

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh berdasarkan penelitian ini adalah:

1. Serbuk bakteriosin *Leuconostoc mesenteroides* mampu menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada otak-otak ikan.
2. Serbuk bakteriosin *Leuconostoc mesenteroides* tidak dapat memperpanjang masa simpan otak-otak ikan.
3. Serbuk bakteriosin *Leuconostoc mesenteroides* berpengaruh beda nyata terhadap jumlah mikrobial, kadar protein, dan kekerasan tekstur tetapi tidak memberikan pengaruh terhadap warna otak-otak ikan dan kadar air.

B. Saran

Saran yang dapat diberikan berdasarkan penelitian yang telah dilakukan:

1. Otak-otak ikan yang digunakan dalam penelitian selanjutnya sebaiknya disimpan pada suhu rendah karena termasuk bahan yang tinggi protein.
2. Uji fisik dan kimia sebaiknya dilakukan setiap hari untuk melihat lebih jelas perubahan kualitas otak-otak ikan sehingga data yang didapat lebih akurat.
3. Pemilihan ikan yang digunakan dalam pembuatan otak-otak ikan sebaiknya diperhatikan secara seksama dan hanya menggunakan ikan

segar (bukan filet ikan) untuk menjamin kualitas produk otak-otak yang dihasilkan.

4. Konversi jumlah bakteriosin yang akan diujikan zona hambat dalam bentuk cair dan bentuk serbuknya sebaiknya diperhatikan secara seksama karena dapat berpengaruh pada hasil.



DAFTAR PUSTAKA

- Abubakr, M.A.S. dan Al-Adiwish, W.M. 2017. Isolation and identification of lactic acid bacteria from different fruits with proteolytic activity. *International Journal of Microbiology and Biotechnology* 2(2):58-64.
- Agustin, M.A. dan Oliver, C.M. 2014. Use of Milk Proteins for Encapsulation of Food Ingredients. Dalam: Gaonkar, A., Vasisht, N., Khare, A. dan Sobel, R (eds). *Microencapsulation in the Food Industry: A Practical Implementation Guide*, hal. 211-226. Academic Press, San Diego.
- Albaarri, A.N. dan Murti, T.W. 2003. *Analisa pH, keasaman, dan kadar laktosa pada yakult, yoghurt, kefir*. Proceeding Simposium Hasil-Hasil Penelitian di Universitas Soegijapranata, Semarang 22 Maret 2003.
- Alifah, F.N. 2016. Pendugaan Umur Simpan Otak-Otak Ikan Tenggiri (*Scomberomorus commersonii*) yang Dikemas *Edible Coating* Antimikroba Menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) Model Arrhenius. *Skripsi S1*. Fakultas Teknik Universitas Pasundan, Bandung.
- Alim, L.B. 2016. Aplikasi *Edible Coating* dari Pati Tapioka dan Air Perasan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) pada Bakso. *e-journal.uajy.ac.id*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Anandharamakrishnan, C., Ishwarya, P. 2015. *Spray Drying Techniques for Food Ingredient Encapsulation*. IFT Press, Chicago.
- Astuti, E. 2009. Pengaruh Jenis Tepung dan Cara Pemasakan Terhadap Mutu Bakso dari Surimi Ikan Hasil Tangkapan Sampingan (HITS). *Skripsi S1*. Fakultas Perikanan dan Kelautan Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Attrey, D.P. 2017. Safety and Quality of Frozen Foods. Dalam: Gupta, R.K., Dudeja, P., dan Minhas, A.S. (eds). *Food Safety in the 21st Century: Public Health Perspective*, hal. 527-539. Academic Press, London.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2008. *Pengujian Mikrobiologi Pangan*. Pusat Pengujian Obat dan Makanan Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia, Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Cara uji mikrobiologi bagian 3: Penentuan angka lempeng total (ALT) pada produk perikanan SNI 01-2332.3-2006. sisni.bsn.go.id. Diakses pada 20 Mei 2018.
- Badan Standarisasi Nasional. 2006. Cara uji mikrobiologi bagian 9: Penentuan *Staphylococcus aureus* pada produk perikanan SNI 01-2332.9-2006. sisni.bsn.go.id. Diakses pada 20 Mei 2018.
- Badan Standarisasi Nasional. 2013. Syarat mutu otak-otak ikan SNI 7757:2013 sisni.bsn.go.id. Diakses pada 23 Maret 2018.

- Bawole, K.V., Umboh, S.D., dan Tallei, T.E. 2018. Uji ketahanan bakteri asam laktat hasil fermentasi kubis merah (*Brassica oleracea* L.) pada pH 3. *Jurnal MIPA Online* 7(2): 20-23.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., dan Wooton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., dan Mitchell, L.G. 2003. *Biologi Jilid 2*. Erlangga, Jakarta.
- Cen, T.S. 2008. Verifikasi Metode Analisis Kualitatif dan Kuantitatif Natrium Benzoat. *Skripsi S1*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Centers for Disease Control and Prevention. *Staphylococcus aureus* in healthcare settings. <https://www.cdc.gov/hai/organisms/staph.html>. Diakses pada 17 Oktober 2018.
- Chandra, A. 2017. Isolasi dan Screening Bakteri Asam Laktat dari Fermentasi Nanas (*Ananas comosus* L.) sebagai Antibakteri *Vibrio parahaemolyticus* dan *Staphylococcus aureus*. *e-journal.uajy.ac.id*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Dahlan, A., Wahyuni, S., dan Ansharullah. 2017. Morfologi dan karakterisasi pertumbuhan bakteri asam laktat (UM 1.3A) dari proses fermentasi wikau maombo untuk studi awal produksi enzim amilase. *Jurnal Sains dan Teknologi Pangan* 2(4):557-663.
- Dellaglio, F., Dicks, L.M.T. dan Torriani, S. 1995. The Genus *Leuconostoc*. Dalam: Wood, B.J.B. dan Holzapfel, W.H. (eds). *Genera of Lactic Acid Bacteria* volume 2, hal. 235-269. Springer Science+Business Media, Dordrecht.
- DeMann, J.M. 1997. *Kimia Makanan edisi kedua*. Penerbit ITB, Bandung.
- Deshpande, S.S. 2002. *Handbook of Food Toxicology*. Marcel Dekker, New York.
- Drider, D., Fimland, G., Héchard, Y., McMullen, L.M., dan Prévost, H. 2006. The continuing story of class IIa bacteriocins. *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 70(2):564-582.
- Engelen, A. 2018. Analisis kekerasan, kadar air, warna, dan sifat sensori pada pembuatan keripik daun kelor. *Journal of Agritech Science* 2(1):10-15.
- Ennahar, S., Sashihara, T., Sonomoto, K. Dan Ishizaki, A. 2000. Class IIa Bacteriocins: Biosynthesis, Structure and Activity. *FEMS Microbiology Reviews* 24(1): 85-106.
- Erdman, S.M., Atkinson, K.M., dan Rodvold, K.A. 2009. Infectious diseases. Dalam: Lee, M. *Basic Skills in Interpreting Laboratory Data* edisi ke-4, hal. 391-448. American Society of Health-System Pharmacists, Maryland.

- Fahim, H.A., Khairalla, A.S., dan El-Gendy, A.O. 2016. Nanotechnology: a valuable strategy to improve bacteriocin formulations. *Frontiers in Microbiology* 7:1385.
- Falahudin, A. 2009. Kitosan sebagai *Edible Coating* pada Otak-Otak Bandeng yang Dikemas Vakum. *Skripsi S1*. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan IPB, Bogor.
- Fardiaz, S. 1989. *Mikrobiologi Pangan I*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fatimah, S. 2010. *Sajian Pempek, Siomay dan Batagor*. Kriya Pustaka, Depok.
- Fatimatuz, Z. 2014. Isolasi dan identifikasi bakteri asam laktat fermentasi markisa ungu (*Pasiflora edulis* var. *Sims*) sebagai penghasil eksopolisakarida. *Skripsi S1*. Universitas Islam Maulana Malik Ibrahim, Malang.
- Fuziawan, A. 2012. Aplikasi Bakteriosin dari *Lactobacillus plantarum* 2C12 Sebagai Bahan Pengawet Pada Produk Bakso. *Skripsi S1*. Fakultas Peternakan IPB, Bogor.
- Gasperz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico, Bandung.
- Gong, H.S., Meng, X.C., dan Wang, H. 2010. Mode of action of plantaricin MG, a bacteriocin active against *Salmonella typhimurium*. *Journal of Basic Microbiology* 50(1):37-45.
- Gram, L. dan Dalgaard, P. 2002. Fish spoilage bacteria problems and solution. *Current Opinion in Biotechnology* 13:262-266.
- Gunardi, Y.S. 1996. Sorpsi isoteris pengaruh pengemasan dan peramalan umur simpan ikan kembung (*Ratrelliger* sp.) asin kering dalam kemasan plastik. *Skripsi S1*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gurusinga, F.G. 2018. Penggunaan Bakteriosin dari Isolat Bakteri Asam Laktat Asinan Bogor Sebagai Biopreservatif Nira Kelapa (*Cocos nucifera* L.) Selama Penyadapan. *e-journal.uajy.ac.id*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Gusmanto, F., Ilza, M. dan Desmelati. 2016. Studi penerimaan konsumen terhadap formulasi otak-otak ikan mas (*Cyprinus carpio*). *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan* 3(2): 1-10.
- Hapsari, M.E. 2015. Uji aktivitas antibakteri ekstrak herba meniran (*Phyllanthus niruri*) terhadap pertumbuhan bakteri *Bacillus cereus* dan *Escherichia coli*. *Skripsi S1*. Universitas Sanata Dharma, Yogyakarta.
- Holland, R. dan Liu, S.Q. 2011. *Leuconostoc* spp. Dalam: Fuquay, J.W., Fox, P.F. dan McSweeney, P.L.H. *Encyclopedia of Dairy Sciences*. Academic Press, Cambridge.
- Hoover, D.G. 2000. Microorganisms and Their Products in the Preservation of Foods. Dalam: Lund, B.M., Baird-Parker, T.C. dan Gould, G.W.

- Microbiological Safety and Quality of Food* volume 1. hal. 251-276. Aspen Publishers, Maryland.
- Jati, G.P. 2007. Kajian Teknoekonomi Agroindustri Maltodekstrin di Kabupaten Bogor. *Skripsi S1*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jay, J.M. 1978. *Modern Food Microbiology 2th edition*. Van Nostrad Company, New York.
- Kailasapathy, K. 2002. Microencapsulation of probiotic bacteria: technology and potential applications. *Current Inssue Interest Microbiology* 3(2): 39-48.
- Karthiga, R.M., Chelladurai, G., dan Jayanthi, G. 2016. Isolation and identification of bacteria from marine market fish *Scomberomorus guttatus* (Bloch and Schneider, 1801) from Madurai districk, Tamil Nadu, India. *Journal of Parasit Diseases* 40(3): 1062-1065.
- Kirana, A.A. 2017. Aplikasi *Edible Coating* dari Pati Umbi Garut dengan Penambahan Bawang Putih (*Allium sativum*) sebagai Antibakteri Pelapis Otak-Otak. *e-journal.uaaj.ac.id*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Klaenhammer, T.R. 1993. Genetics of Bacteriocins Produced by Lactic Acid Bacteria. *FEMS Microbiology Review* 12(1): 39-86.
- Kurniawan, F.A.M. 2012. Analisis Ketahanan Bakteriosin dari *Lactobacillus plantarum* 1a5, 1b1, 2b2, dan 2c12 pada pH Asam dalam Menghambat Aktivitas Bakteri Patogen. *Skripsi S1*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Kusmiati dan Malik, A. 2002. Aktivitas bakteriosin dari bakteri *Leuconostoc mesenteroides* Pbac1 pada berbagai media. *Makara Kesehatan* 6(1):1-7.
- Lay, B.W. dan Hastowo, S. 1992. *Mikrobiologi*. Rajawali Press, Jakarta.
- Lennette, T.H., Barilows, A., Hausler, W.J., dan Shadany, H.J. 1991. *Manual of Clinical Microbiology* edisi ke-5. American Society for Microbiology, Washington D.C.
- Liana. 1987. Pembuatan Produk Pasta Berprotein Tinggi: Campuran Susu Skim, Yoghurt, dan Pasta Kacang Tanah. *Skripsi S1*. Fakultas Teknologi Pertanian, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Makarova, K., Slesarev, A., Wolf, Y., Sorokin, A., Mirkin, B., Koonin, E., Pavlov, A., Pavlova, N., Karamychev, V., Polouchine, N., Shakhova, V., Grigoriev, I., Lou, Y., Rohksar, D., Lucas, S., Huang, K., Goodstein, D.M., Hawkins, T., Plengividhya, V., Welker, D., Hughes, J., Goh, Y., Benson, A., Baldwin, K., Lee, J.H., Diaz-Muniz, I., Dosti, B., Smeianov, V., Wechter, W., Barabote, R., Lorca, G., Altermann, E., Barrangou, R., Ganesan, B., Xie, Y., Rawsthorne, H., Tamir, D., Parker, C., Breidt, F., Broadbent, J., Hutkins, R., O'Sullivan, D., Steele, J., Unlu, G., Saier, M.,

- Klaenhammer, T., Richardson, P., Kozyavkin, S., Weimer, B. dan Mills, D. 2006. Comparative genomic of the lactic acid bacteria. *PNAS* 103(42): 15611-15616.
- Mufarida, N.A. 2016. *Perpindahan Panas dan Massa Pada Spray Dryer*. CV Pustaka Abadi, Jember.
- Nellawati, N.L.C.A. 2012. Resistensi Bakteri Asam Laktat Isolat Susu Sapi Bali Terhadap pH Rendah, Deoksikolat dan Antibiotik. *Skripsi S1*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana, Bali.
- Nurjanah, Nitibaskara, R.R., dan Madiha, E. 2005. Pengaruh penambahan bahan pengikat terhadap karakteristik fisik otak-otak ikan sapu-sapu (*Liposarcus pardalis*). *Buletin Teknologi Hasil Perikanan* 8(1): 1-11.
- Octaria, D.M.D. 2015. Prototipe Alat Pengering Biomasa Tipe Rotasi (Uji Kinerja *Rotary Dryer* Berdasarkan Efisiensi Termal Pengeringan Serbuk Kayu untuk Pembuatan Biopellet). *Tugas Akhir D4*. Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.
- Oktoratibuana, D. 2015. Pengaruh Penggunaan Pati Sagu dan Aren (Alami dan HMT) Terhadap Kualitas Tekstur Bakso Sapi. *Skripsi S1*. Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Pal, M., Gebretensay, A., Shiberu, T., Abdurahman, M. dan Karanfil, O. 2015. The role of bacteriocin as food preservative. *Beverage and Food World* 42(1):28-35.
- Pelczar, M.J. dan Chan, E.C.S. 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. UI Press, Jakarta.
- Pentury, M.H., Nursyam, H., Harahap, N. dan Soemarno. 2013. Karakterisasi maltodekstrin dari pati hipokotil mangrove (*Bruguiera gymnorrhiza*) menggunakan beberapa metode hidrolisis enzim. *Indonesian Green Technology Journal* 2(1):53-60.
- Pratama, J. 2016. Penggunaan *Lactobacillus* sp. Sebagai Biopreservatif Pada Mie Basah. *e-journal.uajy.ac.id*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Purnomo, H. 1995. *Aktivitas Air dan Peranannya dalam Pengawetan Pangan*. UI Press, Jakarta.
- Putra, D.A.P., Agustini, T.W. dan Wijayanti, I. 2015. Pengaruh penambahan karagenan sebagai stabilizer terhadap karakteristik otak-otak ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan* 4(2): 1-10.
- Rachmania, R.A, Wahyudi, P., Wardani, A.M., dan Insani, R. 2017. Profil berat molekul enzim protease buah nanas (*Ananas comosus* L.Merr) dan papaya (*Carica papaya* L.) menggunakan metode SDS-Page. *Jurnal Penelitian Kimia* 13(1): 52-65.

- Ray, B. 2001. *Fundamental Food Microbiology 2nd edition*. CRC Press, London.
- Riemann, H. dan Bryan, F.L. 1979. *Food-Borne Infections and Intoxications 2nd edition*. Academic Press, New York.
- Rima, A.T. 2017. Kemampuan Dekok Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Untuk Memperpanjang Masa Simpan Tahu Putih. *e-journal.uajy.ac.id*. Fakultas Teknobiologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta, Yogyakarta.
- Ross, R.P. dan Hill, C. 2004. *Spray-Dried Bacteriocin Powder with Anti-Microbial Activity*. United States Patent No. US006833150B1.
- Salvado, A. 2006. Bacteriocins and lactic acid bacteria. *African Journal of Biotechnology* 5(9):678-683.
- Scopes, R.K. 1982. Protein Purification: Principles and Practices. *Springer-Verlag*, New York.
- Sembiring, N.V.N. 2009. Pengaruh Kadar Air dari Bubuk Teh Hasil Fermentasi terhadap Kualitas Produksi pada Stasiun Pengeringan di Pabrik Teh PTPN IV unit Kebun Bah Butong. *Karya Ilmiah*. Universitas Sumatera Utara, Medan.
- Sherrington, K.B. dan Gaman, P.M. 1994. *Ilmu Pangan-Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi, dan Mikrobiologi*. UGM Press, Yogyakarta.
- Silva, C.C.G., Silva, S.P.M., dan Ribeiro, S.C. 2018. Application of bacteriocins and protective cultures in dairy food preservation. *Frontiers Microbiology* 8:594.
- Soekarto, S.T. 1985. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Sofyan, J.S. dan Karim, M. 2014. Perbandingan nutrisi otak-otak berbahan baku ikan tenggiri, ikan bandeng dan ikan gabus. *Jurnal Balik Diwa* 5(2): 58-63.
- Song, D., Ibrahim, S. dan Hayek, S. 2012. Recent application of probiotics in food and agricultural science http://cdn.intechopen.com/pdfs/39607/InTechRecent_application_of_probiotics_in_food_and_agricultural_science.pdf. Diakses pada 23 Maret 2018.
- Srihari, E., Lingganingrum, F.S., Hervita, R. dan Wijaya, H. S. 2010. Pengaruh penambahan maltodekstrin pada pembuatan santan kelapa bubuk. Dalam: Seminar Rekayasa Kimia dan Proses. 4-5 Agustus. Surabaya. Hal 1-7.
- Srivastava, S. dan Srivastava, P.S. 2003. *Understanding Bacteria*. Springer Science+Business Media, New Delhi.
- Stewart, G.C. 2005. *Staphylococcus aureus*. Dalam: Fratamico, P.M., Bhunia, A.K., dan Smith, J.L. *Foodborne Pathogens: Microbiology and Molecular Biology* hal. 273-284. Caister Academic Press, Norfolk.

- Sudarmadji, S. 2003. *Mikrobiologi Pangan*. PAU Pangan dan Gizi UGM, Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Supartono. 2006. Pemeriksaan *Staphylococcus aureus* pada Organ Dalam Hewan dan Bahan Makanan. Balai Besar Penelitian Veteriner, Bogor.
- Ulfah. 2005. *Pembuatan Bakso dengan Berbahan Ikan dan Cara Penilaian Organoleptik*. Persada Medan, Medan.
- Usmiati, S., Yuliani, S. dan Noor, E. 2011. Aktivitas hambat terhadap bakteri patogen oleh serbuk bakteriosin asal *Lactobacillus* sp. galur SCG 1223. *Jurnal Teknologi Agroindustri* 21(2): 102-112.
- Vincent, K. Dan Rotstein, C. 2008. Bacterial skin and soft tissue infections in adults: A review of their epidemiology, pathogenesis, diagnosis, treatment and site of care. *Canadian Journal of Infectious Diseases and Medical Microbiology*. 19(2): 173-184.
- Winarno, F. G. dan Jenni, B.S.L. 1983. *Kerusakan Bahan Pangan dan Cara Pencegahannya*. Galia Indonesia, Bogor.
- Winarno, F.G. 1992. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT. Gramedia Pustaka, Jakarta.
- Windholz, M., Susan, B., Lorraine, Y.S. dan Margaret, N.F. 1976. *The Merck Index: An Encyclopedia of Chemical Drugs 9th edition*. Merck and Co. Inc, New Jersey.
- Wood, B. 1998. *Microbiology of Fermented Foods*. Blackie, London.
- Wulijideligen, Asahina, T., Hara, K., dan Arakawa, K. 2012. Production of bacteriocin by *Leuconostoc mesenteroides* 406 isolated from Mongolian fermented mare's milk, airag. *Animal Science Journal* 83(10):704-711.
- Yang, S.C., Lin, C.H., Sung, C.T., dan Fang, J.Y. 2014. Antibacterial activities of bacteriocins: application in foods and pharmaceuticals. *Frontiers in Microbiology* 5(241): 1-10.
- Yang, S.T., Enshasy, H.E. dan Thongchul, N. 2013. *Bioprocessing Technologies in Biorefinery for Sustainable Production of Fuels, Chemicals and Polymers*. Elsevier, New Jersey.
- Yanti, H., Hidayati, dan Elfawati. 2008. Kualitas daging sapi dengan kemasan plastik PE (polyethylen) dan plastik PP (polypropylen) di Pasar Arengka kota Pekanbaru. *Jurnal Peternakan* 5(1):22-27.
- Young, S.L., Sarda, X. Dan Rosenberg, M. 1993. Microencapsulation Properties of Whey Proteins 1. Microencapsulation of Anhydrous Milk Fat. *Journal of Dairy Science* 76(1): 2868-2877.

Zacharof, M.P. dan Lovitt, R.W. 2012. Bacteriocins produced by lactic acid bacteria: a review article. Dalam: *International Conference on Biotechnology and Food Science*. 7-8 April. Bangkok. Hal. 50-56.



LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Uji Fisik, Kimia dan Mikrobiologis Otak-Otak Ikan

Tabel 12. Data Mentah Diameter dan Luas Zona Hambat Bakteriosin Cair

Petri	Sumuran	Diameter zona hambat (cm)	Luas zona hambat (cm ²)
1	1	0,4	0,5
	2	0,6	0,85
	3	0,5	0,65
	Rata-rata	0,5	0,67
2	1	0,3	0,55
	2	0,5	0,67
	3	0,6	0,85
	Rata-rata	0,467	0,69
3	1	0,5	0,67
	2	0,6	0,85
	3	0,5	0,67
	Rata-rata	0,53	0,73

Tabel 13. Data Mentah Diameter dan Luas Zona Hambat Bakteriosin Serbuk

Petri	Sumuran	Diameter zona hambat (cm)	Luas zona hambat (cm ²)
1	1	0,2	0,22
	2	0,1	0,10
	3	0,2	0,22
	Rata-rata	0,167	0,18
2	1	0,2	0,22
	2	0,2	0,22
	3	0,2	0,22
	Rata-rata	0,2	0,22
3	1	0,1	0,10
	2	0,2	0,22
	3	0,2	0,22
	Rata-rata	0,167	0,18

Tabel 14. Data Mentah Hasil Analisis Warna

Perlakuan	Ulangan	Hari ke-0	Hari ke-2	Nilai x dan y Hari ke-0	Nilai x dan y Hari ke-2
Kontrol	1	L=70,1 a=1,5 b=13,2	L=65,3 a=1,3 b=12,8	x=0,347 y=0,350	x=0,343 y=0,347
	2	L=66,7 a=1,1 b=12,7	L=63,5 a=0,9 b=10,0		
	3	L=66,3 a=1,3 b=12,6	L=62,0 a=0,9 b=10,4		
2,5%	1	L=68,0 a=0,8 b=11,9	L=60,8 a=1,2 b=11,4	x=0,342 y=0,347	x=0,346 y=0,349
	2	L=62,4 a=0,5 b=10,0	L=56,1 a=1,1 b=10,4		
	3	L=66,9 a=0,9 b=11,6	L=69,7 a=1,2 b=12,9		
5%	1	L=59,5 a=1,2 b=10,3	L=68,1 a=1,8 b=13,6	x=0,345 y=0,349	x=0,351 y=0,353
	2	L=64,5 a=1,2 b=12,1	L=66,2 a=1,7 b=13,3		
	3	L=65,9 a=1,2 b=12,1	L=65,4 a=1,8 b=14,4		
10%	1	L=65,9 a=2,1 b=14,0	L=60,3 a=2,1 b=12,3	x=0,351 y=0,353	x=0,354 y=0,354
	2	L=70,8 a=2,2 b=14,3	L=58,0 a=2,5 b=13,0		
	3	L=69,1 a=1,3 b=13,8	L=67,0 a=2,2 b=14,1		

Tabel 15. Data Mentah Hasil Uji Kadar Air

Konsentrasi Perlakuan	Ulangan	Lama Penyimpanan		Rata-rata	
		Hari ke-0 (%)	Hari ke-2 (%)	Hari ke-0 (%)	Hari ke-2 (%)
Kontrol (0%)	1	55,37	58,01	55,24	57,68
	2	55,95	57,74		
	3	54,41	57,29		
Bakteriosin 2,5%	1	54,13	57,79	54,45	57,34
	2	55,34	57,68		
	3	53,87	56,57		
Bakteriosin 5%	1	53,62	56,43	53,84	56,85
	2	53,85	56,80		
	3	54,07	57,32		
Bakteriosin 10%	1	52,93	57,43	53,34	57,10
	2	53,72	57,11		
	3	53,37	56,78		

Tabel 16. Data Mentah Hasil Uji Kadar Protein

Konsentrasi Perlakuan	Ulangan	Lama Penyimpanan		Rata-rata	
		Hari ke-0 (%)	Hari ke-2 (%)	Hari ke-0 (%)	Hari ke-2 (%)
Kontrol (0%)	1	8,68	8,80	8,65	8,89
	2	8,64	8,81		
	3	8,64	9,06		
Bakteriosin 2,5%	1	8,80	8,84	8,74	8,83
	2	8,71	8,80		
	3	8,72	8,87		
Bakteriosin 5%	1	8,48	8,36	8,45	8,40
	2	8,41	8,38		
	3	8,46	8,46		
Bakteriosin 10%	1	8,06	7,85	8,04	7,93
	2	8,05	7,95		
	3	8,00	7,99		

Tabel 17. Data Mentah Hasil Uji Tekstur *Hardness* (g)

Konsentrasi Perlakuan	Ulangan	Lama Penyimpanan		Rata-rata	
		Hari ke-0	Hari ke-2	Hari ke-0	Hari ke-2
Kontrol (0%)	1	1224	487	1296,67	533
	2	1351	545,5		
	3	1315	566,5		
Bakteriosin 2,5%	1	1875	601,5	1674,83	556,17
	2	1620,5	569		
	3	1529	498		
Bakteriosin 5%	1	1886,5	594,5	1865	585,67
	2	1973	625,5		
	3	1735,5	537		
Bakteriosin 10%	1	2230	611,5	1976,83	570,50
	2	1844,5	532		
	3	1856	568		

Tabel 18. Jumlah ALT bakteri yang terhitung pada cawan petri

Hari	Ulangan	Pengenceran	Kontrol		2,5%		5%		10%		
			1	2	1	2	1	2	1	2	
0	1	10 ⁻¹	31	22	58	29	32	28	12	15	
		10 ⁻²	10	6	13	11	21	17	7	9	
		10 ⁻³	2	0	5	4	7	5	1	3	
	2	10 ⁻¹	29	56	63	48	43	47	23	26	
		10 ⁻²	9	17	31	20	22	26	9	16	
		10 ⁻³	2	5	24	12	5	9	7	11	
	3	10 ⁻¹	131	162	51	55	23	25	29	22	
		10 ⁻²	58	64	20	28	9	13	14	10	
		10 ⁻³	21	26	14	17	0	2	6	7	
1	1	10 ⁻³	spreader	354	382	297	201	194	139	127	
		10 ⁻⁴	74	101	203	155	157	143	65	39	
		10 ⁻⁵	56	72	93	74	29	21	21	18	
	2	10 ⁻³	476	383	340	271	157	172	97	86	
		10 ⁻⁴	224	175	188	119	84	109	49	44	
		10 ⁻⁵	75	41	63	39	42	56	27	20	
	3	10 ⁻³	387	365	282	267	178	172	114	109	
		10 ⁻⁴	191	154	153	139	103	94	83	75	
		10 ⁻⁵	83	48	94	86	46	38	32	23	
	2	1	10 ⁻⁵	239	182	191	205	111	123	95	81
			10 ⁻⁶	98	60	113	127	57	62	53	44
			10 ⁻⁷	56	34	57	60	24	28	32	19
2		10 ⁻⁵	287	296	154	147	223	191	138	127	
		10 ⁻⁶	153	144	81	74	85	62	64	59	
		10 ⁻⁷	62	48	28	23	24	15	25	21	
3		10 ⁻⁵	252	276	166	174	187	153	136	144	
		10 ⁻⁶	143	170	93	96	101	79	71	79	
		10 ⁻⁷	52	58	37	41	49	27	40	36	
Perhitungan Angka Lempeng Total											
Perlakuan		Ulangan	Hari ke-0		Hari ke-1		Hari ke-2				
Kontrol		1	310		1.377.272,72		30.135.135,14				
		2	560		2.340.909,09		44.594.594,59				
		3	1886,36		2.163.636,36		42.837.837,84				
2,5%		1	580		673.770,49		33.918.918,92				
		2	676,19		557.377,04		20.727.272,73				
		3	530		459.909,90		27.342.342,34				
5%		1	320		315.909,09		16.045.454,55				
		2	450		279.279,27		25.500.000				
		3	240		284.234,23		25.746.606,33				
10%		1	135		168.181,81		13.800.904,98				
		2	245		125.454,54		17.636.363,34				
		3	255		186.877,82		22.792.792,79				

Tabel 19. Jumlah bakteri *Staphylococcus aureus* yang terhitung pada cawan petri

Hari	Ulangan	Pengenceran	Kontrol	2,5%	5%	10%
0	1	10 ⁻¹	0	0	0	0
		10 ⁻²	0	0	0	0
		10 ⁻³	0	0	0	0
	2	10 ⁻¹	0	0	0	0
		10 ⁻²	0	0	0	0
		10 ⁻³	0	0	0	0
	3	10 ⁻¹	0	0	0	0
		10 ⁻²	0	0	0	0
		10 ⁻³	0	0	0	0
1	1	10 ⁻²	136	128	110	18
		10 ⁻³	81	75	79	3
		10 ⁻⁴	37	20	26	1
	2	10 ⁻²	87	65	58	21
		10 ⁻³	54	31	23	7
		10 ⁻⁴	31	14	6	2
	3	10 ⁻²	171	74	94	12
		10 ⁻³	79	49	41	9
		10 ⁻⁴	21	29	17	1
2	1	10 ⁻³	122	98	140	81
		10 ⁻⁴	64	43	52	39
		10 ⁻⁵	25	27	28	17
	2	10 ⁻³	108	139	62	66
		10 ⁻⁴	44	72	34	31
		10 ⁻⁵	19	31	11	15
	3	10 ⁻³	158	127	98	76
		10 ⁻⁴	62	54	37	37
		10 ⁻⁵	28	28	16	18
Perhitungan <i>Staphylococcus aureus</i>						
Perlakuan	Ulangan	Hari ke-0		Hari ke-1		Hari ke-2
Kontrol	1	0		22.882,882		169.090,909
	2	0		15.495,495		138.181,818
	3	0		22.727,272		200.000
2,5%	1	0		18.454,545		128.181,818
	2	0		8.727,272		218.018,018
	3	0		11.181,818		164.545,454
5%	1	0		17.181,818		174.545,454
	2	0		5.800		87.272,727
	3	0		12.272,727		122.727,272
10%	1	0		1.800		109.090,909
	2	0		2.100		88.181,818
	3	0		1.200		102.727,272

Lampiran 2. Hasil SPSS Data

Tabel 20. Hasil ANOVA Zona Hambat

ANOVA					
	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rata-rata Kuadrat	F	Sig.
Antar Kelompok	,974	3	,325	885,538	,000
Dalam Kelompok	,003	8	,000		
Total	,977	11			

Tabel 21. Hasil DMRT Zona Hambat

Duncan^a

Perlakuan	N	Subset untuk alfa = 0,05		
		1	2	3
bakteriosin cair kontrol	3	,00000		
bakteriosin serbuk kontrol	3	,00000		
bakteriosin serbuk	3		,19333	
bakteriosin cair	3			,69667
Sig.		1,000	1,000	1,000

Tabel 22. Hasil ANOVA Nilai *Hardness*

Sumber	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rata-rata Kuadrat	F	Sig.
Model Terkoreksi	8630886,000 ^a	7	1232983,714	92,118	,000
Intersep	30772290,667	1	30772290,667	2299,036	,000
Perlakuan	457282,333	3	152427,444	11,388	,000
Hari	7824984,000	1	7824984,000	584,614	,000
Perlakuan * Hari	348619,667	3	116206,556	8,682	,001
Galat	214157,833	16	13384,865		
Total	39617334,500	24			
Total Terkoreksi	8845043,833	23			

Tabel 23. Hasil DMRT Pengaruh Variasi Konsentrasi Serbuk Bakteriosin Terhadap Nilai *Hardness*

Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
Kontrol	6	914,8333		
Bakteriosin 2,5%	6		1115,5000	
Bakteriosin 5%	6		1225,3333	1225,3333
Bakteriosin 10%	6			1273,6667
Sig.		1,000	,120	,480

Tabel 24. Hasil DMRT Interaksi Perlakuan Variasi Konsentrasi Serbuk Bakteriosin dan Lama Penyimpanan Terhadap *Hardness*

Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
Kontrol H2	3	533,0000			
Bakteriosin 2,5% H2	3	556,1667			
Bakteriosin 10% H2	3	570,5000			
Bakteriosin 5% H2	3	585,6667			
Kontrol H0	3		1296,6667		
Bakteriosin 2,5% H0	3			1674,8333	
Bakteriosin 5% H0	3			1865,0000	1865,0000
Bakteriosin 10% H0	3				1976,8333
Sig.		,615	1,000	,061	,254

Tabel 25. Hasil ANOVA Kadar Air

Sumber	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rata-rata Kuadrat	F	Sig.
Model Terkoreksi	62,126 ^a	7	8,875	30,795	,000
Intersep	74546,677	1	74546,677	258666,742	,000
Perlakuan	5,793	3	1,931	6,700	,004
Hari	54,964	1	54,964	190,718	,000
Perlakuan * Hari	1,368	3	,456	1,583	,233
Galat	4,611	16	,288		
Total	74613,414	24			
Total Terkoreksi	66,737	23			

Tabel 26. Hasil DMRT Kadar Air Pada Perlakuan Variasi Konsentrasi Serbuk Bakteriosin

Perlakuan	N	Subset	
		1	2
Bakteriosin 10%	6	55,2233	
Bakteriosin 5%	6	55,3483	
Bakteriosin 2,5%	6	55,8967	55,8967
Kontrol	6		56,4617
Sig.		,055	,087

Tabel 27. Hasil ANOVA Kadar Protein

Sumber	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rata-rata Kuadrat	F	Sig.
Model Terkoreksi	2,682 ^a	7	,383	84,914	,000
Intersep	1730,863	1	1730,863	383591,304	,000
Perlakuan	2,564	3	,855	189,417	,000
Hari	,011	1	,011	2,497	,134
Perlakuan * Hari	,107	3	,036	7,883	,002
Galat	,072	16	,005		
Total	1733,617	24			
Total Terkoreksi	2,754	23			

Tabel 28. Hasil DMRT Kadar Protein Pada Perlakuan Variasi Konsentrasi Serbuk Bakteriosin

Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
Bakteriosin 10%	6	7,9838		
Bakteriosin 5%	6		8,4274	
Kontrol	6			8,7704
Bakteriosin 2,5%	6			8,7877
Sig.		1,000	1,000	,662

Tabel 29. Hasil DMRT Interaksi Perlakuan Variasi Konsentrasi Bakteriosin dan Lama Penyimpanan Terhadap Kadar Protein

Perlakuan	N	Subset				
		1	2	3	4	5
10% H2	3	7,9300				
10% H0	3	8,0400				
5% H2	3		8,4033			
5% H0	3		8,4500			
Kontrol H0	3			8,6533		
2,5% H0	3			8,7433	8,7433	
2,5% H2	3				8,8333	8,8333
Kontrol H2	3					8,8900
Sig.		,066	,416	,127	,127	,325

Tabel 30. Hasil ANAVA Jumlah Koloni *Staphylococcus aureus*

Sumber	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rata-rata Kuadrat	F	Sig.
Model Terkoreksi	174,308(a)	11	15,846	1230,237	,000
Intersep	326,344	1	326,344	25336,192	,000
Perlakuan	,994	3	,331	25,716	,000
Hari	172,164	2	86,082	6683,082	,000
Perlakuan * Hari	1,150	6	,192	14,883	,000
Galat	,309	24	,013		
Total	500,961	36			
Total Terkoreksi	174,617	35			

Tabel 31. Hasil DMRT Pada Perlakuan Lama Penyimpanan terhadap Jumlah Koloni *Staphylococcus aureus*

Hari	N	Subset		
		1	2	3
Hari ke-0	12	,0000		
Hari ke-1	12		3,9042	
Hari ke-2	12			5,1283
Sig.		1,000	1,000	1,000

Tabel 32. Hasil DMRT Pada Perlakuan Variasi Konsentrasi Serbuk Bakteriosin terhadap Jumlah Koloni *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	N	Subset		
		1	2	3
Bakteriosin 10%	9	2,7356		
Bakteriosin 5%	9		3,0367	
Bakteriosin 2,5%	9		3,0978	3,0978
Kontrol	9			3,1733
Sig.		1,000	,265	,171

Tabel 33. Hasil DMRT Interaksi Perlakuan Variasi Konsentrasi Serbuk Bakteriosin dan Lama Penyimpanan terhadap Jumlah Koloni *Staphylococcus aureus*

Perlakuan	N	Subset					
		1	2	3	4	5	6
Kontrol H0	3	,0000					
2,5% H0	3	,0000					
5% H0	3	,0000					
10% H0	3	,0000					
10% H1	3		3,2133				
5% H1	3			4,0233			
2,5% H1	3			4,0800			
Kontrol H1	3				4,3000		
10% H2	3					4,9933	
5% H2	3					5,0867	5,0867
2,5% H2	3						5,2133
Kontrol H2	3						5,2200
Sig.		1,000	1,000	,547	1,000	,324	,186

Tabel 34. Hasil ANOVA Angka Lempeng Total (ALT)

Sumber	Jumlah Kuadrat	Derajat Bebas	Rata-rata Kuadrat	F	Sig.
Model Terkoreksi	143,919(a)	11	13,084	557,932	,000
Intersep	981,673	1	981,673	41862,402	,000
Perlakuan	2,106	3	,702	29,936	,000
Hari	141,273	2	70,636	3012,207	,000
Perlakuan * Hari	,540	6	,090	3,838	,008
Galat	,563	24	,023		
Total	1126,155	36			
Total Terkoreksi	144,481	35			

Tabel 35. Hasil DMRT Pada Perlakuan Variasi Konsentrasi Serbuk Bakteriosin Terhadap Angka Lempeng Total (ALT)

Perlakuan	N	Subset			
		1	2	3	4
Bakteriosin 10%	9	4,9122			
Bakteriosin 5%	9		5,1022		
Bakteriosin 2,5%	9			5,3111	
Kontrol	9				5,5622
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabel 36. Hasil DMRT Lama Penyimpan Terhadap Angka Lempeng Total (ALT)

Hari	N	Subset		
		1	2	3
Hari ke-0	12	2,6042		
Hari ke-1	12		5,6667	
Hari ke-2	12			7,3950
Sig.		1,000	1,000	1,000

Tabel 37. Interaksi DMRT Perlakuan Variasi Konsentrasi Serbuk Bakteriosin dan Lama Penyimpanan terhadap Angka Lempeng Total (ALT)

Perlakuan	N	Subset untuk alfa = 0,05							
		1	2	3	4	5	6	7	8
10% H0	3	2,3033							
5% H0	3	2,5100							
2,5% H0	3		2,7700						
Kontrol H0	3		2,8333						
10% H1	3			5,1933					
5% H1	3				5,4600				
2,5% H1	3					5,7400			
Kontrol H1	3						6,2733		
10% H2	3							7,2400	
5% H2	3							7,3367	7,3367
2,5% H2	3							7,4233	7,4233
Kontrol H2	3								7,5800
Sig.		,111	,617	1,000	1,000	1,000	1,000	,178	,077