

DAFTAR PUSTAKA

- Afranita, G., S. Anita, dan T. A. Hanifah. 2014. Potensi abu cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) sebagai adsorben ion timah putih. Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau.1(1): 1-5.
- Agustina, S., I. M. D. Swantara, dan I. N. Suartha. 2015. Isolasi kitin, karakterisasi, dan sintesis kitosan dari kulit udang. Jurnal Kimia. 9(2): 271-278.
- Aiba, S. 2009. Chemical and enzymatic modification of chitin and chitosan towards functional materials. Ibaraki : Environmentally Degradable Polymer Research Group. Institute for biological Resources and Function-AIST.
- Akeed, Y., F. Atrash, and W. Naffa. 2020. Partial purification and characterization of chitinase produced by *Bacillus licheniformis* B30. Journal Heliyon. 6: 1-7.
- Alviyulita, M., P. R. M. Hasibuan, dan F. Hanum. 2014. Pengaruh penambahan ammonium sulfat (NH₄)₂SO₄ dan waktu perendaman buffer fosfat terhadap perolehan *crude* papain dari daun pepaya (*Carica papaya*, l). Jurnal Teknik Kimia USU. 3(3): 8-12.
- Annamalai, N., A. Kumar, A. Saravanakumar, S. Vijaylakshmi, and T. Balasubramanian. 2011. Characterization of protease from *Alcaligenes faecalis* and its antibacterial activity on fish pathogens. Journal of Environmental Biology. 32: 781-786.
- Ardiansyah, R. 2019. Variasi suhu, pH, dan konsentrasi *yeast extract* untuk optimasi produksi N-asetilglukosamin oleh *Bacillus* sp. RNT2. Skripsi. UGM: Yogyakarta.
- Arnold, L.D dan Solomon. 1986. Manual of influence of carbon and nitrogen sources on the growth and sporulation of *Bacillus thuringiensis* var *galleriae* for biopesticide production. Chemical and Biochemical Engineering 17:225-231.
- Bradford, M. M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing principle of protein-dye binding. Analytical Biochemistry. 72: 248-254.
- Budianto dan H. Suprastyani. 2017. Aktivitas antagonis *Bacillus subtilis* terhadap *Streptococcus iniae* dan *Pseudomonas fluorescens*. Jurnal Veteriner. 18(3): 409-415.
- Champe, P. C., and R. Harvey. 2005. Biochemistry 3rd Edition. Lippincot Williams & Wilkins Baltimore.
- Cheba, B.A., T. I. Zaghoul, A. R. El-Mahdy, and M.H. El-Massry. 2017. Effect of nitrogen sources and fermentation conditions on *Bacillus* sp. R2 chitinase production. Procedia Manufacturing. 22: 280-287.
- Chen, J., C. Shen and C. Lui. 2010. N-acetylglucosamine: production and applications. Marine Drugs. 8(9): 2493-2516.

- Coutino, L. R., M. C.M. Cervantes, S. Huerta, S. Revah and K. Shirai. 2006. Enzymatic hydrolysis of chitin in the production of oligosaccharides using *Lecanicillium fungicola* chitinases. *Process Biochemistry*. 41: 1106-1110.
- Deng, M., S. L. Wassink, and A. D. Grund. 2006. Engineering a new pathway for N-acetylglucosamine production: Coupling a catabolic enzyme, glucosamine-6-phosphate deaminase, with a biosynthetic enzyme, glucosamine-6-phosphate N-acetyltransferase. *Enzym and Microbial Technology*. 39: 828-834.
- Devi, S., V.M. Srinivarsan, B. Archana, S. S. Roy and S. J. Naine. 2015. Production and partial purification of antifungalchitinase from *Bacillus cereus* VITSD3. *Journal of Bioscience*. 31(3): 930-968.
- Dewi, I. M. 2008. Pemurnian dan karakterisasi kitin diasetilase termostabil dari *Bacillus papandayan* asal Kawah Kamojang Jawa Barat. *Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjajaran, Jatinangor*. Bandung. 8: 193-209.
- Dompeipen, E. J. 2017. Isolasi dan identifikasi kitin dan kitosan dari kulit udang windu (*Penaeus monodon*) dengan spektroskopi inframerah. *Majalah Biam*. 13(1): 31-41.
- Dukariya, G., and A. Kumar. 2020. Chitinase Production from locally isolated *Bacillus cereus* GS02 from chitinous waste. *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*. 23(1): 39-48.
- Fachry, A. R., dan A. Sartika. 2012. Pemanfaatan limbah kulit udang dan limbah kulit ari singkong sebagai bahan baku pembuatan plastik biodegradable. *Jurnal Teknik Kimia*. 3(18):1-9.
- Fadipe, O. T., N. Jamil, and K. A. Lawal. 2019. Poly-3-hydroxyalkanoates production potential of *Bacillus cereus* C113 isolated from cassava dumpsite using some carbon sources. *Nigerian Journal of Biotechnology*. 36(1): 203-212.
- Feliatra, I. Efendi, dan E. Suryadi. 2004. Isolasi dan identifikasi bakteri probiotik dari ikan Kerapu Macan (*Ephinephelus fuscogatus*) dalam upaya efisiensi pakan ikan. *Jurnal Natur Indonesia*. 6(2): 75-80.
- Gao, C., A. Zhang, K. Chen, Z. Hao, J. Tong, and P. Ouyang. 2015. Characterization of extracellular chitinase from *Chitinibacter* sp. GC72 and its application in GlcNAc production from crayfish shell enzymatic degradation. *Biochemical Engineering Journal*. 97: 59-64.
- Ghasemi, Y., Z. Dehdari, M. Mohkam, and M. Kargar. 2013. Isolation and optimization of cultivation conditions for production of chitinase by *Aeromonas* sp. ZD_05 from the Persian Gulf. *Journal of Pure and Applied Microbiology*. 7(2): 913-918.
- Gooday, G. W. 1990. Physiology of microbial degradation of chitin and chitosan. *Biodegradation*. 1: 177-190.

- Haedar, N., H. Natsir, Fahrudin, dan W. Aryanti. 2017. Produksi dan karakterisasi enzim kitinase dari bakteri kitinolitik asal kerang *Anadara Granosa*. Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan. 8(15): 14-21.
- Haliza, W., dan M. T. Suhartono. 2012. Karakteristik kitinase dari mikrobial. Jurnal Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian. 8(1): 1-14.
- Hardi, J., Jusman, A. R. Razak dan Silva. 2016. Produksi dan uji aktivitas enzim kitinase dari isolat bakteri termofilik B1211 asal air panas Bora. Jurnal Kovalen. 2(3): 67-72.
- Hardoko, T. S. Mastuti, D. Puspasari, and Y. Halim. 2019. Utilization of Crude Intracellular Chitinase Enzyme from *Providencia stuartii* for Glucosamine Production from Shrimp Shells. Reaktor. 19(2): 62-67.
- Herdyastuti, N., T. K. Raharjo, Mudasir, dan S. Matsjeh. 2009. Kitinase dan mikroorganisme kitinolitik : isolasi, karakterisasi dan manfaatnya. Indonesian Journal Chemical. 9(1): 37-47.
- Herlina, N., A. Z. Mustopa, R. S. Surachma, L. Triratna, G. Kartina dan W. N. Alfisyahrin. 2019. Aktivitas antibakteri dan antioksidan peptida susu kambing hasil hidrolisis dengan protease *Lactobacillus plantarum* S31. Jurnal Biologi Indonesia. 15(1): 23-31.
- Holtj. G., Kreig, N.R., Sneath, P.H.A., Stanley, J.T., and Williams, S.T. 1994. *Bergeys Manual Determinative Bacteriology*. Baltimore: William and Wilkins Baltimore.
- Hsu, S. C. and Lockwood. 1975. Powdered chitin agar as a selective medium for enumeration of Actinomycetes in water and soil. Applied Microbiology. 29: 422-426.
- IMARC. 2020. Shrimp market: Global industry trends, share, size, growth, opportunity and forecast. IMARC Group, USA.
- Jamialahmadi, K., J. Behravan, M. F. Najafi, M. T. Yazdi, A. R. Shahverdi and M. A. Faramarzi. 2011. Enzymatic production of N-acetyl-D-glucosamine from chitin using crude enzyme preparation of *Aeromonas* sp. PTCC1691. Journal Biotechnology. 10(3): 292-297.
- Jarallah, E. M., and A. R. Altaey. 2013. Cellulolytic activity of *Cellvibrio japonicus* and complete cellulase system. International Journal of Biology and Biological Sciences. 2(6): 97-104.
- Karunya, S. K., D. Reetha, P. Saranraj, and D. J. Milton. 2011. Optimization and purification of chitinase produced by *Bacillus subtilis* and its antifungal activity against plant pathogens. International Journal of Pharmaceutical and Biological Archives. 2(6): 1680-1685.

- Khairina, R., M. N. Cahyono, T. Utami, dan S. Raharjo. 2016. Karakteristik fisikawi, kimiawi, dan mikrobiologis ronto selama penyimpanan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 19(3): 348-355.
- Khusniati, T., N. Widhyastuti, I. Saskiawan, A. Choliq, dan R. Handayani. 2012. Peningkatan kualitas produk susu dengan n-asetilglukosamin dan β galaktosidase di Jawa. tim pelaksana insentif peningkatan kemampuan peneliti dan perekayasa. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia
- Koolman, J., and K. H. Roehm. 2005. *Colof Atlas of Biochemistry*. 2nd ed. Thieme Medical Publishers Inc, New York.
- Lehninger, A. L. 1993. *Dasar – Dasar Biokimia Jilid I*. Erlangga. Jakarta.
- Lehninger, A. L., D. L. Nelson, and M. M. Cox. 2004. *Principles of Biochemistry*. Worth Press, New York.
- Liu, L., Y. Liu, H. Shin, R. Chen, J. Li, G. Du, and J. Chen. 2015. Microbial production of glucosamine and N-acetylglucosamine: advances and perspectives. *Applied Microbiology Biotechnology*. 97: 6149-6158.
- Llorens, J. M. N., A. Tormo and E. M. Garcia. 2010. Stationary phase in gram-negative bacteria. *FEMS Microbiol*. 34: 476-495.
- Mahdania, A. 2019. Isolasi dan identifikasi bakteri kitinolitik dari Ronto (produk fermentasi udang). Skripsi. UGM : Yogyakarta.
- Majt'an, J., K. Bilikova, O. Markovic, J. Grof, G. Kogan, and J. Simuth. 2007. Isolation and characterization of chitin from bumblebee (*Bombus terrestris*). *International Journal of Biological Macromolecules*. 40: 237-241.
- Maranggoni, A. G. 2003. *Enzym Kinetics, A Modern Approach*. John Wiley and Sons Inc, New Jersey.
- Margino, S., A. J. Nugroho, and W. Asmara. 2010. Purification and characterization of *Streptomyces* sp. IK chitinase. *Indonesian Journal of Biotechnology*. 15(1): 29-36.
- McNeil, B., A. David, G. Ioannis & H. Linda. 2013. *Microbial production of food ingredients, enzyme and nutraceuticals*. Woodhead Publishing. Cambridge. 494-530.
- Melent'ev, A. I., and G. E. Aktuganov. 1999. Isolation, purification, and characterization of chitinase from *Bacillus* sp. 739. *Applied Biochemistry and Microbiology*. 35(6): 556-560.
- Mulyani, N. S., M. Asy'ari, dan H. Prasetyoningsih. 2009. Penentuan konsentrasi optimum *Oat Spelts Xylan* pada Produksi Xilanase dari *Aspergillus niger* dalam Media PDB (*Potato Dextrose Broth*). *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 12(1): 7-13.

- Mustafa, M.G., Md Gulam M.K, Duy N, dan Shahid I. 2018. Techniques in Biotechnology: Essential for Industry. Omics Technologies and Bioengineering: Towards Improving Quality of Life. Pakistan.
- Natsir, H., A. R. Patong, M. T. Suhartono and A. Ahmad. 2013. Isolation and purification of thermostable chitinase *Bacillus licheniformis* strain HSA3-1a from Sulili hot springs in South Sulawesi, Indonesia. International Journal Pharma and Bio Sciences. 4(3): 1252-1259.
- Nirmal, N. P., C. Santivarangkna, M. S. Rajput and S. Benjakul. Trends in shrimp processing waste utilization: An industrial prospective. Trends in Food Science & Technology. 103: 20-35.
- Nurkhotimah, E. Yulianti, dan A. Rakhmawati. 2017. Pengaruh suhu dan pH terhadap aktivitas enzim fosfatase bakteri termofilik Sungai Gendol pasca erupsi Merapi. Jurnal Prodi Biologi. 6(8): 465-471.
- Nurmalinda, A., N. R. Mubarik, dan L. Sudirman. 2020. Seleksi dan karakterisasi bakteri penghasil kitinase penghambat pertumbuhan cendawan patogen tanaman. Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia. 25(1): 36-45.
- Nurrohmahwati, F. D., dan N. Herdyastuti. 2016. Variasi etanol-asetonitril pada pemurnian N-asetilglukosamin hasil degradasi enzimatis kitin jenis amorf. UNESA Journal of Chemistry. 5(3): 7-12.
- Ogawa, K. 2002. Purification and characterization of a novel chitinase from *Bukholderia cepacia* strain KH2 isolated from the bed log of *Lentinus edodes*, Shitake mushroom. J.Gen. Appl Microbiology. 48(1): 25-33.
- Pamila, D. P. 2019. Variasi suhu, pH, dan konsentrasi *yeast extract* untuk optimasi produksi N-asetilglukosamin oleh *Bacillus* sp. RNT1. Skripsi. UGM: Yogyakarta.
- Parwati, A. P., R. Kawuri, dan N. L. Watiniasih. 2018. Solasi dan identifikasi *Streptomyces* spp. penghasil enzim kitinase dari lumpur selokan. Jurnal Metamorfosa. 5(1): 99-104.
- Patil, R. S., V. Chormade, and M. V. Desphande. 2000. Chitinolytic enzymes an exploration. Enzyme and Microbial Technology. 26: 473-483.
- Pragita, A. S., D. P. Shafa, D. Nursifah, A. Rumidatul, F. Fadhila, dan Y. Maryana. 2020. Uji aktivitas antimikroba ekstrak kulit dan kayu sakit ranting Sengon terhadap bakteri dan jamur. Jurnal Analisis Kesehatan. 9(2): 41-48.
- Pratiwi, R. 2014. Manfaat kitin dan kitosan bagi kehidupan manusia. Jurnal Oseana. 39(1): 35-43.
- Pratiwi, R. S., T. E. Susanto, Y. A. K. Wardani, dan A. Sutrisno. 2015. Enzim kitinase dan aplikasi di bidang industri : kajian pustaka. Jurnal Pangan dan Agroindustri. 3(3): 878-887.

- Price, N. C., & Stevens, L. 1989. Fundamantals of Enzymology. Oxford University Press. Oxford.
- Purkan, B. Azizah, A. Baktir, dan S. Sumarsih. 2014. Eksplorasi bakteri kitinolitik dari sampah organik : isolasi dan karaktrisasi enzim kitinase. Jurnal Molekul. 9(2): 128-135.
- Purwani, E. Y., A. Toharisman, E. Chasanah, J. F. Laksmi, V. Welan, M. T. Suhartono, T. Purwadaria, J. K. Hwang, dan Y. R. Pyun. 2002. Studi pendahuluan enzim kitinase extraseluler yang dihasilkan oleh isolate bakteri asal Manado. Jurnal Teknologi dan Industri Pangan. 13(2): 111-117.
- Rahayu, N. T., A. S. Nurhasanah, A. Rumidatul, F. Fadhila, dan Y. Maryamana. 2020. Pengujian aktivitas antibakteri ekstrak kulit ranting Sengon (*Falcataria moluccana*) dengan pelarut metanol dan N-heksana. Jurnal Mitra Kesehatan. 3(1): 6-15.
- Reeta, R.S., Anil, K.P., Ashok, P., 2010. The industrial production of enzymes. Industrial Biotechnology Sustainable Growth and Economic Success. John Wiley & Sons 978-3-527-31442-3.
- Reissig, J.L., Strominger J.L, Leloir F.A. 1955. A modified colorimetric method for the estimation of N-acetyl amino sugars. Journal of Biological Chemistry 217: 959-966.
- Ren, J., C. Awang, Huhetaoli, C. Li, B. Fan, and D. Niu. 2019. Biodegradation of acephate by *Bacillus paramycoides* NDZ and its degradation pathway. World Journal Microbiology and Biotechnology. 36(155): 4-11.
- Respati, N. Y. 2017. Optimasi suhu dan pH media pertumbuhan bakteri pelarut fosfat dari isolat bakteri termofilik. Jurnal Biologi. 6(7): 423-429.
- Rochima, E. 2007. Karakteristik kitin dan kitosan asal limbah rajungan Cirebon Jawa Barat. Buletin Teknologi Hasil Perikanan. 10(1): 9-22.
- Sari, B. W., N. B. Isnaini, I. D. Puspita, A. Husni dan Ustadi. 2017. Pembentukan N-Asetilglukosamin dari Kitin Cangkang Udang oleh *Serratia marcescens* PT-6 yang dikultur pada berbagai pH dan Suhu. Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada. 19(1): 53-59.
- Sarwono, R. 2010. Pemanfaatan kitin atau kitosan sebagai bahan anti mikroba. Jurnal Kimia Terapan Indonesia. 12(1): 32-38.
- Sashiwa, H., S. Fujishima, N. Yamano, N. Kawasaki, A. Nakayama, E. Muraki., and K. Oda. 2002. Production of N-acetyl-D-glucosamine from α -chitin by Crude Enzym from *Aeromonas hydrophila* H-2330. Carbohydrate Research. 337:761-763.
- Sayed, E. H., E. Ashry, and M. R. E. Aly. 2007. Synthesis and biological relevance of N-acetylglucosamine-containing oligosaccharides. Pure and Applied Chemistry. 79: 2229-2242.

- Sayo, T., S. Sakai, & S. Inoue. 2004. Synergistic Effect of N-asetylglucosamine and Retinoids in Hyaluronan Production in Human Keratinocytes. *Skin Pharmacology and Physiology*. 17: 77-83.
- Scanlon, M. G., A. W. Henrich, and J. R. Whitaker. 2018. Factors affecting enzym activity in food processing. *Proteins in Food Processing*. Elsevier BV. Amsterdam. 337-365.
- Selvia, R. I., Wuryanti, dan Sriatun. 2013. Isolasi dan karakterisasi kitinase dari isolat jamur akuatik kitinolitik berasal dari Kupu-Kupu (*Lepidoptera*). *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 16(3): 97-101.
- Setiaji, J., T. I. Johan, dan M. Widantari. 2015. Pengaruh gliserol pada media *Tryptic Soy Broth* (TSB) terhadap viabilitas bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Jurnal Dinamika Pertanian*. 30(1): 83-91.
- Setiawan, H. 2012. Optimasi pH dan suhu untuk memproduksi N-asetilglukosamin dengan kitinase kasar *Serratia mercerscens* PT6. Skripsi. Fakultas Pertanian. Universitas Gadjah Mada.
- Shebeko, S. K., I. A. Zupanets and O. S. Popov. 2019. N-Acetylglucosamine is the most effective glucosamine derivative for the treatment of membranous nephropathy in rats. *Pharmazie*. 74: 667-670.
- Siboro, R. A. 2017. Produksi, purifikasi parsial dan aktivitas kitinase dari *Bacillus cereus* SMG 1.1. Skripsi. UGM: Yogyakarta.
- Sinaga, M., T. T. Nugroho, dan Dahliaty. 2014. Pemekatan enzim selulase *Penicillium* sp. LBKURCC20 dengan pengendapan amonium sulfat 80% jenuh. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 1(2): 283-288.
- Sinatari, H. M., A. L. N. Aminin, P. R. Sarjono. 2013. Pemurnian selulase dari isolate KB kompos termofilik Desa Bayat Klaten menggunakan fraksinasi amonium sulfat. *Jurnal Kimia*. 1(1): 130-140.
- Sudin, R. Sulistijowati, dan R. M. Harmain. 2020. Penapisan dan pola pertumbuhan bakteri kitinolitik dari cangkang Rajungan (*Portunus pelagicus*). *Jambura Fish Processing Journal*. 2(1): 36-45.
- Suprpto, H., Sudarno, dan I. M. Tito. 2016. Isolasi identifikasi bakteri kitinolitik yang terdapat pada cangkang Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*). *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 8(1): 16-25.
- Suryadi, Y., T. P. Priyatno, D. N. Susilowati, I. M. Samudra, N. Yudhistira dan E. D. Purwakusuma. 2013. Isolasi dan karakterisasi kitinase asal *Bacillus cereus* 11 UJ. *Jurnal Biologi Indonesia*. 9(1): 51-62.
- Tobing, M. T. L., N. B. A. Prasetya, dan Khabibi. 2011. Peningkatan derajat deasetilasi kitosan dari cangkang rajungan dengan variasi konsentrasi naoh dan lama perendaman. *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi*. 14(3): 83-88.

- Wang, S., C. Chao, T. Liang, and C. Chen. 2009. Purification and characterization of protease and chitinase from *Bacillus cereus* TKU006 and conversion of marine wastes by these enzymes. *Marine Biotechnology*. 11: 334-344.
- Wang, S., C. Liu, and T. Liang. 2012. Fermented and enzymatic production of chitin/chitosan oligosaccharides by extracellular chitinases from *Bacillus cereus* TKU027. *Carbohydrate Polymers*. 90: 1305-1313.
- Wardani, A. K., dan L. O. Nindita. 2012. Purifikasi dan karakterisasi protease dari bakteri hasil isolasi dari *whey* tahu. *Jurnal Teknologi Pertanian*. 13(3): 149-156.
- Widyastuti, N. 2017. Produksi kitinase ekstraseluler *Aspergillus rugulos* 501. *Berita Biologi*. 8(6): 547-553.
- Wingfield, P. T. 2001. Protein Precipitation Using Ammonium Sulfate. *Current Protocol Protein*. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4817497/>. Diakses tanggal 3 Maret 2021.
- Wirawan, A., dan N. Herdyastuti. 2013. Penentuan waktu inkubasi pada pembentukan senyawa N-asetilglukosamin yang didegradasi secara enzimatik dari kitin. *UNESA Journal of Chemistry*. 2(3): 11-13.
- Yurnaliza. 2002. Senyawa Khitin dan Kajian Aktivitas Enzim Mikrobial Pendegradasinya. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatra Utara. Kajian Pustaka.