

DAFTAR PUSTAKA

- Aachary AA, Thiyam U. 2012. A Pursuit Of The Functional Nutritional And Bioactive Properties Of Canola Proteins And Peptides. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*. 52:965-979.
- Abdassah, M. 2009 Nanopartikel Dengan Gelasi Ionik, *Farmaka*, 15(1), pp. 45–52.
- Abedi, S., Far, F.E., Hussain, K., Ahmad, Z., & Mat Jais, A.M. (2012). Effects of Haruan (*Channa striata*) based cream on acute inflammation in croton oil induced mice ear edema model. *Research Journal of Biological Science*, 7(4), 181–187.
- Adler-Nissen J. 1979. Determination Of The Degree Of Hydrolysis Of Food Protein Hydrolysate By Trinitrobenzensulfonic Acid. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 27(6):1256-62. DOI: 10.1021/jf60226a042.
- Ahern, T.J. and A.M. Klibanov. 1987. Why Do Enzyme Irreversibly Inactive Athigh Temperature. *Biotec 1. Microbial Genetic Engineering and EnzymeTechnology*. Gustav Fischer. Stuttgart. New York.
- Annisa Strata, Yudhomenggolo sastro, Ulfa, 2017. Pengaruh Perbedaan Spesies Ikan Terhadap Hidrolisat Protein Ikan Dengan Penambahan Enzim Papain. *Journal Of Fisheries Science And Technology (IJFST)*. Saintek Perikanan. Vol.13 No.1:244-30.
- Ansel, Howard. 1989. Pengantar Bentuk Sediaan Farmasi = Introduction of Pharmaceutical Dosage Forms / Howard C. Ansel; Penerjemah, Farida Ibrahim. UI-Press (979–456–043–X): 679.
- AOAC, Association of Official Analytical Chemist. 2012. Official Method of Analysis of The Association of Official Analytical of Chemist, 19th Edition Volume II. Gaithersburg (US): The Association of Official Analytical Chemist, Inc.
- AOAC, Association Official Analytical Chemistry. 2005. Official Method of Analysis. of the Association of Official Analytical Chemist. 18th Ed. Washington DC (US):Horwitz William Publisher.
- AOAC. 1990. AOAC: Official Methods of Analysis (Volume 1). Official Methods of Analysis of the Association Of Official Analytical Chemists 1(Volume 1): 1–771.

- Arifin. A. S. 2014. Optimalisasi Pembuatan Suplemen Pangan (Food Supplement) Dari Konsentrat Ikan Gabus (*Channa striata*) Dalam Bentuk Dispersi. Skripsi. Fakultas Pertanian UNHAS. Makassar.
- Armisen, R., & Galatas, F. 2009. Handbook of Hydrocolloids (second Edition) Handbook of Hydrocolloids (Incl. Alginates).
- Asfar, M. 2018. Teknologi Proses Nano-Konsentrat Protein Ikan Gabus (*Channa striata*). Disertasi. Program Pascasarjana UNHAS. Makassar.
- Baie, S. & Sheikh, K.A. (2000). The wound healing properties of *Channa striatus* -cetrimide cream-wound contraction and glycosaminoglycan measurement. *Journal of Ethnopharmacology*, 73, 15–30.
- BeMiller, James N. 2019. Cellulose and Cellulose-Based Hydrocolloids. *Carbohydrate Chemistry for Food Scientists*: 223–40.
- Beveridge AJ. 1996. A theoretical study of the active sites of papain and S195C rat trypsin: Implication for the low reactivity of mutant serine proteinase. *J Protein Sci* 5:1355:1365.
- Bogdanov Stefan, Kaspar Ruoff, Livia Persano Oddo. 2007. Physico-Chemical Methods for the Characterisation of Unifloral Honeys: A Review. *Apidologie* 38: 67–76.
- Bjoern, L., Lied, E. and Espe, M. 2000. Enzymatic hydrolysis of by-products from the fish-filleting industry; chemical characterization and nutritional evaluation. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 80: 581-589.
- Darwis, A.A., dan Sukara, E., 1990, Isolasi, Purifikasi dan Karakterisasi Enzim, Pusat Antar Universitas Bioteknologi, Institut Pertanian. Bogor.
- De Resende, Thalita Mendonça, and Marcelo Moreira Da Costa. 2019. Sugarcane Biorefinery, Technology and Perspectives Biopolymers of Sugarcane. INC. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-814236-3.00012-3>.
- Devi Dwi Siskawardani, Nur Komar, Moch. Bagus Hermanto. 2013. Pengaruh Konsentrasi Na-Cmc (*Natrium – Carboxymethyle Cellulose*) Dan Lama Sentrifugasi Terhadap Sifat Fisik Kimia Minuman Asam Sari Tebu (*Saccharum Officinarum L*) The Effect of Na-CMC (*Sodium Cellulose Cabroxymethyle*) Concentration and Duration of c. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis* Vol. 1 No. 1, April 2013 1(1): 54–61.

- Dongoran, D. S., 2004, Pengaruh Aktivator Sistein dan Natrium Klorida terhadap Aktivitas Papain, *Jurnal Sains Kimia* Vol.8, No.1, 2004: 26-28.
- Febrina, E., Gozali D. dan Rusdiana T. 2007. Formulasi Sediaan Emulsi Buah Merah (*Pandanus conoideus lam.*) sebagai Produk Antioksidan Alami. Bandung: Universitas Padjajaran.
- Florence, A., Attwood, D., 2011. Peptides, Proteins and Other Biopharmaceuticals, in: *Physicochemical Principles of Pharmacy*. Pharmaceutical Press Publishing, London, hal. 451–476.
- Fox, P.F., P.A. Morrissy and D.M. Mulvihill. 1991. *Chemical and Enzymatic Modification of Food Protein*. London: Development in Food Protein. APPL.Sci.Pbl.
- Ghassem, M., Keizo, A., Abdul, S.B., Mamot, S., & Saadiah I. (2011). Purification and identification of ACE inhibitory peptides from haruan (*Channa striatus*) myofibrillar protein hydrolysate using HPLC–ESI-TOF MS/MS. *Food Chemistry*, 129, 1770–1777.
- Girinda, Aisjah. 1993. *Biokimia I*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama.
- Gupta R. G. Q K Beg. Patrick Lorenz. 2002. Bacterial alkaline proteases: Molecular approaches and Industrial Applications. *Applied Microbiology and Biotechnology* 59(1):15-32. DOI: 10.1007/s00253-002-0975-y.
- Guyton, A.C., dan Hall, J.E. 2008. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 11. Jakarta: EGC
- Hadi Anita, Ima Saputri, dan Winaningsih. 2011. *Proses Pembuatan Fishbone Hydroxyapatite Dari Limbah Tulang Ikan Bandeng*. Diponegoro University: 1–8.
- Hamidi, H.. 2008. Pengaruh Enzim Bromelin pada Proses Pembuatan Kecap Keong Sawah Terhadap Kadar Protein Kecap Keong Sawah. Universitas Negeri Semarang, simawa.unnes.ac.id
- Hariyadi, Purwiyanto. 2013. Freeze Drying Technology :for Better Quality & Flavor of Dried Products. *Foodreview Indonesia* VIII(2): 52–57.
- Hariyati, H. M Mahendradatta. AB Tawali. J Langkong. 2020. Enzymatic Hydrolysis of Proteins from Snakehead-Fish (*Channa striata*). *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering* 885 (2020) 01.2015. IOP Publishing. DOI: 10.1088/1757-899X/885/1/012015

- Haslaniza, H., M. Y. Maskat, W. M. Wan Aida, and S. Mamot. 2010. The Effects of Enzyme Concentration, Temperature and Incubation Time on Nitrogen Content and Degree of Hydrolysis of Protein Precipitate from Cockle (*Anadara Granosa*) Meat Wash Water. *International Food Research Journal* 17(1): 147–52.
- Henn, R.L dan Netto F.M. 1998. Biochemical Characterization and Enzymatic Hydrolysis of Different Commercial Soybean Protein Isolat. *J. Agric.Food Chem.*46:3009-3015.
- Hidayat, N., Padaga, MC. Dan Suhartini S. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta: C.V Andi Offset.
- Hoyle, Nana T., and JOHN H. Merritt. 1994. Quality of Fish Protein Hydrolysates from Herring (*Clupea Harengus*). *Journal of Food Science* 59(1): 76–79.
- Johnstone MT, Veves A. 2005. *Diabetes And Cardiovascular Disease*. 2nd ed. Totowa, NJ, Humana Press.
- Kamau, Samuel, Lu, Rong-Rong. 2011. Effect of Enzymes and Hydrolysis Conditions on Degree of Hydrolysis and DPPH Radical 2011.pdf.
- Kalambura S. Tajana K. S Guberac. 2016. High-risk bio waste processing by alkaline hydrolysis and isolation of amino acids. *Technical Gazette* 23, 6(2016), 1771-1776. ISSN 1330-3651 (Print), ISSN 1848-6339 (Online). DOI: 10.17559/TV-20150427225158.
- Kazan, D., H. Ertan, dan A. Erarslan. 1996. Stabilization of Penicillin G acylase against pH by chemical cross-linking, *Process Biochem.*, 31 (2), 135-140.
- Kharatmol P. P. dan Pandit A. B. 2012. Extraction, Partial Purification And Characterization Of Acidic Peroxidase From Cabbage Leaves (*Brassica olearacea var. capitata*). *J Biochem Tech* 4(1): 531-540 ISSN: 0974-2328.
- Kilara, A. dan V. R. Harwalkar. 1996. Denaturation. Di dalam: Nakai, S., Modle H. W. Editor. *Food Proteins*. VCH. USA.
- Kristinsson H. Rasco Barbara. 2000. Fish Protein Hydrolysates: Production, Biochemical, and Functional Properties. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition* 40(1):43-81. DOI: 10.1080/10408690091189266.

- Lachman L, Lieberman, HA, and Kanig JL, 1994. Teori dan Praktek Farmasi Industri, ed. 3, Suyatmi S (penerjemah). Universitas Indonesia, Jakarta.
- Lehninger, A. L. 1993, Dasar-Dasar Biokimia, Jilid 1 Terjemahan Thenawidjaja. M. Dari Principles of Biochemistry (1982). Jakarta: Erlangga.
- Lehninger, A. L. 1997. Dasar-Dasar Biokimia. Terjemahan Thenawidjaja. M. Dari Principles of Biochemistry (1982). Jakarta: Erlangga.
- Leung, AY. 1996. Encyclopedia of Common Natural Ingredients Used in Food, Drugs, and Cosmetics. Ed ke-2. New York: Interscience.
- LIPI, 2020. Pengujian X-Ray Diffraction (XRD). <https://elsa.lipi.go.id/layanan/index/Pengujian%20X-Ray%20Diffraction%20XRD/488>. Diakses pada tanggal 20 Desember 2020.
- Lorenzo, Jose M. Paulo Eduardo Munekata, Rubén Domínguez, Mirian Pateiro. 2018. Innovative technologies for food preservation: Inactivation of spoilage and pathogenic microorganisms Main Groups of Microorganisms of Relevance for Food Safety and Stability: General Aspects and Overall Description. Elsevier Inc. <http://dx.doi.org/10.1016/B978-0-12-811031-7.00003-0>.
- Mahajan, R. T. dan Shamkant, B.B., 2010. Biological Aspects Of Proteolytic Enzymes: A Review, India J. Pharm., research, 3(9), 2048-2068.
- Martin, A.N. 1993. Physical Pharmacy, Fourth Edition, Lea & Febiger, Philadelphia, London. <http://library1.nida.ac.th/termpaper6/sd/2554/19755.pdf>.
- Martoharsono. Soeharsono. 1993. Biokimia Jilid 3. Yogyakarta: UGM Press.
- Mehnoush A. Mustafa S. Md Zaidul. Abd M. 2011. Optimization of the Conditions for Extraction of Serine Protease from Kesinai Plant (*Streblus asper*) Leaves Using Response Surface Methodology. Molecules Journal. ISSN 1420-3049. DOI: 10.3390/molecules16119245
- Milani Jafar dan Gisoo Maleki. 2012. Hydrocolloids in Food Industry. Food Industrial Processes - Methods and Equipment.

- Mohanraj, V. J. and Chen, Y. 2006. Nanoparticles – A Review, 5(June), pp. 561–573.
- Muchtadi, T.R. dan Sugiono. 1992. Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan. Direktorat Jenderal Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Mustafa A, M. Aris Widodo, Yohanes Kristianto. 2012. Albumin And Zinc Content Of Snakehead Fish (*Channa striata*) Extract And Its Role In Health. IEESE International Journal of Science and Technology (IJSTE), Vol. 1 No. 2, June 2012,1-8.
- Nalinanon S. S Benjakul. Hideki K. 2011. Functionalities And Antioxidant Properties Of Protein Hydrolysates From The Muscle Of Ornate Threadfin Bream Treated With Pepsin From Skipjack Tuna. Food Chemistry 124(4):1354-1362. DOI: 10.1016/j.foodchem.2010.07.089.
- Nelson, D.L. dan M. M. Cox. 2000. Lehninger Principles of Biochemistry-Third Edition. Worth Publishers. New York.
- Opheim M, Slizyte R, Sterten H, Provan F, Larssen E, Kjos NP. 2015. Hydrolysis Of Atlantic Salmon (*Salmo Salar*) Rest Raw Materials-Effect Of Raw Material And Processing On Composition, Nutritional Value, And Potential Bioactive Peptides In The Hydrolysates. Process Biochemistry. 50:1247-1257.
- Ovissipour, Mahmoudreza Barbara Rasco, Setareh Ghorban, Shiroodi Maryam Modanlow. 2012. Antioxidant Activity of Protein Hydrolysates from Whole Anchovy Sprat (*Clupeonella engrauliformis*) Prepared Using Endogenous Enzymes and Commercial Proteases. Journal of the Science of Food and Agriculture 93(7). DOI: 10.1002/jsfa.5957
- Palupi, N.W., Windrati, W.S., Tamtarini, T., 2010. The Effect of Enzymatic Hydrolysis on the Properties of Protein Hydrolysate from Paddy Mushroom. Makara, Teknol. 14, 73–76.
- Pardo, M.F., Lopez, L.M., Canals, F., Aviles, F.X., Natalucci, C.L. dan Caffini, N.O. 2000. Purification of balansain I, an endopeptidase from unripe fruits of Bromelia balansae Mez (*Bromeliaceae*). Journal Agriculture of Food Chemistry, 48: 3795-3800.
- Pasupuleti VK, Demain AL. 2010. Protein Hydrolysates in Biotechnology. Inggris(GB): Springer Publishing. hlm 3-5.

- Peng, B. L., N. Dhar, H. L. Liu, dan K. C. Tam. 2011. Chemistry and Applications of Nanocrystalline Cellulose and Its Derivatives: A Nanotechnology Perspective. *Canadian Journal of Chemical Engineering* 89(5): 1191–1206.
- Purbasari, D. 2008. Produksi dan Karakterisasi Hidrolisat Protein Dari Kerang Mas Ngur (*Atactodea striata*). Program studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Purich, D. L. 2010. *Enzyme Kinetics: Catalysis & Control*. Elsevier: Amsterdam, The Netherlands. DOI: 10.1016/C2009-0-61154-5
- Rahmaniar, 2020. Karakterisasi Dispersi Ikan Gabus (*Channa striata*) Dengan Metode Ultrasonikasi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rahmayanti. Andi. R., 2018. Proposal Calon Perusahaan Pemula Berbasis Teknologi Dari Perguruan Tinggi. Universitas Hasanuddin. Makassar.
- Rawat, Seema. 2015. Food Spoilage: Microorganisms and Their Prevention. *Asian Journal of Plant Science and Research* 5(4): 47–56. www.pelagiaresearchlibrary.com.
- Reed, G. 1975. *Enzymes in Food Processing*. Dalam Florence. 2004. Efektifitas Deproteinisasi Cangkang Udang Putih Menggunakan Enzim Bromelin untuk Preparasi Kitin. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Reed, G. 1986. *Enzyme Food Processing*. Academic Press. New York.
- Rutherford, Shane M. 2010. Methodology for Determining Degree of Hydrolysis of Proteins in Hydrolysates: A Review. *Journal of AOAC International* 93(5): 1515–22.
- Sadikin, M., 2002, *Biokimia Enzim*, Widya Medika, Jakarta.
- Salamah, Ella, Tati Nurhayati, dan Indah Rahayu Widadi. 2012. Pembuatan Dan Karakterisasi Hidrolisat Protein Dari Ikan Lele Dumbo (*Clarias Gariepinus*) Menggunakan Enzim Papain. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia* 15(1).
- Sanaei, A. V. Fatemeh Mahmoodani. Siau Fern See. Salma Mohamad Yusop 2013. Optimization of Gelatin Extraction and Physico-Chemical Properties of Catfish (*Clarias Gariepinus*) Bone Gelatin. *International Food Research Journal* 20(1): 423–30.

- Savitri, E. 2008. *Khasiat Tanaman Obat Dalam Prespektif Islam*. Malang: UIN Press.
- Segal, L., J. J. Creely, A. E. Martin, and C. M. Conrad. 1959. An Empirical Method for Estimating the Degree of Crystallinity of Native Cellulose Using the X-Ray Diffractometer. *Textile Research Journal* 29(10): 786–94.
- Shaviklo, A.R. dan Fereidoon, R. 2013. Surimi and surimi seafood from whole ungutted myctophid mince. *Food Sci and Technol* 54 (2): 463-468
- Sidatik, 2017. Kementerian Kelautan Dan Perikanan Republik Indonesia. Volume dan Nilai Produksi Perikanan Tangkap Per Provinsi, 2017. <http://sidatik.kkp.go.id/publikasi>
<http://sidatik.kkp.go.id/publikasi>
- SNI. 2018. Standar Nasional Indonesia SNI 8664:2018 Madu. www.bsn.go.id Jakarta.
- Subagio, A., Hartanti, S., Windrati, W., Unus, U., Fauzi, M., Herry, B., 2002. Kajian Sifat Fisikokimia dan Organoleptik Hidrolisat Tempe Hasil Hidrolisis Protease. *J. Teknol dan Ind. Pangan* 13, 204–210
- Subandiyono, Sri Hastuti, 2016. *Ajar Nutrisi Ikan*. Lembaga Pengembangan dan Penjaminan Mutu Pendidikan. Universitas Diponegoro Semarang. ISBN: 978-602-1065-34-1. Catur Karya Mandiri. Semarang.
- Sudarmadji, S., Haryono, B. dan Suhardi. 1997 *Prosedur Analisa untuk Bahan Makanan dan Pertanian Edisi keempat*. Yogyakarta: Liberty.
- Suhandy, Diding. 2010. Penentuan Kandungan Padatan Terlarut Buah Jeruk Bw Secara Tidak Merusak Menggunakan near Infrared Spectroscopy. *AGRITECH*, Vol. 30, No. 1, Februari 2010 30(1): 990.
- Sukoyo, Agung, Bambang Dwi Argo, dan Rini Yulianingsih. 2014. Analisis Pengaruh Suhu Pengolahan Dan Derajat Brix Terhadap Karakteristik Fisikokimia Dan Sensoris Gula Kelapa Cair Dengan Metode Pengolahan Vakum Analysis of Processing Temperature and Brix Degree Effect to the Phisico- Chemistry and Sensory Characterist. *Jurnal Bioproses Komoditas Tropis* 2(2): 170–79.
- Slizyte R. Katariina R. Revilija M. Peter E. Kathrine F. T. Rustad. 2016. Bioactivities of fish protein hydrolysates from defatted salmon backbones. *Biotechnology Reports*. DOI:10.1016/j.btre.2016.08.003

- Sunarsih, L., 2008. Uji Efektivitas Ekstrak Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) Muda Varietas Queen Terhadap Mortalitas Cacing Parasit (*Ascaridia galli*) Secara In Vitro. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Suprayitno, Eddy. 2003. Potensi Serum Albumin Dari Ikan Gabus (*Ophiocephalus streatus*). Laporan Penelitian, Fakultas Perikanan, Universitas Brawijaya, Malang.
- Suprayitno E., Sulistiyati, T., Sulthoniyah, S. 2013. Pengaruh Suhu Pengukusan terhadap Kandungan Gizi dan Organoleptik Abon Ikan Gabus (*Ophiocephalus striatus*). THPi Student Journal. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wandrey, Christine, Artur Bartkowiak, dan Stephen E. Harding. 2010. Encapsulation Technologies for Active Food Ingredients and Food Processing Materials for Encapsulation.
- Wang, Jin Shui Mou-Ming Zhao. Qiang-Zhong Zhao. Yang Bao. 2007. Characterization of Hydrolysates Derived from Enzymatic Hydrolysis of Wheat Gluten. Journal of Food Science 72(2). DOI: 10.1111/j.1750-3841.2006.00247.x
- Whitaker, J.R., Voragen, A.G.J. dan Wong D.W.S. 2003. Handbook of food enzymology, p. 1052. New York: Marcel Dekker, Inc.
- Wijayanti I., Romadhon, Laras R. 2016. Caracteristic of milkfish (*Chanos chanos forsk*) protein hydrolysate as effect of different bromelin enzyme concentration. Jurnal saintek perikanan 11(2): 129-133.
- Wikipedia, 2019. Ikan Gabus. https://id.wikipedia.org/wiki/Ikan_gabus. Diakses pada tanggal 25 Januari 2021. Makassar.
- Winarno, F. G. 1986. Enzim Pangan. PT. Gramedia. Jakarta.
- Winarno, F. G. 1993. Pengantar Teknologi Pangan. Jakarta: PT. Gamedia.
- Wirahadikusuma, M. 1985. Biokimia Protein, Enzim dan Asam Nukleat. Dalam Farikhah, W. 2006. Pembuatan Virgin Coconut Oil (VCO) Secara Enzimatis Menggunakan Papain dan Bromelin. Skripsi. Universitas Brawijaya. Malang.
- Wisuthiphaet N, Kongruang S. 2015. Production Of Protein Hydrolysates By Acid And Enzymatic Hydrolisis. Journal Of Medical And Bioengineering. 4(6): 466- 470.

- Wu, Wu, Hettiarachchy, N.S dan Qi M. 1998. Hydrophobicity, Solubility, and Emulsifying Properties of Soy Protein Peptides Prepared by Papain Modification and Ultrafiltration. *JAOCS* 75(7):845-850.
- Wu HC, Chen HM, Shiao CY. 2003. Free amino acids and peptides as related to antioxidant properties in protein hydrolysates of mackerel (*Scomber austriasicus*). *Food Research International*. 36:949-957.
- Wu, Guoyao. 2016. Dietary Protein Intake and Human Health. *Food and Function* 7(3): 1251–65.
- Wuryanti. 2004. Isolasi dan Penentuan Aktivasi Spesifik Enzim Bromelin dari Buah Nanas (*Ananas comosus L.*). Artikel: *JKSA*, 7(3) : 83-87.
- Zakaria Z.A., Jais A.M.M., dan Goh Y.M. 2007. Amino acid and fatty acid composition of an aqueous extract of *Channa striatus* (Haruan) that exhibits antinociceptive activity. *Clin Exp. Pharmacol Physiol.*, 34, 198–204.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan Hasil Total Protein

	Perlakuan		Total Protein (%)
	Jenis Enzim	Waktu Hidrolisis	
A1T1	Tanpa Enzim	1 Jam	16.74
A1T2	Tanpa Enzim	3 Jam	35.82
B1T1	Enzim Papain 50 Unit/gram substrat	1 Jam	80.45
B1T2	Enzim Papain 50 Unit/gram substrat	3 Jam	86.58
B2T1	Enzim Papain 75 Unit/gram substrat	1 Jam	79.44
B2T2	Enzim Papain 75 Unit/gram substrat	3 Jam	87.34
C1T1	Enzim Bromelin 50 Unit/gram substrat	1 Jam	78.92
C1T2	Enzim Bromelin 50 Unit/gram substrat	3 Jam	88.05
C2T1	Enzim Bromelin 75 Unit/gram substrat	1 Jam	79.51
C2T2	Enzim Bromelin 75 Unit/gram substrat	3 Jam	70.28

Lampiran 2. Perhitungan Hasil Total Rendemen

Perlakuan		Berat Sampel	Berat Hidrolisat	Jumlah Rendemen (%)
Jenis Enzim	Waktu Hidrolisis			
A1T1	Tanpa Enzim	300	5.99	1.99
A1T2	Tanpa Enzim	300	6.264	2.08
B1T1	Enzim Papain 50 Unit/gram substrat	300	9.167	3.05
B1T2	Enzim Papain 50 Unit/gram substrat	300	9.411	3.13
B2T1	Enzim Papain 75 Unit/gram substrat	300	9.741	3.24
B2T2	Enzim Papain 75 Unit/gram substrat	300	9.6	3.2
C1T1	Enzim Bromelin 50 Unit/gram substrat	300	7.376	2.45
C1T2	Enzim Bromelin 50 Unit/gram substrat	300	7.41	2.47
C2T1	Enzim Bromelin 75 Unit/gram substrat	300	8.053	2.68
C2T2	Enzim Bromelin 75 Unit/gram substrat	300	8.351	2.78

Lampiran 3. Perhitungan Hasil Ukuran Partikel Metode XRD

Perhitungan Indeks Kristal Berdasarkan Persamaan Segal

Diketahui :

I_c : Indeks kristal (%)

I_{002} : Intensitas maksimum puncak pada daerah $2\theta = 220-230$ (dinyatakan sebagai bagian kristal)

I_{am} : Intensitas minimum puncak pada daerah $2\theta = 180 -190$ (dinyatakan sebagai bagian amorf)

$I_{002} = 900$ dengan intensitas $19,3^\circ$

$I_{am} = 8$ dengan intensitas $28,0^\circ$

Maka,

$$\begin{aligned} I_c (\%) &= \frac{I_{002} - I_{am}}{I_{002}} \times 100 \% \\ &= \frac{900 - 8}{900} \times 100 \% \\ &= 99,11 \% \end{aligned}$$

Perhitungan Estimasi Ukuran Partikel Berdasarkan Persamaan Scherrer

Diketahui :

k : konstanta Scherrer (faktor koreksi = 0,94)

Θ : diffraction angle (Bragg's angle)

λ : panjang gelombang radiasi Cu (A) (1.5406 Å)

β : FWHM (*line broadening at half the maximum intensity*). (Radian)

derajat = 0,0175 radian)

Maka,

$$\beta = \frac{3,14}{180} \times \text{FWHM}$$

$$= \frac{3,14}{180} \times 1,360$$

$$= 0,02372$$

$$\cos \theta = \cos \frac{25.8800}{2}$$

$$= 0,44985$$

$$D = \frac{k \cdot \lambda}{\beta \cdot \cos \theta}$$

$$= \frac{0,94 \cdot 1.54}{0,02372 \cdot 0,44985}$$

$$= 136,56 \text{ \AA}$$

$$= 13,65 \text{ nm}$$

Lampiran 4. Perhitungan Viskositas

Perlakuan		No. Spindle	Kecepatan (rpm)	Persentase	mPas	cP
Jenis Enzim	Waktu Hidrolisis					
C1T2	Enzim Bromelin 50 Unit/gram substrat	Rotor 4	12	10.40%	5199	5199

Lampiran 5. Pengamatan Redispersibilitas

Perlakuan		Redispersibilitas		
Jenis Enzim	Waktu Hidrolisis	Hari 1	Hari 3	Hari 5
C1T2	Enzim Bromelin 50 Unit/gram substrat	Tidak terjadi perubahan fase	Tidak terjadi perubahan fase	Tidak terjadi perubahan fase

Lampiran 6. Pengamatan Rasio Pemisahan Fase

Perlakuan		Rasio Pemisahan Fase		
Jenis Enzim	Waktu Hidrolisis	Hari 1	Hari 3	Hari 5
C1T2	Enzim Bromelin 50 Unit/gram substrat	Tidak terjadi perubahan fase bersifat <i>pseudoplastis</i>	Tidak terjadi perubahan fase bersifat <i>pseudoplastis</i>	Tidak terjadi perubahan fase bersifat <i>pseudoplastis</i>

Lampiran 7. Perhitungan Hasil Total Padatan Terlarut

Perlakuan			suhu	°Brix
Jenis Enzim	Waktu Hidrolisis			
C1T2	Enzim Bromelin 50 Unit/gram substrat	3 Jam	35.3°C	28

Lampiran 8. Perhitungan Hasil Derajat Hidrolisis

Perlakuan		Sampel dengan penambahan TCA (%)	Nitrogen Sampel (%)	Nilai DH (%)
Jenis Enzim	Waktu Hidrolisis			
C1T2	Enzim Bromelin 50 Unit/gram substrat	35.3°C	28	36,98

Lampiran 9. Perhitungan Konsentrasi Enzim

Perlakuan		Waktu Hidrolisis	Aktivitas Enzim (Unit/gram enzim)	Substrat Daging (g)	Jumlah Enzim (g)
Jenis Enzim					
A1T1	Tanpa Enzim	1 Jam	-	300	-
A1T2	Tanpa Enzim	3 Jam	-	300	-
B1T1	Enzim Papain 50 Unit/gram substrat	1 Jam	200000	300	0.075
B1T2	Enzim Papain 50 Unit/gram substrat	3 Jam	200000	300	0.075
B2T1	Enzim Papain 75 Unit/gram substrat	1 Jam	200000	300	0.1125
B2T2	Enzim Papain 75 Unit/gram substrat	3 Jam	200000	300	0.1125
C1T1	Enzim Bromelin 50 Unit/gram substrat	1 Jam	600000	300	0.025
C1T2	Enzim Bromelin 50 Unit/gram substrat	3 Jam	600000	300	0.025
C2T1	Enzim Bromelin 75 Unit/gram substrat	1 Jam	600000	300	0.0375
C2T2	Enzim Bromelin 75 Unit/gram substrat	3 Jam	600000	300	0.0375

Lampiran 10. Kegiatan Penelitian

Pembuatan Hidrolisat Protein Ikan Gabus



Bahan baku daging ikan gabus



Sampel ditambahkan aquades



Sampel dihogenkan menggunakan
hot plate



Sampel dihidrolisis selama 1 jam dan
3 jam



Sampel dipisahkan dari pellet



Sampel disaring untuk mendapatkan
supernatan



Sampel setelah disentrifus



Sampel disimpan di freezer



Sampel dikeringkan menggunakan alat freeze dryer



Sampel setelah di freeze dryer

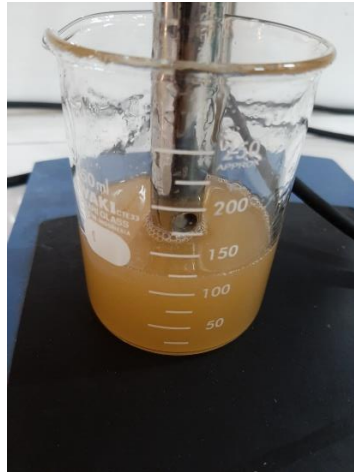
Pembuatan Nano Dispersi Protein Ikan Gabus



Sampel hidrolisat ikan gabus



Ditimbang bahan yang digunakan



Sampel dihomogenisasi menggunakan *ultra turrax*



Sampel dipindahkan dalam botol steril

Kegiatan Pengujian



Sampel disentrifuge untuk memisahkan pellet dan supernatan



Instrumen alat sentrifuge



Instrumen alat PCR untuk mensterilkan cawan petri



Instrumen alat freeze dryer



Sampel dideteksi untuk mengetahui suhu sampel

Instrumen alat viskometer



Instrumen alat *handrefractometer*

Pembacaan total padatan terlarut sampel



Sampel serbuk hidrolisat dimasukkan dalam alat XRD

Instrumen alat XRD

Lampiran 11. Pengamatan Redispersibilitas dan Rasio Pemisahan Fase

Hari Ke 1



Hari Ke 3



Hari Ke 5



Lampiran 12. Hasil Pengujian Laboratorium



**Kementerian
Perindustrian**
REPUBLIK INDONESIA

**BADAN PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN INDUSTRI
LABORATORIUM PENGUJI BBIHP MAKASSAR**

Jalan Prof. Dr. H. Abdurrahman Basalamah, MA No. 28 Makassar 90231
Telp: (0411) 441207 Fax: (0411) 441135 Website: www.bbihp.kemenperin.go.id E-mail: bbihp@kemenperin.go.id

LAPORAN PENGUJIAN
Nomor : 2.01735/LU-BBIHP/III/2020

Nomor Analisis : P. 1318
Tanggal Penerimaan : 02 Maret 2020
Nama Pelanggan : Hariyati
Alamat : Kompleks PAM Jl. Penjernihan, No. 25 B
Nama Contoh : Hidrolisat Ikan Gabus
Keterangan Contoh : Kode 323.387.2, Keadaan Contoh Baik, Sampel A1B1 (3), Untuk Analisis Kimia
Pengambilan Contoh : -
Berita Acara : -
Tanggal Analisis : 02 Maret 2020
Tanggal Penerbitan : 18 Maret 2020



Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji
Protein	%	16,74	SNI 01-2891-1992

Wakil Manajer Teknis 1,



S. SARKIYAH



LAPORAN PENGUJIAN

Nomor : 2.01738/LU-BBIHP/III/2020

Nomor Analisis : P. 1321
Tanggal Penerimaan : 02 Maret 2020
Nama Pelanggan : Hariyati
Alamat : Kompleks PAM Jl. Penjernihan, No. 25 B
Nama Contoh : Hidrolisat Ikan Gabus
Keterangan Contoh : Kode 323.387.5, Keadaan Contoh Baik, Sampel A1B2 (3), Untuk Analisis Kimia
Pengambilan Contoh : -
Berita Acara : -
Tanggal Analisis : 02 Maret 2020
Tanggal Penerbitan : 18 Maret 2020



Setelah dilakukan pengujian, diperoleh hasil sebagai berikut :

Parameter	Satuan	Hasil	Metode Uji
Protein	%	35,82	SNI 01-2891-1992





LABORATORIUM BIOTEKNOLOGI TERPADU PETERNAKAN
 FAKULTAS PETERNAKAN
 UNIVERSITAS HASANUDDIN
 Alamat: Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10 Tamalanrea, Makassar
 Email: labbioternakfapetuh@gmail.com

No.Dok.: FSPO-LBTK-UH-12.2

SERTIFIKAT HASIL UJI

No.: 175/T/LBTK-UH/XI/2020

Informasi Pelanggan

Nama Perusahaan/Pelanggan : Hariyati
 Alamat Lengkap : Pascasarjana Faperta Universitas Hasanuddin
 No. Telp./faks./e-mail : 085256694905
 Personel Penghubung : 085256694905

Informasi Sampel

No. Identitas Laboratorium : 172/LBTK-RK/XI-2020
 Uraian/Matriks Sampel : -
 Kondisi Saat Diterima : Baik
 Tanggal Diterima : 23/11/2020
 Tanggal Pengujian : 25/11/2020
 Tujuan Pengujian : Data Penelitian

Informasi Hasil Pengujian

No	Kode Sampel	Parameter	Satuan	Hasil	Acuan Metode
1.	Ikan gabus %N	Kadar Air	%	-	SNI 01-2891-1992
		Kadar Abu	%BK	-	AOAC 942.05
		Protein Kasar	%BK	0,81	AOAC 984.13
		Lemak Kasar	%BK	-	AOAC 920.39
		Serat Kasar	%BK	-	AOAC 962.09
2.	Ikan gabus	Kadar Air	%	-	SNI 01-2891-1993
		Kadar Abu	%BK	-	AOAC 942.06
		Protein Kasar	%BK	2,19	AOAC 984.14
		Lemak Kasar	%BK	-	AOAC 920.40
		Serat Kasar	%BK	-	AOAC 962.10

Makassar, 27 November 2020
 Devisi Teknis,

Ket: 1. Kadar air ditetapkan sesuai sampel uji; 2. Selain kadar air, parameter ditetapkan berdasarkan 100% BK; 3. Lembaran sertifikat hasil uji ini tertelusur; 4. Hasil hanya berhubungan dengan contoh yang diuji dan laporan ini tidak boleh digandakan

Dr. Ir. Syahrani Syahrir, M.Si.
 NIP.: 196511121990032001



LABORATORIUM BIOTEKNOLOGI TERPADU PETERNAKAN
 FAKULTAS PETERNAKAN
 UNIVERSITAS HASANUDDIN
 Alamat: Jl. Perintis Kemerdekaan KM. 10 Tamalanrea, Makassar
 Email: labbioternakfapetuh@gmail.com

SERTIFIKAT HASIL UJI

No.: 138/T/LBTK-UH/X/2020

Informasi Pelanggan

Nama Perusahaan/Pelanggan : Haryati
 Alamat Lengkap : Pascasarjana Faperta Universitas Hasanuddin
 No. Telp./faks./e-mail : 085256694905
 Personel Penghubung : 085256694905

Informasi Sampel

No. Identitas Laboratorium : Rk 2010130
 Uraian/Matriks Sampel : -
 Kondisi Saat Diterima : Baik
 Tanggal Diterima : 7/10/2020
 Tanggal Pengujian : 12/10/2020
 Tujuan Pengujian : Data Penelitian

Informasi Hasil Pengujian


No	Kode Sampel	Parameter	Satuan	Hasil	Acuan Metode
1.	B1T1	Kadar Air	%	-	SNI 01-2891-1992
		Kadar Abu	%BK	-	AOAC 942.05
		Protein Kasar	%BK	80,45	AOAC 984.13
		Lemak Kasar	%BK	-	AOAC 920.39
		Serat Kasar	%BK	-	AOAC 962.09
2.	B2T1	Kadar Air	%	-	SNI 01-2891-1992
		Kadar Abu	%BK	-	AOAC 942.05
		Protein Kasar	%BK	79,44	AOAC 984.13
		Lemak Kasar	%BK	-	AOAC 920.39
		Serat Kasar	%BK	-	AOAC 962.09
3.	C1T1	Kadar Air	%	-	SNI 01-2891-1992
		Kadar Abu	%BK	-	AOAC 942.05
		Protein Kasar	%BK	78,92	AOAC 984.13
		Lemak Kasar	%BK	-	AOAC 920.39
		Serat Kasar	%BK	-	AOAC 962.09
4.	C2T1	Kadar Air	%	-	SNI 01-2891-1992
		Kadar Abu	%BK	-	AOAC 942.05
		Protein Kasar	%BK	79,51	AOAC 984.13
		Lemak Kasar	%BK	-	AOAC 920.39
		Serat Kasar	%BK	-	AOAC 962.09

Makassar, 16 Oktober 2020

Devisi Teknis

Dr. Ir. Syahrani Syahrir, M.Si.
 NIP.: 196511121990032001

Ket: 1. Kadar air ditetapkan sesuai sampel uji; 2. Selain kadar air, parameter ditetapkan berdasarkan 100% BK; 3. Lembaran sertifikat hasil uji ini tertelusur; 4. Hasil hanya berhubungan dengan contoh yang diuji dan laporan ini tidak boleh digandakan

 LAB. PPS FMIPA UNHAS	FORMULIR NO: FSOP-7.8-LPPS-FMIPAUH-01.1	Tanggal Berlaku : 1 April 2019
	LAPORAN HASIL PENGUJIAN	Edisi/Revisi Ke : 1/0
		Halaman : 1/2

LAPORAN HASIL PENGUJIAN

CERTIFICATE OF ANALYSIS

Nomor Pekerjaan : LPPS.XJ-2011-6-1

Job Number

Dipersembahkan Kepada
Presented To


Kepada Yth	: Hariyati	Jabatan	: Mahasiswa
<i>Attention</i>		<i>Job Title</i>	
Nama Pelanggan	: Hariyati	Tujuan Pengujian	: Tugas Akhir
<i>Customer Name</i>		<i>Purpose of analysis</i>	
Alamat/Universitas	: Ilmu dan Teknologi Pangan Universitas	No. Faks/ Fax No.	: -
<i>Address/University</i>	Hasanuddin	No. Telp./ Phone No.	: -
Tanggal Sampel		Tanggal Sampel	
Diterima	: 25 November 2020	Dianalisis	: 1 Desember 2020
<i>Date of Sample Receipt</i>		<i>Date of Sample Analysed</i>	
Email	: -		
		Total Halaman	: 2
Nama Pengujian	: Analisis intensitas dan 2o		
<i>Name of analysis</i>			



1 Desember 2020
Wakil Penanggung Jawab Teknis,

Hasanuddin S.Si, M.Si
NIP. 197508261996012001

Hasil hanya berhubungan dengan contoh yang diuji dan laporan ini tidak boleh digandakan kecuali seluruhnya.
The result relate only to the samples tested and this report shall not be reproduced except in full

 LAB. PPS FMIPA UNHAS	FORMULIR NO: FSOP-7.8-LPPS-FMIPAUH-01.1	Tanggal Berlaku : 1 April 2019
	LAPORAN HASIL PENGUJIAN	Edisi/Revisi Ke : 1/0
		Halaman : 2/2

LAPORAN PENGUJIAN

Nomor: LPPS.XJ-2011-6-1

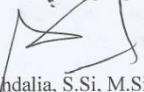
Nomor Sampel : LPPS.X-2011-6/1
 Tanggal Penerimaan : 25 November 2020
 Nama Pelanggan : Hariyati
 Alamat : Jln. Penjernihan VI No. 25B Komp. PAM
 Nama Sampel : Hidrolisat Protein Ikan Gabus
 Suhu Ruangan : 21.4 °C
 Kelembapan Ruangan : 57 %
 Tanggal Analisis : 1 Desember 2020
 Tanggal Penerbitan : 2 Desember 2020

Setelah dilakukan pengujian diperoleh hasil sebagai berikut:

Group : Standard
 Data : LPPS.X-2011-6/1
 # Strongest 3 peaks

No.	Peak No.	2Theta (deg)	d (Å)	I/I1	FWHM (deg)	Intensity (Counts)	Integrated Int (Counts)
1	5	19.3200	4.59055	100	0.00000	529	0
2	6	20.7600	4.27527	97	0.00000	513	0
3	7	21.3000	4.16809	83	0.00000	439	0

Wakil Penanggung Jawab Teknis


 Mandalia, S.Si, M.Si
 NIP. 197508261996012001

Catatan:

- Hasil Uji hanya berlaku untuk contoh tersebut di atas
- Dilarang mengutip/menyalin sebagian isi hasil uji ini

*** Basic Data Process ***

Group : Standard
Data : ikanGabus

# Strongest 3 peaks							
no.	peak no.	2Theta (deg)	d (A)	I/I1	FWHM (deg)	Intensity (Counts)	Integrated Int (Counts)
1	5	19.3200	4.59055	100	0.00000	529	0
2	6	20.7600	4.27527	97	0.00000	513	0
3	7	21.3000	4.16809	83	0.00000	439	0

# Peak Data List							
peak no.	2Theta (deg)	d (A)	I/I1	FWHM (deg)	Intensity (Counts)	Integrated Int (Counts)	Int
1	14.9289	5.92944	26	0.62220	139	4085	
2	15.7200	5.63278	22	0.65340	116	7411	
3	16.6000	5.33611	33	0.00000	176	0	
4	17.6000	5.03511	58	0.00000	305	0	
5	19.3200	4.59055	100	0.00000	529	0	
6	20.7600	4.27527	97	0.00000	513	0	
7	21.3000	4.16809	83	0.00000	439	0	
8	22.3400	3.97634	70	0.00000	368	0	
9	23.1200	3.84393	56	0.00000	298	0	
10	24.4800	3.63337	39	0.00000	207	0	
11	25.8800	3.43991	28	1.36000	149	14954	
12	26.9200	3.30933	16	1.09340	87	3778	
13	28.0200	3.18186	7	1.03000	35	1822	
14	29.1583	3.06018	11	0.66330	60	2139	
15	30.4600	2.93230	10	0.60000	51	1715	
16	31.9040	2.80280	7	0.55200	36	1010	
17	33.2188	2.69481	10	0.62630	54	1779	

*** Basic Data Process ***

```
# Data Infomation
  Group           : Standard
  Data            : ikanGabus
  Sample Nmae    : serbuk
  Comment         :
  Date & Time     : 12-01-20 09:15:39

# Measurement Condition
  X-ray tube
  target          : Cu
  voltage         : 40.0 (kV)
  current         : 30.0 (mA)

  Slits
  Auto Slit       : Used
  divergence slit : 1.00000 (deg)
  scatter slit    : 1.00000 (deg)
  receiving slit  : 0.30000 (mm)

  Scanning
  drive axis      : Theta-2Theta
  scan range      : 10.0000 - 35.0000 (deg)
  scan mode       : Continuous Scan
  scan speed      : 2.0000 (deg/min)
  sampling pitch  : 0.0200 (deg)
  preset time     : 0.60 (sec)

# Data Process Condition
  Smoothing       [ AUTO ]
  smoothing points : 51
  B.G.Subtraction [ AUTO ]
  sampling points  : 51
  repeat times    : 30
  Ka1-a2 Separate [ MANUAL ]
  Ka1 a2 ratio    : 50 (%)
  Peak Search     [ AUTO ]
  differential points : 51
  FWHM threshold  : 0.050 (deg)
  intensity threshold : 30 (par mil)
  FWHM ratio (n-1)/n : 2
  System error Correction [ NO ]
  Precise peak Correction [ NO ]
```

< Group: Standard Data: ikanGabus >

