

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

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

1. Penggunaan bakteriosin dari *Lactobacillus* sp. secara signifikan tidak mampu memperpanjang umur simpan pindang ikan tongkol pada suhu kamar 27°C.
2. Penggunaan asam laktat dari *Lactobacillus* sp. secara signifikan tidak mampu memperpanjang umur simpan pindang ikan tongkol pada suhu kamar 27°C.
3. Bakteriosin dan asam laktat dari *Lactobacillus* sp. tidak optimal sebagai biopreservatif dalam memperpanjang umur simpan pindang ikan tongkol pada suhu kamar 27°C.

B. Saran

Saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut :

1. Bakteriosin yang digunakan sebagai biopreservatif pada pindang ikan tongkol perlu dimurnikan terlebih dahulu supaya aktivitas penghambatan terhadap mikrobia pembusuk lebih signifikan.
2. Pengamatan terhadap pindang ikan tongkol yang diberi biopreservatif lebih baik dilakukan setiap hari mulai hari ke-0, 1, 2, 3 dan seterusnya supaya perpanjangan umur simpannya lebih terlihat dengan jelas.

3. Asam laktat lebih baik diaplikasikan dengan cara perendaman langsung pada pindang ikan tongkol supaya penghambatan oleh asam laktat terhadap mikrobia pembusuk pada pindang ikan tongkol terlihat secara signifikan.
4. Bakteri asam laktat yang hendak digunakan sebagai biopreservatif pada pindang ikan tongkol harus diseleksi dulu penghambatan terhadap pertumbuhan mikrobia pembusuk, kemudian dipilih yang mempunyai daya hambat tinggi dan diaplikasikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. dan Liviawaty, E. 1989. *Pengawetan dan Pengolahan Ikan*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Anguirre, M. dan Colins, M. 1993. Lactic acid bacteria and human clinical infection. *Journal of Applied Bacteriology* 75 : 95 – 107.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. Association of Official Analytical Chemist Inc., Virginia.
- Astawan, M. 2004. *Ikan yang Sedap dan Bergizi*. Tiga Serangkai, Solo.
- Badan Standardisasi Nasional. 1991. SNI 01-2339-1991 (*Metode Pengujian Mikrobiologi*). <http://sisni.go.id>. 4 September 2014.
- Badan Standardisasi Nasional. 1992. SNI 01-2717-1992 (*SNI Ikan Pindang*). <http://sisni.go.id>. 12 Mei 2014.
- Battcock, M. dan Azam-Ali, S. 1998. *Fermented Fruits and Vegetables, A Global Perspective*. <http://www.fao.org>. 4 September 2014.
- Bheisir, L. 1996. *Microbiology in Practice*. Harpercollins Publisher Inc. USA.
- Bhunja, A.K., Jhonson, M.C. dan Ray, B. 1988. Direct detection of an antimicrobial peptide of *Pediococcus acidilactici* in sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis. *J. Indust. Microbiol* 2 : 319 – 322.
- Bintang, M. 1994. Studi antimikrobia dari *Streptococcus lactis*. *Disertasi*. Institut Teknologi Bandung, Bandung.
- Boe, J.Y. 1996. Evaluation of optimum production for bacteriocin from *Lactobacillus* sp. JB 42 isolation from kimchi. *J. Microbiol. Biotech.* 6 : 63 – 67.
- Caldera-Olivera, F., Caron, G.R. dan Brandelli, A. 2003. Bacteriocins production by *Bacillus licheniformis* P40 in cheese whey using response surface methodology. *Biochemical Engineering Journal* (21) : 53 – 58.
- Chassy, B.M. 1987. Prospect for the genetic manipulation of lactobacilli. *FEMS Microbiology Review* 46 : 297 – 312.

- Cintas, L.M., Cassaus, P., Havarstein, L.S., Nes, I.F. dan Hernandez, P.E. 1997. Biochemical and genetics of enterocin from *Enterococcus faecum* P13 with a broad antimicrobial spectrum. *Appl. Environ. Microbial* 63 : 4321 – 4330.
- Cleveland, J., Montville, J.T., Nes, I.F., dan Chikindas, M.L. 2001. Bacteriocin : safe, natural antimicrobial for food preservation. *International J. Food Microbiol* 71 : 1 – 20.
- Dami, K.D. 2014. *Deskripsi dan Klasifikasi Ikan Tongkol*. <http://www.eprints.ung.ac.id>. 12 Mei 2014.
- Darmorejo, S. 1992. Pengolahan pindang ikan yang digarami di laut. *Jurnal Penelitian Teknologi Perikanan LPTP*, Jakarta.
- Darmorejo, S. 2008. *Pengolahan Pindang Ikan yang Digarami di Laut*. LPTP, Jakarta.
- Davey, G.P. dan Richardson, B.C. 1981. Purification and some properties of diplococcin from *Streptococcus cremoris* 346. *Appl. Environ. Microbiol.* 41 : 84 – 89.
- Davidson, P.M. dan Branen, A.L. 1993. *Antimicrobials in Foods*. 2nd ed. Marcell Dekker, Inc., New York.
- Deegan, L.H., Paul, D.C., Colin, H. dan R. Paul. 2005. Bacteriocins : biological tools for biopreservations and shelf-life extension. *International Dairy Journal*.
- deMan, J.M. 1997. *Kimia Makanan*. ITB Press, Bandung.
- Desrosier, N. 1988. *Teknologi Pengawetan Pangan*. UI Press, Jakarta.
- Djarjah, A.S. 1995. *Pakan Ikan Alami*. Kanisius, Yogyakarta.
- Drider, D., Firmland, G., Hechard, Y., McMullen, dan Prevost, H. 2006. The continuing story of class IIa bacteriocins. *Microbiology and Molecular Biology Reviews* 562 – 582.
- Fardiaz, S. 1992. *Mikrobiologi Pangan 1*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Fuziawan, A. 2012. Aplikasi bakteriosin dari *Lactobacillus plantarum* 2C12 sebagai bahan pengawet pada produk bakso. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Gasperz, V. 1991. *Metode Perancangan Percobaan*. Armico, Bandung.

- Gonzales, B. Glaasker, E., Kunji, E.R.S., Driessen, A.J.M., Suarez, J.E. dan Konings, W.N. 1997. Bactericidal mode of action of Plantaricin C. *Appl. Environ. Microbial.* 62 : 2701 – 2709.
- Hadiwiyoto, S. 1993. *Teknologi Pengolahan Hasil Perikanan*. Liberty, Yogyakarta.
- Hardiningsih, R., Napitupulu, R.N.R., dan Yulinery, T. 2005. Isolasi dan uji resistensi beberapa isolat *Lactobacillus* pada pH rendah. *Biodiversitas* 7 (1) : 15 – 17.
- 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*). *Tesis*. Universitas Muhammadiyah Malang, Malang.
- Himawati, E. 2010. Pengaruh penambahan asap cair tempurung kelapa destilasi dan redestilasi terhadap sifat kimia, mikrobiologi, dan sensoris ikan pindang layang (*Decapterus spp.*) selama penyimpanan. *Skripsi*. Fakultas Pertanian. Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Irawan, A. 1995. *Pengawetan Ikan dan Hasil Perikanan, Cara Mengolah dan Mengawetkan secara Tradisional dan Modern*. Penerbit CV. Aneka, Solo.
- Jack, R.W., Tagg, J.R., dan Ray, B. 1995. Bacteriocins of Gram positive bacteria. *Microbiol. Rev.* 59 : 1416-1429.
- Januarsyah, T. 2007. Kajian aktivitas hambat bakteriosin dari bakteri asam laktat galur SCG 1223. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Jenie, B.S.L., Nuratifa, dan Suliantari. 2001. Peningkatan keamanan dan mutu simpan pindang ikan kembung (*Rastrelliger sp.*) dengan aplikasi kombinasi natrium asetat, bakteri asam laktat dan pengemasan vakum. *Jurnal Teknol. dan Industri Pangan* 12 (1) : 21 – 27.
- Jiang, S.T. 1998. Contribution of muscle proteinases to meat tenderization. *Proceedings of the National Science Council, ROC* 22 (3) : 97 – 107.
- Jiang, S.T. 2000. Enzymes and Their Effects on Seafood Texture. Di dalam: Haard, N.F. dan Simpson, B.K., editor. *Seafood Enzymes Utilization and Influence on Postharvest Seafood Quality*. Marcel Dekker Inc., New York.
- Jimenez, D.R. 1993. Plantaricin S and two new bacteriocins produced by *Lactobacillus plantarum* LPC010 isolated from a green olive fermentation. *Appl. Environment Microbiol.* 59 : 1416 – 1429.

- Jutono, J., Soedarsono, Hartadi, S., Kabirun, S., dan Susanto. 1980. *Pedoman Praktikum Mikrobiologi Umum untuk Perguruan Tinggi*. Departemen Mikrobiologi. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Karungi, C., Byaruhanga, Y.B., dan Muyonga, J.H. 2003. Effect of preicing duration on quality deterioration of iced Nile perch (*Lates niloticus*). *J. Food Chemistry* 85 : 13-17.
- Kim, S.K., Park, P.J., Kim, J.B., dan Shahidi, F. 2002. Purification and characterization of the collagenase from the tissue of filefish, *Novodon modestrus*. *Journal of Biochemistry and Molecular Biology* 35 (2) : 165-171.
- Klaenhammer, T.R. 1998. Bacteriocin of lactic acid bacteria. *Biochemistry* 70 : 337 – 349.
- Kreuzer, R. 1965. *The Technology of Fish Utilization*. Fishing News, London.
- Kusmiati dan Malik, A. 2002. Aktivitas bakteriosin dari bakteri *Leuconostoc mesenteroides* Pbac1 pada berbagai media. *Makara Kesehatan* 6 (1) : 1 – 7.
- Lay, B.W. 1994. *Analisa Mikrobial di Laboratorium*. Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Legowo, A.M. dan Nurwantoro. 2004. Analisis pangan. *Diklat*. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Madigan, M.T., Martinko, J.M., dan Parker, J. 2003. *Brock Biology of Microorganism 10th ed*. Pearson Education Inc., New Jersey.
- Murniyati, A.S. dan Sunarman. 2000. *Pendinginan, Pembekuan, dan Pengawetan Ikan*. Kanisius, Yogyakarta.
- Napitupulu N.R., Kanti, A., Yulinery, T., Hardiningsih, R., dan Julistiono, H. 1997. DNA plasmid *Lactobacillus* asal makanan fermentasi tradisional yang berpotensi dalam pengembangan sistem inang vektor untuk bioteknologi pangan. *Jurnal Mikrobiologi Tropis* 1: 91 - 96.
- Napitupulu, N., Yulinery, T., dan Hardiningsih, R. 2000. Pengaruh lama penyimpanan, suhu dan media terhadap kemampuan antibakteri yang dihasilkan *Lactobacillus* dalam menghambat pertumbuhan beberapa bakteri patogen. *Laporan Teknik*. Pusat Penelitian Biologi LIPI, Bogor.

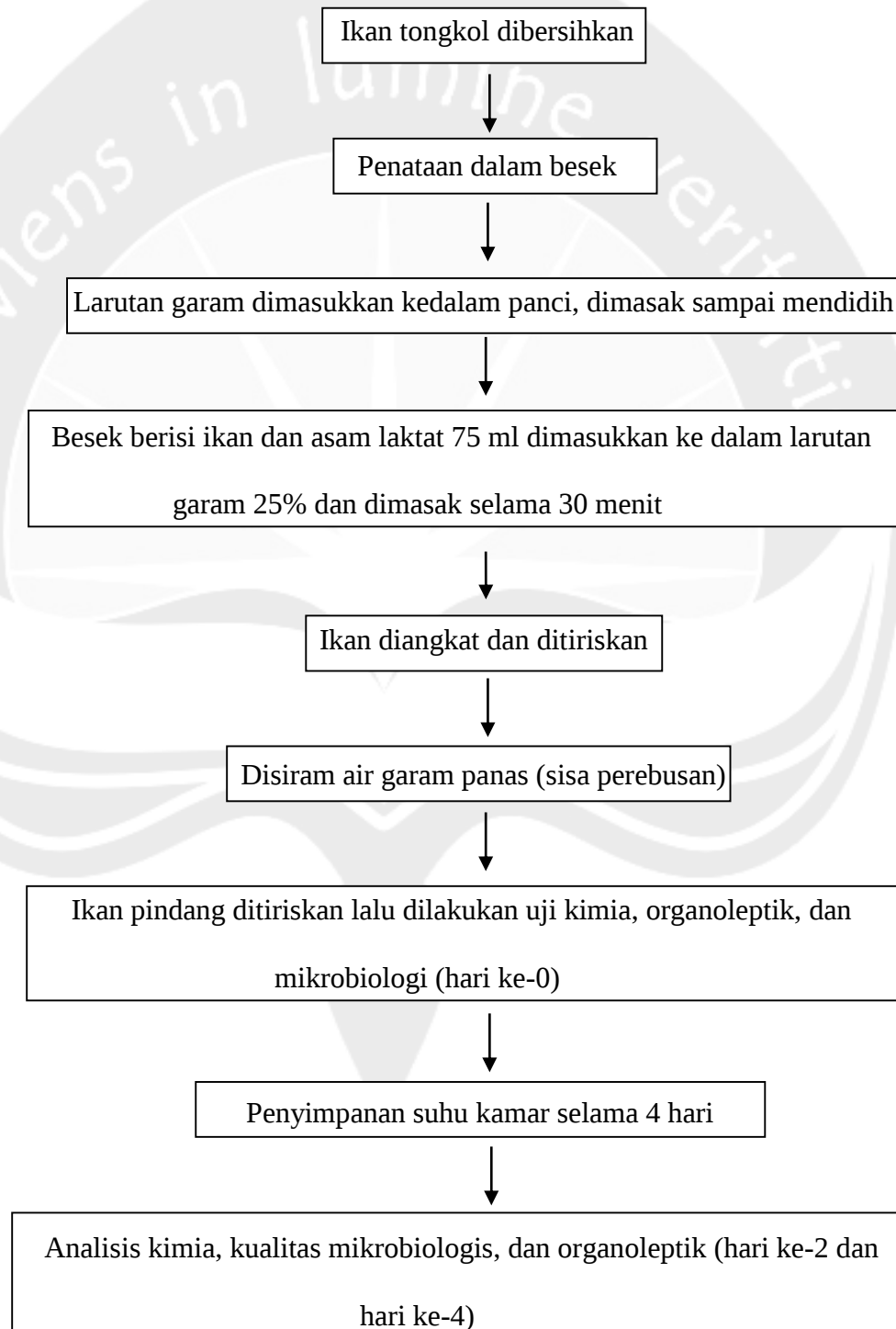
- Neetles, C.G. dan Barefoot, S.F. 1993. Biochemical and genetic characteristic of bacteriocins of food-associated lactic acid bacteria. *J. Food Prot.* 56 : 338-356.
- Ogunbanwo, S.T., Sanni, A.I. dan Onilude, A.A. 2003. Characterization of bacteriocin produced by *Lactobacillus plantarum* F1 and *Lactobacillus brevis* OGI. *African Journal of Biotechnology* 2 (8) : 219-227.
- Palupi, N.S., Zakaria, F.R., dan Prangdimurti, E. 2007. *Pengaruh Pengolahan terhadap Nilai Gizi Pangan*. IPB, Bogor.
- 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.
- 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.
- Purnomo, A.H. 2002. Analisa sosio ekonomi terhadap praktik penanganan mutu ikan pelagis kecil ditempat pelelangan ikan bianakan dan pekalongan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 8 (7).
- Rahayu, E.S. dan Margino, S. 1997. Bakteri asam laktat : isolasi dan identifikasi. *Materi Workshop*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Rahayu, W.P. 1998. *Penuntun Praktikum Penilaian Organoleptik*. Institut Pertanian Bogor Press, Bogor.
- Roller, S. 2003. *Natural Antimicrobials for The Minimal Processing of Foods*. Woodhead Publishing, Ltd., Cambridge.
- Rostini, I. 2007. *Peranan Bakteri Asam Laktat (Lactobacillus plantarum) terhadap Masa Simpan Fillet Nila Merah pada Suhu Rendah*. Universitas Padjajaran, Jatinangor.
- Rustamaji. 2009. Aktivitas enzim katepsin dan kolagenase dari daging ikan bandeng (*Chanos chanos* Forskall) selama periode kemunduran mutu ikan. *Skripsi*. IPB, Bogor.
- Saanin, H. 1984. *Taksonomi dan Kunci Identifikasi Ikan*. Bina Cipta, Jakarta.
- Satiyaningsih, E. 2001. Pengaruh pembubuhan berbagai konsentrasi garam terhadap lama simpan dan jumlah bakteri pada ikan pindang. *Skripsi*. Universitas Diponegoro, Semarang.

- Schillinger, U. dan 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.
- Sikorski, Z.E. dan Pan, B.S. 1994. Preservation of Seafood Quality. Dalam : Shahidi, Botta, J.R. (Eds). *Seafood : Chemistry, Processing Technology and Quality*. Blackie Academic and Professional, London.
- Sneath, P.H.A., Mair, N.S., Sharpe, M.E., dan Holt, J.G. 1984. *Bergeys Manual of Systematic Bacteriology*. Vol 2. Williams and Wilkins, New York.
- Soekarto, S.T. 1990. *Penilaian Organoleptik untuk Industri Pangan dan Hasil Pertanian*. Bharata Karya Aksara, Jakarta.
- Soeparno. 2005. *Ilmu dan Teknologi Daging*. Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
- Standar Nasional Indonesia. 1994. *Komoditas Perikanan Indonesia*. Direktorat Jenderal Perikanan, Jakarta.
- Suadnyana, I.W. 1998. Pengaruh kandungan air dan ukuran partikel terhadap perubahan sifat fisik pakan lokal sumber protein. *Skripsi*. Fakultas Peternakan. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Suarsana, I.N., Utama, I.H. dan Suartini, N.G.A.A. 2001. Aktivitas in vitro senyawa antimikrobia dari *Streptococcus lactis*. *J. Veteriner*. 2 : 25 – 31.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., dan Suhardi. 1997. *Prosedur Analisis untuk Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty, Yogyakarta.
- Sulistijowati, R. 2012. Potensi filtrat *Lactobacillus acidophilus* ATCC 4796 sebagai biopreservatif pada rebusan daging ikan tongkol. *IJAS* 2 (2) : 58 – 63.
- Suzuki, T. 1981. *Fish and Krill Protein*. Processing Technology Applied Science, London.
- Syarief, R. dan Halid, H. 1993. *Teknologi Penyimpanan Pangan*. Penerbit Arcan, Bogor.

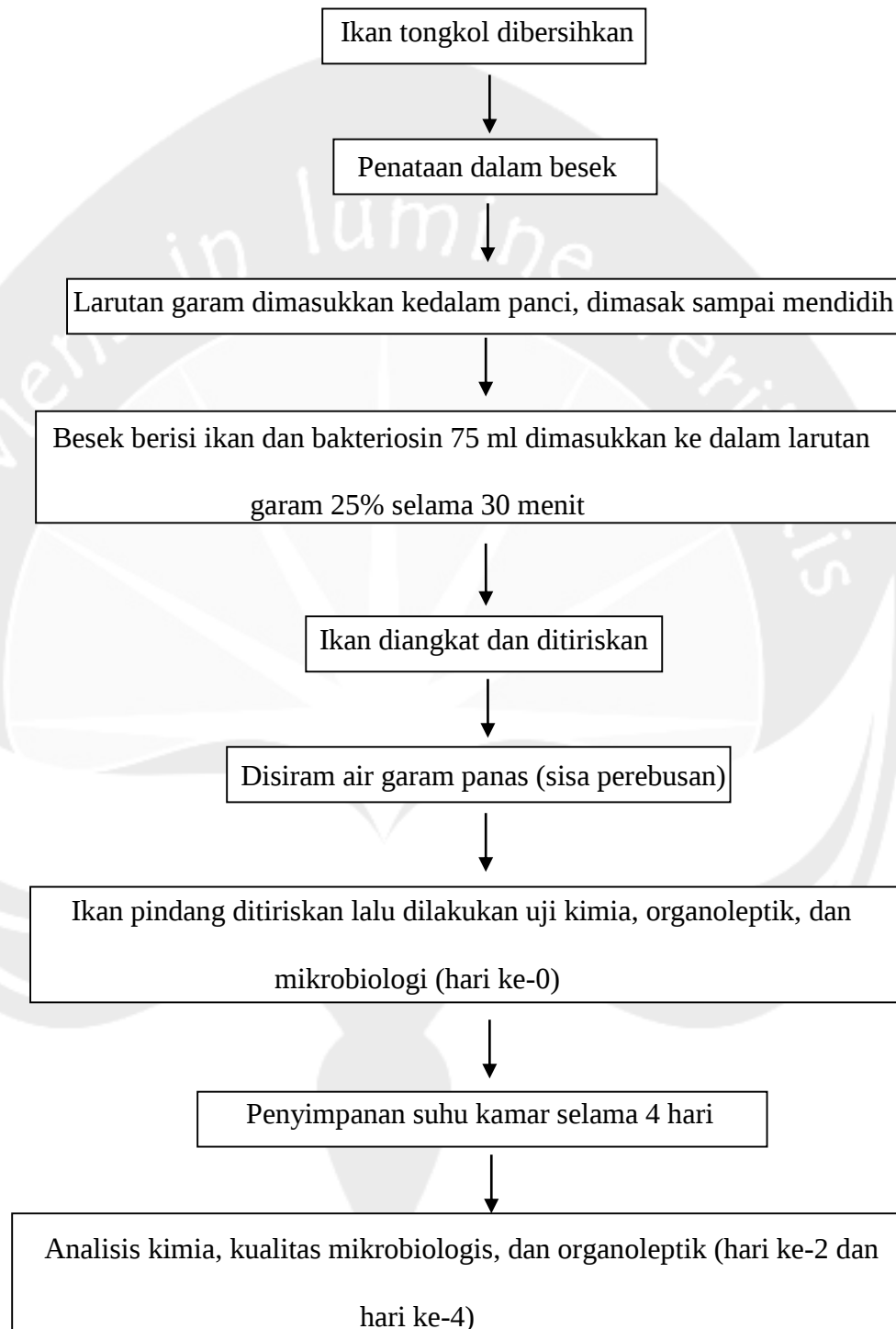
- Tadasse, G., Ephraim, E., dan Ashenafi, M. 2005. Assessment of the antimicrobial activity of lactic acid bacteria isolated from Borde and Shamita, traditional Ethiopian fermented beverages, on some food-borne pathogens and effect of growth medium on the inhibitory activity. *Journal of Food Safety* 5 : 13 – 20.
- Tagg, J.R., Dadjani, A.S., dan Wannamaker, L.W. 1976. Bacteriocins of Gram positive bacteria. *Bacteriology Review* 40 : 722 – 756.
- Tagg, J.R., Ray, B., dan Jack, R.W. 1995. Bacteriocins of Gram positive bacteria. *Microb. Reviews* 59 : 171 – 200.
- Tufail, M., Hussain, S., Malik, F., Mirza, T., Parveen, G., Shafaat, S., Wajid, A., Mahmood, R., Channa, R.A., dan Sadiq, A. 2011. Isolation and evaluation of antibacterial activity of bacteriosin produced by *Lactobacillus bulgaricus* from yogurt. *African Journal of Microbiology Research* 5 (22) : 3842 – 3847.
- 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.
- Utami, D.A. 2011. Karakterisasi molekuler bakteri asam laktat (BAL) probiotik dengan gen 16S rRNA yang berpotensi menghasilkan bakteriosin dari fermentasi sirsak (*Annona maricata* L.) di Sumatera Barat. *Tesis*. Universitas Andalas, Padang.
- Winarno, F.G. 1980. *Kimia Pangan*. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Winarno, F.G., Fardiaz, S., dan Fardiaz, D. 1982. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT. Gramedia, Jakarta.
- Winarno, F.G. 1997. *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Yulinery, T., Petria, Y., dan Nurhidayat, N. 2009. Penggunaan antimikrobia dari isolat *Lactobacillus* terseleksi sebagai bahan pengawet alami untuk menghambat pertumbuhan *Vibrio* sp. dan *Staphylococcus aureus* pada fillet ikan kakap. *Berk. Penel. Hayati* 15 : 85 – 92.
- Zakaria, R. 2008. Kemunduruan mutu ikan gurami (*Osphronemus gouramy*) pasca panen pada penyimpanan suhu *chilling*. *Skripsi*. IPB, Bogor.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Diagram alir pemindangan menggunakan larutan air garam dan penambahan asam laktat (Hadiwiyoto, 1993)



Lampiran 2. Diagram alir pemindangan menggunakan larutan air garam dan penambahan bakteriosin (Hadiwiyoto, 1993)



Lampiran 3. Spesifikasi Sensori Pindang Ikan

Tabel 10. Spesifikasi Sensori Pindang Ikan

	Spesifikasi	Nilai
1.	Warna	
	Warna bercahaya cemerlang	9
	Warna kurang cemerlang bercahaya	8
	Warna kurang bercahaya	7
	Agak kusam	6
	Agak kusam	5
	Kusam	3
	Sangat kusam	1
2.	Bau	
	Sangat segar, harum	9
	Segar, harum	8
	Segar, kurang harum	7
	Kurang segar mendekati netral	6
	Mulai timbul bau asam	5
	Asam agak basi	3
	Asam, busuk	1
3.	Tekstur	
	Sangat padat, kompak lentur	9
	Padat, kompak lentur	8
	Padat, kurang kompak	7
	Padat, kurang kompak agak lembek	6
	Kurang padat, kurang kompak lembek	5
	Lembek dan berair	4
	Lembek sekali	1

Lampiran 4. Data Hasil Uji Kimia, Mikrobiologi, dan Organoleptik Pindang Ikan Tongkol

Tabel 11. Hasil Uji TPC Pindang Ikan Tongkol

Biopreservatif	Ulangan	Lama Penyimpanan		
		0 hari	2 hari	4 hari
Tanpa bakteriosin dan asam laktat	1	2500	$1,7 \times 10^7$	$1,6 \times 10^9$
	2	3500	$2,8 \times 10^7$	$13,5 \times 10^8$
	3	980	$2,49 \times 10^7$	$2,6 \times 10^9$
Bakteriosin	1	2500	$1,22 \times 10^7$	$1,9 \times 10^9$
	2	3500	$1,72 \times 10^7$	$2,62 \times 10^8$
	3	980	$2,17 \times 10^7$	$2,41 \times 10^8$
Asam laktat	1	2500	$1,79 \times 10^6$	$8,8 \times 10^8$
	2	3500	$2,91 \times 10^7$	15×10^8
	3	980	$3,4 \times 10^7$	$10,9 \times 10^8$

Tabel 12. Hasil Uji Kadar Protein Pindang Ikan Tongkol

Biopreservatif	Ulangan	Lama Penyimpanan	
		0 hari	4 hari
Tanpa bakteriosin dan asam laktat	1	25,21%	17,51%
	2	28,19%	19,78%
	3	32,21%	14,88%
Bakteriosin	1	25,21%	17,51%
	2	28,19%	16,28%
	3	32,21%	14,53%
Asam laktat	1	25,21%	16,80%
	2	28,19%	16,98%
	3	32,21%	14,70%

Tabel 13. Hasil Uji Kadar Air Pindang Ikan Tongkol

Biopreservatif	Ulangan	Lama Penyimpanan		
		0 hari	2 hari	4 hari
Tanpa bakteriosin dan asam laktat	1	63,57%	61,93%	65,49%
	2	63,56%	63,02%	63,28%
	3	71,03%	69,29%	68,74%
Bakteriosin	1	63,57%	66,30%	63,19%
	2	63,56%	65,83%	64,16%
	3	71,03%	69,80%	69,86%
Asam laktat	1	63,57%	64,37%	64,57%
	2	63,56%	67,52%	65,11%
	3	71,03%	68,79%	69,95%

Tabel 14. Hasil Uji pH Pindang Ikan Tongkol

Biopreservatif	Ulangan	Lama Penyimpanan		
		0 hari	2 hari	4 hari
Tanpa bakteriosin dan asam laktat	1	6,80	6,74	6,94
	2	6,71	6,63	6,86
	3	6,74	6,83	6,82
Bakteriosin	1	6,80	6,63	6,74
	2	6,71	6,57	6,68
	3	6,74	6,71	7,20
Asam laktat	1	6,80	6,53	6,60
	2	6,71	6,76	6,58
	3	6,74	6,71	7,26

Tabel 15. Hasil Uji Organoleptik Pindang Ikan Tongkol (Ulangan 1)

Biopreservatif	Parameter	Lama Penyimpanan		
		0 hari	2 hari	4 hari
Tanpa bakteriosin dan asam laktat	Warna	9	9	8
	Bau	9	9	5
	Tekstur	9	9	6
Bakteriosin	Warna	9	9	8
	Bau	9	9	6
	Tekstur	9	9	6
Asam laktat	Warna	9	9	8
	Bau	9	9	6
	Tekstur	9	9	6

Keterangan : Warna = 1 (Sangat kusam) – 9 (Bercahaya cemerlang)

Bau = 1 (Asam, busuk) – 9 (Sangat segar, harum)

Tekstur = 1 (Lembek sekali) – 9 (Sangat padat, kompak lentur)

Tabel 16. Hasil Uji Organoleptik Pindang Ikan Tongkol (Ulangan 2)

Biopreservatif	Parameter	Lama Penyimpanan		
		0 hari	2 hari	4 hari
Tanpa bakteriosin dan asam laktat	Warna	9	9	8
	Bau	9	9	5
	Tekstur	9	9	6
Bakteriosin	Warna	9	9	8
	Bau	9	9	7
	Tekstur	9	9	6
Asam laktat	Warna	9	9	8
	Bau	9	9	6
	Tekstur	9	9	6

Keterangan : Warna = 1 (Sangat kusam) – 9 (Bercahaya cemerlang)

Bau = 1 (Asam, busuk) – 9 (Sangat segar, harum)

Tekstur = 1 (Lembek sekali) – 9 (Sangat padat, kompak lentur)

Tabel 17. Hasil Uji Organoleptik Pindang Ikan Tongkol (Ulangan 3)

Biopreservatif	Parameter	Lama Penyimpanan		
		0 hari	2 hari	4 hari
Tanpa bakteriosin dan asam laktat	Warna	9	9	6
	Bau	9	8	5
	Tekstur	9	7	5
Bakteriosin	Warna	9	9	6
	Bau	9	8	5
	Tekstur	9	7	5
Asam laktat	Warna	9	8	6
	Bau	9	6	5
	Tekstur	9	7	5

Keterangan : Warna = 1 (Sangat kusam) – 9 (Bercahaya cemerlang)

Bau = 1 (Asam, busuk) – 9 (Sangat segar, harum)

Tekstur = 1 (Lembek sekali) – 9 (Sangat padat, kompak lentur)

Lampiran 5. Data Hasil SPSS

Tabel 18. Anava Kadar Protein

Sumber keragaman	JK	db	Kt	F. Hitung	Sig.
Biopreservatif	1,581	2	,791	,101	,905
Lama	646,321	1	646,321	82,715	,000
Biopreservatif*Lama	1,581	2	,791	,101	,905
Galat	93,766	12	7,814		
Total	9891,786	18			
Koreksi Total	743,250	17			

Tabel 19. Anava pH

Sumber keragaman	JK	db	Kt	F. Hitung	Sig.
Biopreservatif	,009	2	,004	,146	,865
Lama	,138	2	,069	2,306	,128
Biopreservatif*Lama	,013	4	,003	,109	,978
Galat	,541	18	,030		
Total	1234,807	27			
Koreksi Total	,701	26			

Tabel 20. Anava Kadar Air

Sumber keragaman	JK	db	Kt	F. Hitung	Sig.
Biopreservatif	4,787	2	2,394	,195	,825
Lama	,440	2	,220	,018	,982
Biopreservatif*Lama	7,725	4	1,931	,157	,957
Galat	221,391	18	12,299		
Total	118332,605	27			
Koreksi Total	234,343	26			

Tabel 21. Anava TPC

Sumber keragaman	JK	db	Kt	F. Hitung	Sig.
Biopreservatif	$5,755 \times 10^{17}$	2	$2,877 \times 10^{17}$	1,794	,195
Lama	$9,511 \times 10^{18}$	2	$4,755 \times 10^{18}$	29,654	,000
Biopreservatif*Lama	$1,132 \times 10^{18}$	4	$2,831 \times 10^{17}$	1,765	,180
Galat	$2,887 \times 10^{18}$	18	$1,604 \times 10^{17}$		
Total	$1,910 \times 10^{19}$	27			
Koreksi Total	$1,410 \times 10^{19}$	26			

Tabel 22. DMRT Lama Simpan TPC

Lama	N	Tingkat Kepercayaan 95%	
		a	b
0 hari	9	2326,6667	
2 hari	9	20654444	
4 hari	9		1269222222
Sig.		,914	1,000