.835(a)	7	.119	24.690	.000
Terkoreksi					
Interaksi	897.457	1	897.457	185722.233	.000
Bakteriosin	.647	3	.216	44.637	.000
Penyimpanan	.118	1	.118	24.355	.000
Bakteriosin*					
Penyimpanan	.070	3	.023	4.854	.014
Galat	.077	16	.005		
Total	898.370	24			
Total					
Koreksi	.912	23			

DMRT Kadar Protein Mie Basah dengan perlakuan konsentrasi bakteriosin selama masa simpan

Konsentrasi Bakteriosin	N	Tingkat Kepercayaan = 95 %			
		1	2	3	4
0 %	6	5,8744			
2,5 %	6		6,0818		
5 %	6			6,1770	
7,5 %	6				6,3271
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

DMRT Kadar Protein Mie Basah selama masa simpan dengan perlakuan konsentrasi bakteriosin

Lama Penyimpanan	N	Tingkat Kepercayaan = 95 %	
		1	2
Hari 0	12	6,1850	
Hari 3	12		6,0475
Sig.		1,000	1,000

ANAVA Derajat Keasaman Mie Basah

Sumber	JK	df	Kt	F	Sig.
Model	11.527(a)	15	.768	754.316	.000
Terkoreksi					
Interaksi	1943.744	1	1943.744	1907969.376	.000
Bakteriosin	1.753	3	.584	573.619	.000
Penyimpanan	9.156	3	3.052	2995.841	.000
Bakteriosin*					
Penyimpanan	.618	9	.069	67.374	.000
Galat	.033	32	.001		
Total	1955.303	48			
Total					
Koreksi	11.559	47			

DMRT Derajat Keasaman Mie Basah dengan perlakuan konsentrasi bakteriosin selama masa simpan

Konsentrasi Bakteriosin	N	Tingkat Kepercayaan = 95 %		
		1	2	3
0 %	12	6,0942		
2,5 %	12		6,2725	
5 %	12			6,5317
7,5 %	12			6,5558
Sig.		1,000	1,000	0,073

DMRT Derajat Keasaman Mie Basah selama masa simpan dengan perlakuan konsentrasi bakteriosin

Konsentrasi Bakteriosin	N	Tingkat Kepercayaan = 95 %			
		1	2	3	4
Hari 3	12	5,7100			
Hari 2	12		6,2825		
Hari 1	12			6,5583	
Hari 0	12				6,9033
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

ANAVA Tekstur (*Hardness*) Mie Basah

Sumber	JK	df	Kt	F	Sig.
Model	112907.703(a)	15	7527.180	124.695	.000
Terkoreksi					
Interaksi	1248881.380	1	1248881.380	20688.975	.000
Bakteriosin	23471.432	3	7823.811	129.609	.000
Penyimpanan	81555.682	3	27185.227	450.351	.000
Bakteriosin*					
Penyimpanan	7880.589	9	875.621	14.506	.000
Galat	1931.667	32	60.365		
Total	1363720.750	48			
Total					
Koreksi	114839.370	47			

DMRT Tekstur (*Hardness*) Basah dengan perlakuan konsentrasi bakteriosin selama masa simpan

Konsentrasi Bakteriosin	N	Tingkat Kepercayaan = 95 %		
		1	2	3
7,5 %	12	128,5833		
2,5 %	12		162,0417	
5 %	12		163,6250	
0 %	12			190,9583
Sig.		1,000	0,621	1,000

DMRT Tekstur (*Hardness*) Mie Basah selama masa simpan dengan perlakuan konsentrasi bakteriosin

Konsentrasi Bakteriosin	N	Tingkat Kepercayaan = 95 %			
		1	2	3	4
Hari 3	12	112,5417			
Hari 2	12		135,7083		
Hari 1	12			176,1250	
Hari 0	12				220,8333
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Lampiran 5. Formulasi Bahan Pembuatan Serbuk Bakteriosin

- Total Bahan Pengkapsul : Total Larutan = 200 gram : 1000 gram = 1 : 5
- Bahan Pengkapsul terdiri dari Maltodekstrin dan Susu Skim
- Larutan terdiri dari Ekstrak Kasar Bakteriosin dan Akuades

a. Bakteriosin cair 40 %	$= \frac{40}{100} \times 200$	$= 80 \text{ mL}$
b. Maltodekstrin 83,33 %	$= \frac{83,33}{100} \times 200$	$= 166,66 \text{ gram}$
c. Susu skim 16,67 %	$= \frac{16,67}{100} \times 200$	$= 33,34 \text{ gram}$
d. Aquades		$= 720 \text{ mL}$
Total		$= 1000 \text{ mL}$