

DAFTAR PUSTAKA

- Aam, B.B, E. B. Heggset, A. L. Norberg, M. Sorlie, K. M. Varum, dan V. G. H. Eijsink. 2010. "Production of chitooligosaccharides and their potential applications in medicine," *Marine Drugs*, vol. 8, no. 5, pp. 1482–1517.
- Afni, F. S., Purwaningsih, S., Nurilmala, M., dan Peranginangin, R. 2017. Produksi Alginate Oligosaccharides (Aos) Sebagai Bahan Prebiotik Menggunakan Enzim Alginat Liase. *Jphpi*, 20, 109–122.
- Agustina, S., Swantara, I. M. D., dan Suartha, I. N. 2015. Isolasi Kitin, Karakterisasi, Dan Sintesis Kitosan Dari Kulit Udang. *Jurnal Kimia*, 9(2), 271–278.
- Ahmed, S. dan S. Ikram. 2017. *Chitosan: Derivatives, Composites and Applications*. John Wiley & Sons.
- Aji, A., dan Meriatna. 2012. Jurnal Teknologi Kimia Unimal. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 1:1(November), 79–90.
- Almatsier, S. 2004 . *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Umum. Antarini, A. A. N. 2011. Sinbiotik Antara Prebiotik dan Probiotik. *Jurnal Ilmu Gizi Poltekkes Denpasar*. Vol. 2 No. 2: 148-155.
- AOAC. 2005. *Official Methods of Analysis of The Association of Official Analytical Chemist*. AOAC Inc., Washington.
- Asmara, V. T. 2014. Peningkatan Kualitas Pasta Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L.) Varietas Ayamurasaki Melalui Proses Hidrolisis Enzimatis. [Tesis]. Sekolah Pascasarjana. Bogor: IPB.
- Assis, C.F., Araújo, N.K., Pagnoncelli, M.G.B., Pedrini, M.R.S., Macedo, G.R.Santos, E.S., 2010. Chitooligosaccharides Enzymatic Production by *Metharhizium anisoliae*. *Bioprocess Biosyst. Eng.* DOI 10.1007/s00449-010-0412.
- Avena, B., Olsen R.J., Olson C.W., Chiou D.A., Yee E. dan Beschtel E. 2006. Water vapor permeability of mammalian and fish gelatin films. *Journal of Food Sciences*. 71(4):202-207.
- Azizati, Z. 2019. Pembuatan dan Karakterisasi Kitosan Kulit Udang Galah. *Walisongo Journal of Chemistry*, 2(1), 17.
- Badan Standardisasi Nasional [BSN]. 1992. SNI: 01 2891:1992. Cara Uji Makanan dan Minuman. Jakarta (ID): Badan Standardisasi Nasional.
- Bahri, S., Rahim, E. A., dan Syarifuddin, S. 2015. Derajat Deasetilasi Kitosan Dari Cangkang Kerang Darah Dengan Penambahan Naoh Secara Bertahap. *Kovalen*, 1(1), 36–42.
- Belangi, I. 2018. *Produksi Dan Karakteristik Kitosan Larut Air Dengan Metode Hidrolisis Asam*. 121.

- Benhabiles, M. S., Salah, R., Lounici, H., Drouiche, N., Goosen, M. F. A., dan Mameri, N. 2012. Antibacterial activity of chitin, chitosan and its oligomers prepared from shrimp shell waste. *Food Hydrocolloids*, 29(1), 48–56.
- Cahyono, E. 2015. Produksi Glukosamin dengan Metode Hidrolisis Bertekanan sebagai Bahan Penunjang Kesehatan Sendi. [Tesis]. Bogor: Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Central, C., Regional, V., Quality, W., dan Board, C. 2009. *Summary of Key Findings* -. 52(442), 1–2.
- Chamidah, A., Widiyanti, C. H., dan Fabiyani, N. N. 2019. Pemanfaatan chitosan larut air sebagai antiseptik hand sanitizer. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(1), 9–16.
- Chasanah, E., Yusro N.F., Fiona A.K., Maruli S. 2013. Bioaktivitas Kitoooligosakarida Yang Diproduksi Dari Kitosan Menggunakan Kitosanase *Microminospora* T5a1 Sebagai Antikapang. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 8(1).
- Costales, D., Falcón, A. B., Nápoles, M. C., Winter, J. de, Gerbaux, P., Adrianus Onderwater, R. C., Wattiez, R., & Cabrera, J. C. 2016. Effect of Chitosaccharides in Nodulation and Growth in Vitro of Inoculated Soybean. *American Journal of Plant Sciences*, 07(09), 1380–1391.
- Czechowska-Biskup, D., Jarosinska, D., Rokita, B., Ulanski, P., Rosiak, J.M. 2012. Determination of degree of deacetylation of chitosan-comparison of methods. *Progress on Chemistry and Application of Chitin*. 17:5-20.
- Darmawan, G. L. 2021. Efek Bahan Irigasi Kitosan Oligosakarida Terhadap Penetrasi Bioceramic Sealer Ke Dalam Dentinal Tubulus: Studi Mikroskop Scanning Confocal Laser (In Vitro). *Skripsi*.
- Daud, M., Piliang, W. G., Wiryawan, K. G., dan Setiyono, A. 2009. Penggunaan Prebiotik Oligosakarida Ekstrak Tepung Buah Rumbia (*Metroxylon sago* Rottb.) dalam Ransum terhadap Performan Ayam Pedaging. *Jurnal Agripet*, 9(2), 15–20.
- Dermawan, R. 2005. Model Kuantitatif Pengambilan Keputusan dan Perencanaan Strategis. Bandung: CV Alfabeta.
- Dewi, N. L., Bahri Syaiful, dan Hardi Jaya. 2016. Penggunaan Berbagai Tekanan Dan Hidrolisis Pada Produksi Glukosamin Hidroklorida Dari Kitosan Cangkang Bekicot (*Achatina fulica*). *Kovalen*, 2(1), 22–32.
- Dewita, P. A., Fadli, A., & Kimia, D. T. 2020. Pengaruh variasi konsentrasi asam asetat terhadap hasil sintesis nanokitosan dengan metode gelas ionik. *Jom FTEKNIK*, 7, 3–7.
- Dompeipen, E.J., Marni K., dan Riardi P.D. 2016. Isolasi Kitin dan Kitosan dari Limbah Kulit Udang. *Majalah Biam*. 12 (1): 32-38.

- Dong, H., Wang, Y., Zhao, L., Zhou, J., Xia, Q., dan Qiu, Y. 2015. Key Technologies of Enzymatic Preparation for DP 6-8 Chitooligosaccharides. *Journal of Food Process Engineering*, 38(4), 336–344.
- Faizah, M. 2017. *Pengaruh Suhu Dan Ph Terhadap Aktivitas Enzim Protease Bacillus Subtilis Dari Daun Kenikir (Cosmos Sulphureus) Yang Ditumbuhkan Dalam Media Campuran Limbah Cair Tahu Dan Dedak*. 6, 5–9.
- Fawzya, Y. N., Sihotang, M. Y., Syarmalina, S., dan Pratitis, A. 2009. Produksi Kitooligosakarida Menggunakan Selulase Dari *Trichoderma Reesei* Dan Bioaktivitasnya Sebagai Antibakteri. In *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* 4(2), 105.
- Fawzya, Y. N., Rahmawati, A., dan Patantis, G. 2018. Physicochemical properties of chitooligosaccharide prepared by using chitosanase from *Stenotrophomonas maltophilia* KPU 2123. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 139(1).
- Fennema, O. R. 2006. Food Chemistry. In *Scientific Evidence For Musculoskeletal, Bariatric, And Sports Nutrition*.
- Fernandes, J. C., Tavaría, F. K., Soares, J. C., Ramos, Ó. S., João Monteiro, M., Pintado, M. E., dan Xavier Malcata, F. 2008. Antimicrobial effects of chitosans and chitooligosaccharides, upon *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, in food model systems. *Food Microbiology*, 25(7), 922–928.
- Fiamingo A, Delezuk J, Trombotto S, David L, Campana-Filho SP. 2016. Extensively deacetylated high molecular weight chitosan from the multistep ultrasound-assisted deacetylation of beta-chitin. *Ultrasonics Sonochemistry*. 32: 79–85.
- Focher, B., Naggi, A., Tarri, G., Cosami A. dan Terbojevich, M. 1992. Structural differences between chitin polymorphs and their precipitates from solution evidences from CP-MAS 13 C-NMR, FTIR and FT-Raman Spectroscopy. *Carbohydrate polymer*. 17(2) : 97-102.
- Ganda, D. P., Chairul, dan Hafidawati. 2014. Variasi konsentrasi enzim stargentm 002 pada proses sakarifikasi dan fermentasi serentak pati sorgum menjadi bioetanol. *Jurnal Online Mahasiswa*, 1(1), 3.
- Gao, X. A., Zhang, Y. F., Park, R. D., Huang, X., Zhao, X. Y., Xie, J., dan Jin, R. De. 2012. Preparation of chitooligosaccharides from chitosan using crude enzyme of *Bacillus cereus* D-11. *Journal of Applied Biological Chemistry*, 55(1), 13–17.
- Gibson, G.R., dan Roberfroid, M.B. 1995. Dietary Modulation Of The Human Colonic Microbiota: Introducing the concept of prebiotics, *J Nutr*, 125 1401.
- Gibson, G. R., Hutkins, R., Sanders, M. E., Prescott, S. L., Reimer, R. A., Salminen, S. J., Scott, K., Stanton, C., Swanson, K. S., Cani, P. D., Verbeke, K., dan Reid, G. 2017. Expert consensus document: The International Scientific Association for Probiotics and Prebiotics (ISAPP) consensus

- statement on the definition and scope of prebiotics. *Nature Reviews Gastroenterology and Hepatology*, 14(8), 491–502.
- Grimoud, J., Durand, H., Courtin, C., Monsan, P., Ouarné, F., Theodorou, V. dan Roques, C. 2010. In vitro screening of probiotic lactic acid bacteria dan prebiotic glucooligosaccharides to select effective synbiotics. *Anaerobe*, 16, 493– 500.
- Ghufron, H.K. 2007. *Budidaya Kepiting Bakau (Pembenihan, Pembesaran dan Penggemukan)*. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 168 hal.
- Guan, D., Sun, H., Meng, X., Wang, J., Wan, W., Han, H., Wang, Z., dan Li, Y. 2019. Effects of different molar mass chitooligosaccharides on growth, antioxidant capacity, non-specific immune response, dan resistance to *Aeromonas hydrophila* in GIFT tilapia *Oreochromis niloticus*. *Fish and Shellfish Immunology*, 93, 500–507.
- Halder, S. K., Atanu A., Chiranjit M., Arijit J., Arpan D., Tanmay P., Kuntal G., Pradeep K.D.M., Bikas R.P., dan Keshab C.M. 2013. Exploitation of fermented shrimp-shells hydrolysate as functional food: Assessment of antioxidant, hypocholesterolemic, and prebiotic activities. *Indian Journal of Experimental Biology* 924-934.
- Handayani L, H. P., Siwi, P. R., dan Rokhati, N. 2013. Depolimerisasi Kitosan Dengan Hidrolisa Enzimatis Menggunakan Enzim A-Amilase. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 2(4), 55–64.
- Harish Prashanth, K. V., Kittur, F. S., dan Tharanathan, R. N. 2002. Solid state structure of chitosan prepared under different N-deacetylating conditions. *Carbohydrate Polymers*, 50(1), 27–33.
- Harti, A. S. 2011. Kajian Efek Sinergik Antara Chito-Oligosakarida (COS) dan Probiotik (*Lactobacillus acidophilus* FNCC 0051) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Secara *In Vivo*. *Jurnal Teknologi Hasil Pertanian Universitas Setia Budi Surakarta*. 4(1).
- Heggset, E.B. 2012. *Enzymatic Degradation of Chitosan : A Study of the Mode of Action of Selected Chitinases and Chitosanases*. Thesis for the degree of Philosophiae Doctor. Faculty of Natural Science and Technology, Norwegian University of Science and Technology, NTNU-Trondheim.
- He, N., Wang, S., Lv, Z., Zhao, W., dan Li, S. 2020. Low molecular weight chitosan oligosaccharides (LMW-COSs) prevent obesity-related metabolic abnormalities in association with the modification of gut microbiota in high-fat diet (HFD)-fed mice. *Food and Function*, 11(11), 9947–9959.
- Herdiyantoro, D. 2013. *Rancangan Acak Kelompok (Randomize Complete Block Design)*. Laboratorium Biologi Tanah, Jurusan Ilmu Tanah Fakultas Pertanian, Universitas Padjajaran: Sumedang.
- Heri, Y., Sulistiono, dan Asriansyah, aries. 2016. *Pedoman Pemeriksaan/Identifikasi Jenis Ikan Dilarang Terbatas (Kepiting Bakau/Scylla*

- Spp). In *Pusat Karantina dan Keamanan Hayati Ikan Badan Karantina Ikan, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan Kementerian Kelautan dan Perikanan* (Vol. 53, Issue 9).
- Huebner, J., Wehling, R. L., dan Hutkins, R. W. 2007. Functional activity of commercial prebiotics. *International Dairy Journal*, 17(7), 770–775.
- Ismail, S. A., El-Sayed, H. S., dan Fayed, B. 2020. Production of prebiotic chitooligosaccharide and its nano/microencapsulation for the production of functional yoghurt. *Carbohydrate Polymers*, 234(January), 115941.
- Isti Nur Fadilah Wahyudin, Endah Rita Sulistya Dewi, M. U. 2019. *Pengaruh Edible Coating Limbah Cangkang Kepiting Sebagai Pelapis Tomat Terhadap Susut Bobot*. 1(2–4), 365–373.
- Jeon, Y.J., dan S. K. Kim. 2000. Production of Chitooligosaccharides Using an Ultrafiltration Membrane Reactor and Their Antibacterial Activity. *Carb. Polymer*. 41: 133-141
- Junaidi AB, Kartini I, Rusdiarso B. 2010. Chitosan Preparation With Multistage Deacetylation of Chitin and Investigation of its Physicochemical Properties. *Indo. J. Chem*. 9(3):369- 372.
- Kanna, I. 2002. *Budidaya Kepiting Bakau, Pembenihan dan Pembesaran*. Bhratara Niaga Media, Yogyakarta.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan RI. 2018. *SNI Produk Perikanan Nonpangan*. 36.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan RI. 2021. *Siaran Pers Kementerian Kelautan Dan Perikanan Nomor: SP.930/SJ.5/IX/2021*. 6.
- Khor, E. 2010. *Chitin*. Singapore. Chiticores Enterprises Inc. Victoria, Canada. Halaman 63-69.
- Koh, A., De Vadder, F., Kovatcheva-Datchary, P., dan Bäckhed, F. 2016. From dietary fiber to host physiology: Short-chain fatty acids as key bacterial metabolites. *Cell*, 165(6), 1332–1345.
- Kumar, A.B.V., Varadaraj, M.C, Gowda, L.R., dan Tharanathan, R.N. 2005. Characterization of chito-oligosaccharides prepared by chitosan analysis with the aid of papain and pronase, and their bactericidal action against *Bacillus cereus* and *Escherichia coli*. *Biochem. J*. 391: 167-175.
- Kuo, C.H., Chen, C.C., and Chiang, B.H. 2004 Process characteristics of hydrolysis of chitosan in a continuous enzymatic membrane reactor. *J. of Food Sci*. 69(7): 332-337.
- Kurniadewi, S. 2016. *Pengaruh Waktu inkubasi Santan Terhadap Rendemen Dan Karakteristik Konsentrat Skim Dengan Penambahan Air Perasan Jahe Emprit (Zingiber Officinale Roscoe)*.

- Kusumawati, N. 2009. Pemanfaatan Limbah Kulit Udang Sebagai Bahan Baku Pembuatan Membran Ultrafiltrasi. *Inotek*. 13(2): 113-120.
- Lee, H.W, Park, Y.S, Jung, J.S, dan Shin, W.S. 2002. Chitosan Oligosaccharides, dp 2-8, have prebiotic effect on the *Bifidobacterium bifidum* and *Lactobacillus sp, Anaerobe*, 8 319.
- Lesbani, A. S., Yusuf, R. A., Meka M. 2011. Karakterisasi Kitin dan Kitosan dari Cangkang Kepiting Bakau (*Scylla spp*). Jurusan Kimia, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Sains*, Volume 14 No 3 (C) 14307.
- Li, J., Du, Y., Yang, T.J., Feng, T., Li, A. dan Cheng, P. 2005. Preparation characterization of low molecular weight chitosan dan chito-oligomers by a commercial enzyme. *Polymer Degradation and Stability*. 87 (3): 441-448.
- Li, J., Du, Y., dan Liang, H. 2007. Influence of molecular parameters on the degradation of chitosan by a commercial enzyme. *Polymer Degradation and Stability*, 92(3), 515–524.
- Li, X. J., Piao, X. S., Kim, S. W., Liu, P., Wang, L., Shen, Y. B., Jung, S. C., dan Lee, H. S. 2007. Effects of chito-oligosaccharide supplementation on performance, nutrient digestibility, and serum composition in broiler chickens. *Poultry Science*, 86(6), 1107–1114.
- Lin, C.-W., Chen, L.-J., Lee, P.-L., Lee, C.-I., Lin, C.-J., dan Chiu, J.-J. 2007. The inhibition of TNF α -induced E-selectin expression in endothelial cells via the JNK/NF-kB pathways by highly Nacetylated. *Biomaterials*, 28, 1355-1366.
- Liu, P., Piao, X. S., Kim, S. W., Wang, L., Shen, Y. B., Lee, H. S., dan Li, S. Y. 2008. Effects of chito-oligosaccharide supplementation on the growth performance, nutrient digestibility, intestinal morphology, and fecal shedding of *Escherichia coli* and *Lactobacillus* in weaning pigs. *Journal of Animal Science*, 86(10), 2609–2618.
- Liu, W., Li, X., Zhao, Z., Pi, X., Meng, Y., Fei, D., Liu, D., dan Wang, X. 2020. Effect of chitooligosaccharides on human gut microbiota and antiglycation. *Carbohydrate Polymers*, 242(198).
- Lodhi, G., Y. S. Kim, J. W. Hwang, S. K. Kim, Y. J. Jeon, J. Y. Je, C. B. Ahn, S. H. Moon, B. T. Jeon, dan P. J. Park. 2014. Chitooligosaccharide and Its Derivates: Preparation and Biological Applications. *BioMed Research International*, Vol. 2014.
- Louis, P., Scott, K.P., Duncan, S.H. dan Flint, H.J. 2007. Understanding the effect of diet on bacterial metabolism in the large intestine. *Journal of Applied Microbiology*, 102:1197-1208.
- Lu, X., Li, N., Zhao, R., Zhao, M., Cui, X., Xu, Y., dan Qiao, X. 2021. In vitro Prebiotic Properties of Garlic Polysaccharides and Its Oligosaccharide Mixtures Obtained by Acid Hydrolysis. *Frontiers in Nutrition*, 8(December), 0–4.

- Machado, M.T.C., Kaliana, S.E., Vieira, G.S., Menegalli, F.C., Martínez, J. dan Hubinger, M.D. 2015. Prebiotic oligosaccharides from artichoke industrial waste: evaluation of different extraction methods. *Industrial Crops and Products*, 76, 141–148.
- Madhukumar, M. S., dan Muralikrishna, G. 2012. Fermentation of xylo-oligosaccharides obtained from wheat bran and Bengal gram husk by lactic acid bacteria and bifidobacteria. *Journal of Food Science and Technology*, 49(6), 745–752.
- Maidin, A. N. 2017. Produksi Kitosan Dari Limbah Cangkang Kepiting Rajungan (*Portunidae*) Secara Enzimatis Dan Aplikasinya Sebagai Penurun Kolesterol. [Tesis]. Program Pasca Sarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
- Marta, H., Tensiska, T., dan Riyanti, L. 2017. Karakterisasi Maltodekstrin dari Pati Jagung (*Zea mays*) Menggunakan Metode Hidrolisis Asam pada Berbagai Konsentrasi. *Chimica et Natura Acta*, 5(1), 13.
- Maryati, Y., Nuraida, L., dan Dewanti-Hariyadi, R. 2016. Kajian Isolat Bakteri Asam Laktat Dalam Menurunkan Kolesterol Secara In Vitro Dengan Keberadaan Oligosakarida. *Agritech*, 36(2), 196–205.
- Mastuti, E. 2005. Pengaruh Konsentrasi Naoh Dan Suhu Pada Proses Deasetilasi Khitin Dari Kulit Udang. *Jur Teknik Kimia*, 4(1), 21–25.
- Mateos-Aparicio, I., Mengibar, M., dan Heras, A. 2016. Effect of chito-oligosaccharides over human faecal microbiota during fermentation in batch cultures. *Carbohydrate Polymers*, 137, 617–624.
- Mayo, B. dan Sinderen, D.V. 2010. *Bifidobacteria : Genomics and Molecular Aspects*. Caister Academic Press.
- Meriatna. 2013. Hidrolisa Tepung Sagu Menjadi Maltodekstrin Menggunakan Asam Klorida. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 1(2), 38–48.
- Mourya, V.K., N. N. Inamdar, dan Y. M. Choudhari. 2011. "Chitooligosaccharides: synthesis, characterization and applications," *Polymer Science A*, vol. 53, no. 7, pp. 583–612.
- Musbir dan Fachrudin, L. 2010, Analisis Histopathology Dan Biomarker Jaringan Tubuh Udang Windu (*Penaeus monodon*) Yang Terpapar Dengan Logam Berat Tembaga (Cu) Pada Dosis Lethal, *Info Teknis Eboni*, 11(1) : 1-13.
- Muyonga, J. H., Cole CGB, Duodo KG. 2004. Characterisation of acid soluble collagen from skins of young and Nileperch (*Lates niloticus*). *Food Chemistry*. 85(1): 81-89.
- Muzarelli, R.A.A. dan Peter, M.G. 1997. *Chitosan Handbook*. New European Chitin Society.
- Nadia, L. M. H., Suptijah, P., dan Ibrahim, B. 2014. Dari Cangkang Udang Windu Dengan Metode Gelasi Ionik Production and Characterization Chitosan Nano

- from Black Tiger Shrimp with Ionic Gelation Methods. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 17(2), 119–126.
- Nugroho, A.P., Ika M.W., Eka R.Z., dan Agnes S.H. 2013. Tempe Bekatul Kitosan Sebagai Biosuplemen Prebiotik Sehat Alami Bagi Ibu Hamil. *Prosiding SNST ke-4 Universitas Wahid Hasyim Semarang*.
- Nurhayati, Y., Abdul, A., Osman, H., Bakar, A., dan Abdullah, C. 2016. Effect of Chitosan Oligosaccharides on the Growth of Bifidobacterium Species. *Malaysian Journal of Applied Sciences*, 1(1), 13–23.
- Nurmala, A. N., Budi Susatyo, E., dan Mahatmanti, F. W. 2018. Indonesian Journal of Chemical Science Sintesis Kitosan dari Cangkang Rajungan Terkomposit Lilin Lebah dan Aplikasinya sebagai Edible Coating pada Buah Stroberi. *J. Chem. Sci*, 7(3).
- Panggalo, D., Bahri, S., dan Sumarni, N. K. 2016. Pemanfaatan Kitosan Cangkang Keong Bakau (*Telescopium Sp*) Sebagai Pengikat Ion Logam Timbal (Pb) Dalam Larutan. *Kovalen*, 2(1), 14–21.
- Pelczar, 1988. *Dasar-dasar Microbiologi*. UI Press, Jakarta. 809-812.
- Phil, L., Naveed, M., Mohammad, I. S., Bo, L., dan Bin, D. 2018. Chitooligosaccharide: An evaluation of physicochemical and biological properties with the proposition for determination of thermal degradation products. *Biomedicine and Pharmacotherapy*, 102(March), 438–451.
- Pratiwi, R. 2014. Manfaat Kitin dan Kitosan Bagi Kehidupan Manusia. Pusat Penelitian Oseanografi LIPI Jakarta. Vol. XXXIX No. 1.
- Purwatiningsih, S. 2009. *Kitosan : Sumber Biomaterial Masa Depan*. Bogor: IPB Press.
- Purwandani, L., Imelda, F., dan Darus, L. 2018. Aktivitas Prebiotik Polisakarida Larut Air Biji Durian. *Jurnal Teknologi Pangan*, 1(1), 14–24.
- Qin, C., Du, Y., Xiao, L., Li, Z., dan Gao, X. 2002. Enzymic preparation of water-soluble chitosan and their antitumor activity. *International Journal of Biological Macromolecules*, 31(1–3), 111–117.
- Quintero-Villegas, M. I., Aam, B. B., Rupnow, J., Sørli, M., Eijsink, V. G. H., dan Hutkins, R. W. 2013. Adherence inhibition of enteropathogenic escherichia coli by chitooligosaccharides with specific degrees of acetylation and polymerization. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(11), 2748–2754.
- Rahmawati, A., dan Yuniarta. 2015. Hidrolisis Enzimatis Pati Jahe Emprit (*Zingiber Officinale Var . Rubrum*) Dengan Enzim Alfa Amilase (Kajian Pengaruh Konsentrasi Enzim Dan Waktu inkubasi Terhadap Sifat Fisik Dan Kimia Dekstrin) Enzymatically Hydrolysis Of Emprit Ginger (*Zingiber Offic.* *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(3), 1252–1262.

- Rahmawati, W., Herasari, D., dan Husniati. 2012. Produksi Kitosan Dari Bahan Baku Cangkang Udang Enzim Kitin Deasetilase. *Prosiding Snsmaip*, 3(978), 535–540.
- Ramnani, P., Chitarrari, R., Tuohy, K., Grant, J., Hotchkiss, S., Philp, K., Campbell, R., Gill, C., dan Rowland, I. 2012. Invitro Fermentation And Prebiotic Potential Of Novel Low Molecular Weight Polysaccharides Derived From Agar And Alginate Seaweeds. *Anaerobe*, 18(1), 1–6.
- Ratanavaraporn, J., dan Damrongsakkul, S. 2011. Journal of Biomaterials Science , Osteogenic Differentiation of Bone-Marrow-Derived Stem Cells Cultured with Mixed Gelatin and Chitooligosaccharide Scaffolds. *Journal of Biomaterials Science, Polymer Edition*, 22(November 2014), 1083–1098.
- Ribeiro, M. F., Do, U., Do, V., Em, M., Desenvolvimento, A. E., Ashenburg, K., Abrahao, M. V., Da, A., Fotodinamica, Q., Moraes, A. G., RIBEIRO, R., Oliveira, W. R. De, Barbosa, G. D. O., Gonzalez, M. P., Sanchez, L., Em, P. D. E. P. S., Física, E., Calliari, M., dan Cruz, A. P. S. 2013. No Title. *Universidade Federal Do Triângulo Mineiro*, 53(9), 1689–1699.
- Ridhay, A. 2016. Pengaruh Waktu Proses Deasetilasi Kitin Dari Cangkang Bekicot (*Achatina Fulica*) Terhadap Derajat Deasetilasi [Effect Of Chitin Deacetylation Processing Times From Shells Of Snails (*Achatina Fulica*) To Degree Of Deacetylation]. *Kovalen*, 2(1), 1–7.
- Ridho, F.A., Bambang R., Uju. 2017. Kitooligosakarida Melalui Depolimerisasi Kitosan Dengan Hidrogen Peroksida Untuk Aplikasi Biopreservatif Pindang Tradisional. *JPHP* 20(3).
- Rochima, E. 2014. Kajian Pemanfaatan Limbah Rajungan dan Aplikasinya untuk Bahan Minuman Kesehatan Berbasis Kitosan. *Jurnal Akuntika Universitas Padjajaran*. 5(1).
- Rokhati, N., Pramudono, B., Istirokhatun, T., Sulchan, M., Dyah, Kresnianingrum, A., dan Dewi, L. K. 2015. *Enzim Endo-Glucanase Dan Cellobioidrolase*. 15(4), 261–267.
- Rolim, F. R. L., Freitas Neto, O. C., Oliveira, M. E. G., Oliveira, C. J. B., dan Queiroga, R. C. R. E. 2020. Cheeses as food matrixes for probiotics: In vitro and in vivo tests. *Trends in Food Science and Technology*, 100, 138–154.
- Salim, E., Hasnirwan, Sanusi I., Afrizal. 2016. Preparasi dan Modifikasi Kimia Struktur Kitooligosakarida-2,5-Anhidro-D-Mannofurasona (Kosamf) Dari Kitosan Serta Uji Antribakteri Terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *Jurnal Kimia* 9(2).
- Sari, P. D., dan Abdiani, I. M. 2015. Pemafaatan Kulit Udang Dan Cangkang Kepiting (Diana Purnama Sari dan Ira Maya Abdiani). *Jurnal Harpodon Borneo*, 8(2), 142–147.
- Sari, N. A. 2020. Uji Perbandingan Metode Penentuan Derajat Deasetilasi Kitosan Menggunakan Spektroskopi Infra Merah Dan Metode Volumetri. *Program*

Studi Diii Analisis Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Indonesia, 12–26.

- Sari, M. 2021. *Karakterisasi Komposit Penyembuh Luka Dari Kitosanpektin-Ekstrak Batang Pisang Kepok (Musa Paradisiaca.Linn) Melalui Uji Invitro Dan Invivo.*
- Sarni, Natsir, H., dan Dali, S., 2016. Produksi Oligomer Kitosan dari Limbah Udang Windu (*Panaeus monodon*) Menggunakan Enzim Kitosanase dari Isolat Bakteri *Klebsiella sp.* *Jurnal Techno* 4(2).
- Sartika, I. D., Amin, M., Noor, A., Nasution, E., Perikanan, F., dan Airlangga, U. 2016. *Isolasi dan Karakterisasi Kitosan dari Cangkang Rajungan (Portunus pelagicus).* 18(2), 98–112.
- Selenius, O. V. O., Korpela, J., Salminen, S., and Gallego, C. G. 2018. Effect of chitin and chitooligosaccharide on in vitro growth of *Lactobacillus rhamnosus* GG and *Escherichia coli* TG. *Applied Food Biotechnology*, 5(3), 163–172.
- Setha, B., Rumata, F., dan Br., S. B. 2019. Karakteristik Kitosan Dari Kulit Udang Vaname Dengan Menggunakan Suhu dan Waktu Yang Berbeda dalam Proses Deasetilasi. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 22(3), 498–507.
- Shon, J., Eo J-H, Hwang SJ, Eun J-B. 2011. Effect of processing condition on functional properties of collagen powder from skate (*Raja kenoi*) skin. *Food Sci. Biotechnol.* 20(1): 99-106.
- Sopandi, T., dan Wardah. 2014. *Mikrobiologi Pangan (Teori dan Praktik).* Yogyakarta : Andi. Halaman 110; 211; 214-224; 269-272.
- Souripet, A. 2016. Potensi Prebiotik Nasi Ungu. *AGRITEKNO: Jurnal Teknologi Pertanian*, 5(1), 18.
- Soviana. E., Irfan, M., dan Siswanti. 2020. Pembuatan Kitosan Dari Limbah Cangkang Kepiting Untuk Mengolah Limbah Cair Tahu. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan,"* 1–6.
- Stevano, V.M., Bayu A., Isna S. 2016. Pemanfaatan Kitosan Dari Limbah Cangkang Bekicot (*Achatina fulica*) Sebagai Adsorben Logam Berat Seng (Zn). 2016. *Jurnal Konversi.* 5(1).
- Subaryono, Perangiangan, R., Suhartono, M. T., dan Zakaria, F. R. 2017. Aktivitas Imunomodulator Oligosakarida Alginat (OSA) Yang Dihasilkan Dari Alginat Asal *Sargassum crassifolium*. *Jphpi*, 20(1), 63–73.
- Suhardi. 1993. *Khitin dan KITOSAN.* Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.
- Sularsih. 2013. Pengaruh viskositas kitosan gel terhadap penggunaannya di proses penyembuhan luka. *Jurnal Material Kedokteran Gigi*, 2(1), 60–67.

- Sukardi, Aprilia, A., Pulungan, M. H., & Febrianto, A. 2021. Aplikasi Pef (Pulsed Electric Field) Dan Tween80 Pada Proses Ekstraksi Minyak Atsiri Bunga Mawar (Kajian Jarak Anoda-Katoda Pada Pef Dan Konsentrasi Tween 80). 1–10.
- Suptijah, P., Ibrahim, B., Ernawati. 2014. Pemanfaatan limbah krustasea dalam pembuatan glukosamin hidroklorida (GlcN HCl) dengan metode autoklaf. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*. 5(2): 171-179.
- Susanti, I., Eddy, S.H., Nova, M., dan Fadli, C. 2013. Studi Pemanfaatan Ekstrak Ubi Jalar Sebagai Sumber Prebiotik. *Warta IHP Universitas Pakuan*. 30(1).
- Sutikno, Marniza, Selviana, dan Musita, N. 2016. Pengaruh Konsetrasi Enzim Selulase, α -Amilase dan Glukoamilase Terhadap Kadar Gula Reduksi Dari Onggok. *Jurnal Teknologi Industri Dan Hasil Pertanian*, 21(1), 1–12.
- Tannock, G.W. 2010. *Analysis of bifidobacterial populations in bowel ecology studies*. In: *Bifidobacteria: Genomic and Molecular Aspects*. Caister Academic Press.
- Tangsuphoom, N., dan Coupland, J. N. 2009. Effect Of Surface-Active Stabilizers On The Surface Properties Of Coconut Milk Emulsions. *Food Hydrocolloids*, 23(7), 1801–1809.
- Taufan, M. R S. dan Zulfahmi, 2010. Pemanfaatan Limbah Kulit Udang sebagai Bahan Anti Rayap (Bio-termitisida) pada Bangunan Berbahan Kayu, Skripsi. Universitas Diponegoro, Semarang, 44 hal.
- Thadathil, N., dan Velappan, S. P. 2014. Recent developments in chitosanase research and its biotechnological applications: A review. *Food Chemistry*, 150, 392–399.
- The Center for Data, Statistics and Information, M. of M. A. dan F. 2019. Marine and Fisheries in Figures 2018. In *Journal of Chemical Information and Modeling*.
- Trisnawati, E., Andesti, D., dan Saleh, A. 2013. Pembuatan Kitosan Dari Limbah Cangkang Kepiting Sebagai Bahan Pengawet Buah Duku Dengan Variasi Lama Pengawetan. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(2), 17–26.
- Wahyuni, S. 2017. Karakteristik Kitosan dari Kulit Kepiting Bakau (*Scylla serrata*), Kepiting Rajungan (*Portunus pelagicus*), dan Udang Windu (*Penaeus monodon*). Chitosan Charateristic From Mangrove crabs (*Scylla serrata*),. *Aqua Hayati*, 9(2), 191–200.
- Wang, J. P., Yoo, J. S., Kim, H. J., Lee, J. H., dan Kim, I. H. 2009. Nutrient digestibility, blood profiles and fecal microbiota are influenced by chitooligosaccharide supplementation of growing pigs. *Livestock Science*, 125(2–3), 298–303.

- Wang, S.L., Li, J.Y., Liang, T.W., Hsieh, J.L., Tseng, W.N. 2010. Conversion of shrimp shell by using *Serratia* sp. TKU017 fermentation for the production of enzymes and antioxidants. *J. Microbiol. Biotechnol.* 20, 117– 126.
- Wang, S., Xiao, Y., Tian, F., Zhao, J., Zhang, H., Zhai, Q., dan Chen, W. 2020. Rational use of prebiotics for gut microbiota alterations: Specific bacterial phylotypes and related mechanisms. *Journal of Functional Foods*, 66(February).
- Warsito. 2012. Desain dan Analisis Pengukuran Viskositas dengan Metode Bola Jatuh Berbasis Sensor Optocoupler dan Sistem Akuisisinya pada Komputer. *Jurnal Natur Indonesia* 14(3). Universitas Lampung, Bandar Lampung, Bandar Lampung.
- Waspodo, I.S. 2002. Efek Probiotik, Prebiotik dan Symbiotik Bagi Kesehatan. *Bulletin Food and Beverage Industry* 4 th. Jakarta.
- Wei, X., Wang, Y., Xiao, J., dan Xia, W. 2009. Separation of chitooligosaccharides and the potent effects on gene expression of cell surface receptor CR3. *International Journal of Biological Macromolecules*, 45(4), 432–436.
- Widagdo, S. R. 2016. Pengolahan Limbah Seafood Dengan Bioreaktor Membran. Institut Teknologi Bandung.
- Widia, Sukmiwati, M., dan Karnila, R. 2018. *Potensi Antioksidan Pada Kitosan Cangkang Kepiting Bakau (Scylla Serrata) Dengan Penambahan Naoh Berbeda Oleh : Widia.*
- Winarti, S. 2010. Karakterisasi Dan Evaluasi Sifat Prebiotik Inulin Umbi Gembili (*Dioscorea esculenta*). Disertasi Universitas Gadjah Mada Yogyakarta.
- Winarti, S., Harmayani, E., Marsono, Y., dan Pranoto, Y. 2013. *Pengaruh Foaming Pada Pengeringan Inulin Umbi Gembili (Dioscorea Esculenta) Terhadap Karakteristik Fisiko-Kimia.* *Jurnal AGRITECH.* Vol. 33(4), 424–432.
- Winarti, S. 2018. Umbi *Dioscorea* Karakteristik dan Teknologi Pengolahan. Yogyakarta: Plantaxia.
- Winarti, S., Jariyah, dan Angraeni, R.A. 2019. Karakteristik dan Aktivitas Prebiotik Pati Resisten Dari Tepung Umbi Uwi (*Dioscorea alata*) Termodifikasi. *Jurnal Teknologi Pangan UPN "Veteran" Jatim.* 13(2).
- Wu, H., Aam, B. B., Wang, W., Norberg, A. L., Sorlie, M., Eijsink, V. G. H., dan Du, Y. 2012. *Inhibition of angiogenesis by chitooligosaccharides with specific degrees of acetylation and polymerization.* *Carbohydrate Polymers*, 89(2), 511–518.
- Yanti, R., Drastinawati, dan Yusminar. 2018. Sintesis Kitosan Dari Limbah Cangkang Kepiting Dengan Variasi Suhu Dan Waktu Pada Proses Deasetilasi. *Jom FTEKNIK*, 5(2), 1–7.

- Yeni, G., Silfia, S., dan Hermianti, W. 2018. Pengembangan Potensi Tepung Bengkuang (*Pachyrrhizus Erosus*) Sebagai Matriks Enkapsulasi Yang Dimodifikasi Melalui Proses Litnerisasi Untuk Bahan Baku Kosmetik. *Prosiding Seminar Nasional I Hasil Litbangyasa Industri, Issn 2654-8550*, 155–161.
- Yoga, W. P. A. P., dan Hendriani, R. 2013. Review: Teknik Peningkatan Kelarutan Obat. *Farmaka*, 14(2), 288–297.
- Yunianta, Sulisty, T., Estiasih, T., dan Wulan, N. 2010. Hidrolisis Secara Sinergis Pati Garut (*Marantha Arundinaceae L.*) Oleh Enzim A-Amilase, Glukoamilase, Dan Pullulanase Untuk Produksi Sirup Glukosa. *Jurnal Teknologi Pertanian*, 11(2), 78–86.
- Yunizal, Ninoek I., Murdinah, dan Thamrin W. . 2001. Ekstraksi Khitosan dari Kepala Udang Putih (*Penaeus merguensis*). *J. Agric.* 21(3), hal 113-117.
- Zahiruddin, W., Ariesta, A., dan Salamah, E. 2008. Karakteristik Mutu dan Kelarutan Kitosan dari Ampas Silase Kepala Udang Windu (*Penaeus monodon*). *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, XI(0251), 140–151.
- Zeleny, M. 1982. *Multiple criteria decision making : eight concepts of optimality*. 17, 97–107.
- Zelvi, M., Suryani, A., dan Setyaningsih, D. 2017. Hidrolisis *Eucheuma Cottonii* Dengan Enzim K-Karagenase Dalam Menghasilkan Gula Reduksi Untuk Produksi Bioetanol. *Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 27(1), 33–42
- Zhang, C., Jiao, S., Wang, Z. A., dan Du, Y. 2018. Exploring effects of chitosan oligosaccharides on mice gut microbiota in in vitro fermentation and animal model. *Frontiers in Microbiology*, 9(OCT), 1–11.
- Zhang, J., Cai, K., Mishra, R., dan Jha, R. 2020. In ovo supplementation of chitooligosaccharide and chlorella polysaccharide affects cecal microbial community, metabolic pathways, and fermentation metabolites in broiler chickens. *Poultry Science*, 99(10), 4776–4785.
- Zuniga, M., Monedero, V., dan Yebra, M. J. 2018. Utilization of host-derived glycans by intestinal *Lactobacillus* and *Bifidobacterium* species. *Frontiers in Microbiology*, 9(AUG), 1–23.