

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, M.Z., Manchur, M.A., Anwar, M.N. 2004. Isolation, Purification, Characterization of Cellulolytic Enzymes Produced by The Isolate *Streptomyces omiyaensis*. *Pak J Biol Sel.* 7: 164-1653.
- Alaydin, S., Bhernama, G., B., Yulian, M., 2020. *Literature Review: Perbandingan Kadar Selulosa Dari Alga Merah (Rhadophyta)*. AMINA. 2. (1): 33-37. <https://doi.org/10.22373/amina.v2i1.639>
- Anggadiredja, dan Jana T. 2008. Alga. Jakarta: Penebar Swadaya
- Anna Poedjiadi. (1994). *Dasar-Dasar Biokimia*.
- Aryanika, I. W. W., Gunam, B. W., & Suhendra, L. (2022). the Effect of Amylase Enzyme Concentration and Hydrolysis Time of Rubber Sinkong Rubber (*Manihot Glaziovii* Muell. Arg) Rubber Starch on Total Reducing Sugar Produced Pengaruh Konsentrasi Enzim Amilase Dan Lama Hidrolisis Pati Kasar Singkong Karet (*Manihot*. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 10(4), 506–512.
- Azizi, N., Najafpour, G., and Younesi H. 2017. Acid Pretreatment and Enzymatic Saccharification of Brown Seaweed For Polyhydroxybutyrate (PHB) Production Using *Cupriavidus Necator*. *International Journal of Biological Macromolecules*. 101 (10): <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2017.03.184>
- Baharuddin M, Patong R. A, Ahmad A, Nafie, N,L. 2014. Pengaruh Suhu dan Ph Terhadap Hidrolisis CMC Oleh Enzim Selulase Dari Isolat Bakteri Larva Kupu-Kupu *Cossus Cossus*. *Jurnal Teknosains*. 8. No 3.
- Botuihe, S. R. (n.d.). Verifikasi metode penuntun rendemen karagenan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan menggunakan pengendap isopropil alkohol pro analisis dan isopropil alkohol. *Repository UNHAS*. <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/6380/>
- Botutihe, Sity Rutiywanti. 2021. Verifikasi Metode Penentuan Rendemen Keraginan dari Alga *Kappaphycus alvarezii* Dengan Menggunakan Pengendap Isoprol Alkohol Pro Analisis dan Isoprol Alkohol Teknis. *Skripsi*. h:1-2. <http://repository.unhas.ac.id/id/eprint/6380> [Accessed on 13 July 2022]
- Chen dan Jin S. 2006. Pengaruh Etsnol dan Ragi pada Aktivitas Selulase dan Hidrolisis Mikrob Enzim Selulase Kristal. *Technol*. 39. 2.
- Chen H. 2014. Chemical Composition and Structure of Natural Lignocellulose. Dalam H. Chen, *Biotechnology of lignocellulose: Theory and Practice*, 25-71. New York: Springer. http://dx.doi.org/10.1007/978-94-007-6898-7_2
- I., J., and Timilsina, G., R., 2011. Status and Barriers of Advanced Biofuel Technologies. A Review. *Renewable Energy*, 36 (12): 3541-3549. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2011.04.031>



- Destalino. 2013. Cara Mudah Budidaya Alga Menyehatkan dan Menguntungkan. Edisi kedua. Kansius Yogyakarta. <https://opac.perpusnas.go.id>. [Accessed on 15 July 2022]
- Dewiyanti dan Muflikh Y,N. Strategi Peningkatan Daya Saing Perusahaan Pengolah Rumput Laut (Studiasus: PT Bantimurung Indah). Jurnal Pertanian. 25. No.1 (2023): 243-25
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2014. Produksi Alga Laut Indonesia. Ditjen Perikanan. Jakarta.
- Doty, M., S.,1985. *Eucheuma Farming for Carragenan-sea Grant Advisory Respon* New Jersey: Prentice-Hall.
- Eka Septiany. 2013. Produksi Bioetanol dari Selulisa Alga Merah Dengan Sistem Fermentasi Dua Tahap Menggunakan Jamur *Tricoderma virbe* Dan Baktyeri *Zymomopnas Mobilis*. Thesis.
- Eni R., W. Sari, Rosdiana Moeksin. 2015. Pembuatan Bioetanol dari Air Limbah Cucian Beras Menggunakan Metode Hidrolisis Enzimatik dan Fermentasi. *Journal*. 21. No.1: 14-22.
- Erwansyah, Cokrowati, N., dan Sunaryo. 2021. Kondisi Perairan Panjtaui Jelenga Sumbawa Barat Sebagai Budidaya Alga *Kappaphycus alvarezii*.Jurnal Ilmu Perairan. 9. (2): 94-95. <http://dx.doi.org/10.31258/jipas.9.2.p.94-98>
- Fatriasari, W., Masruchin, N., Hermiati E., 2019. *Selulosa: Karakteristik dan Pemanfataannya. B Media dan Reproduksi*. Jakarta: LIPI. <http://u.lipi.go.id/1562550635> [Accessed on 15 July 2022]
- Faudih AM., Harisma, K., dan Setiawan, A., 2015. Pengaruh Suhu dan Ph terhadap banyaknya Yield (Kadar Glukosa) yang Dihasilkan Pada Proses Hidrolisis Enzimatis dari Limbah Kertas. *Jurnal Simposium Nasional*. 179-185. <http://hdl.handle.net/11617/6601> [Accessed on 15 July 2022]
- Fengel, D., dan Wegener, G., 1989. *Wood: Chemistry, Ultrastructure, Reactions*. Sastrohamidjojo, H. (Penerjemah); Prawirohatmodjo, S. (Penyunting). 1995. *Kayu: Kimia. Ultrasruktur, reaksi0reaksi*, UGM Press. Yogyakarta.
- Fratzl, P., and Weinkamer, R., 2007 Nature's Hierarchical Material. *Progress in Material Science*. 52 (8): 1263-1334. <https://doi.org/10.1016/j.pmatsci.2007.06.001>
- Habibah, F., Kusuma, S., B., W., dan Wijayati, N., 2016. Produksi Substrat Fermentasi Bioethanol dari Alga Merah *Gracillaria verrucose*. Indonesian Journal of Chemical Scince. 5. (1). <https://www.semanticscholar.org/paper> [Accessed on 12 July 2022]
- Hidayanto, E., & Rofiq, A. (2013). Aplikasi Portable Brix Meter Untuk Pengukuran Indeks Bias. *Berkala Fisika*, 13(4), 113–118.
- R., I., Abotsi, E., Rensburg, J., and Howard, S. 2003. Lignocellulose Biotechnology: Issues of Bioconversion and Enzyme Production, *Afr. Journal Biotechnol*, 2 (12); 602-619.
- , H., Y., Chen, W., G., Pan L., C., Lin V., T., H., 2021. Production of Jlvn Oligosaccharides with Antioxidant and Angiotensin-Converting



Enzyme-Inhibitory Activities by Microbial Enzymatic Hidrolysis. *Fermentation*. 7. (160): 2-17.
<https://doi.org/10.3390/fermentation7030160>

Indrayani, L., 2018. Pengolahan Limbah Cair Industri Batik Sebagai Salah Satu Percontohan Ipal Batik Di Yogyakarta. 12 (2): 173-179.

Indriatmoko, Heriyanto, Limantara L., Brutosudarmo T., H., P., 2015. Composition of Photosynthetic Pigments in A Red Alga *Kappaphycus alvarezii* Cultivated in Different Depths. *Procedia Chemistry*. 14: 193-201. doi: 10.1016/j.proche.2015.03.028

Irman, Irawan. (2021). Karakteristik Karaginan *Kappaphycus alvarezii* yang berasal dari lokasi Budidaya yang Berbeda. *Journal Teknologi Hasil Perikanan*. 49. (2): 908-908.
<http://repository.unmul.ac.id/handle/123456789/15666> [Accessed on Agustus 3)

Jusman. 2019. Jenis Alga Alam di Perairan Tanakke Kabupaten Takalar. Identifikasi *Skripsi*. 18-19.

Kartika, I. N., & Ibrahim, M. (2021). Efek Manipulasi pH pada Aktivitas Enzim Selulase Bakteri *Bacillus subtilis* Strain FNCC 0059 dalam Mendegradasi Selulosa. *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 10(1), 51–57. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v10n1.p51-57>

Kartika, I. N., & Ibrahim, M. (2021). Efek Manipulasi pH pada Aktivitas Enzim Selulase Bakteri *Bacillus subtilis* Strain FNCC 0059 dalam Mendegradasi Selulosa. *LenteraBio : Berkala Ilmiah Biologi*, 10(1), 51–57. <https://doi.org/10.26740/lenterabio.v10n1.p51-57>

Kasbawati, Samsir, R., Sulfahri, Jaya, A. K., & Kalondeng, A. (2018). Determining an appropriate unstructured kinetic model for batch ethanol fermentation data using a direct search method. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 32(5), 1167–1173. <https://doi.org/10.1080/13102818.2018.1503563>

Kasbawati, Samsir, R., Sulfahri, Jaya, A. K., & Kalondeng, A. (2018). Determining an appropriate unstructured kinetic model for batch ethanol fermentation data using a direct search method. *Biotechnology and Biotechnological Equipment*, 32(5), 1167–1173. <https://doi.org/10.1080/13102818.2018.1503563>

Larson, S., Stoeckl, N., Fachry, M.E., Dalvin M., M., Laping, I., Purnomo, A.H., Rimmer, MA., Paul, N., A., 2021. Women's Well-Being and Household Benefit From Seaweed Farming In Indonesia. *Journal Aquacultur* 530. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2020.735711>

Leandro, A., D. Pacheco, J. Cotas, J., C. Marques, L. Pereira, and Goncalves A., M., M. 2020. Seaweed's Bioactive candidate Compounds to Food ndustry and Global Food Security. *Life*. 10 (140): 1-37. <https://doi.org/10.3390/life10080140>



ako, M., Hongo, F. 2000. Isolation and Characterization of ICarrageenan from *Eucheuma serra* (Togekirinsai). *J. Appl. Glycosci*. 47: 303-310.

- Lumbessy, Y., S. Setyowati, N., D. Mukhlis, A., Lestari P., D. Azhar, F. 2020. Komposisi Nutrisi dan Kandungan Pigmen Fotosintesis Tiga Spesies Alga Merah (*Rhodophyta* sp.) Hasil Budidaya. *JOURNAL OF Marine Research*. 9 (4): 431-438. DOI : 10.14710/jmr.v9i4.28688
- Lynd, L., R., P., J., Weimer, W., H., Van Zyl WH and Pretorius, S., I. 2002. Microbial Cellulose Utilization: Fundamentals and Biotechnology. *Microbiol. Mol. Bol. Rev.* 66 (3): 506-577
- Maili, S., Rodrigues, F., K., Thein, Y., V., Yong L., T., W., Anton, A., dan Chin, L., W., J., G. 2015. Development and Application of Single Locus Genomic Molecular Marker For *Kappaphycus* and *Eucheuma* (Solieriaceae, Rhodophyta) seaweeds. *Aquatic Botany*. 128: 26-32 <https://doi.org/10.1016/j.aquabot.2015.09.006>.
- Marniaza., S. S. N. M. (2016). Pengaruh Konsentrasi Enzim Selulase, α -Amilase dan Glukoamilase Terhadap Kadar Gula Reduksi dari Onggok. 21(1), 1–12.
- Maurya, D. P., Singla, A., & Negi, S. (2015). An overview of key pretreatment processes for biological conversion of lignocellulosic biomass to bioethanol. 3 *Biotech*, 5(5), 597–609. <https://doi.org/10.1007/s13205-015-0279-4>
- Maurya, D., Singla, A., and Negi, S., 2015. An Overview of Key Pre-treatment Processes for Biological Conversion of Lignocellulosic Biomass to Bioethanol. *Biotech* 5 (5): 597–609. doi: 10.1007/s13205-015-0279-4.
- Morana, A. M. 2011. Cellulase from Fungi and Bacteria and Their Biotechnological Applications. In A. E. Golan, Cellulase: Types and Action, Mechanism, and Uses. New York: Nova Science Publishers, Inc.
- Nechyporchuk, O., Bras, J., and Belgacem, M., N., 2016. Production of Cellulose Nanofibrils: A review of Recent Advances, *Industrial Crops and Products*, 93. 2-25. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2016.02.016>
- Norkrans, B., 1967. Cellulose and Cellulolysis Advance in Applied Mikrobiology. Academic Press. 9.
- Nugrahini, F. P., Sitompul, H., & Putra, D. R. (2016). Pengaruh Waktu Dan Konsentrasi Enzim Selulase Pada Proses Hidrolisis Tandan Kosong Kelapa Sawit Menjadi Glukosa. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 1(1), 8–16.
- Panca, N., F., Sitompul H., Putra R., D., 2016. Pengaruh Waktu dan Konsentrasi Enzim Selulase pada Proses Hidrolisis Tandan Kosong Kelapa Sawit Menjadi Glukosa. *Jurnal Analytical and Environmental Chemistry*. 1 (1): 8-16 <http://dx.doi.org/10.23960%2Faec.v1i1.2016.p>
- Pejo, E., T., Dominguez O., M., J., 2008. Realistic approach for Full Scale Bioethanol Production From Lignocellulose: A Review. *Journal of Scientific and Industrial Research*, 67 (11): 874-884. <https://www.researchgate.net/publication/259677814>. [Accessed on 10 July 2022]



- Puspiningrum, R., Blomer, M., dan Adiyanto, C. 2016. Enzim dan Pemanfaatannya. Cet.1. Ghalia Indonesia. Rancamaya.
- Rahim A., F., Wasoh, H., Zakaria, R., M., Arif, A., Kapri, R., Ramli, N., Ling S., W., 2014. Production of High Yield Sugars From *Kappaphycus alvarezii* using Combined Methods of Chemical and enzymatic Hydrolysis. *Food Hydrocoll* 42 (2): 309-315. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2014.05.017>
- Rajamuddin, Alias, M., L., Alimuddin, H., Widyastuti, E., Utut. (2016). Transformasi Gen *Kappa* (κ)- Carrageenase pada Alga *Kappaphycus alvarezii*. Tesis. <http://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/82372>
- Rehman UZ dan Kumar A. 2018. Meningkatkan Produktivitas Lipid dan Pati Mikroalga (*Chlorococum* sp. TISTER 8583) dengan Mempersulit Nitrogen Setelah Pretreatment Efektif untuk Produksi Biofuel Biotechnol. *Laporam* 20.
- Reodriguez A, Clemente S. Brito A. and Hernandez JC. 2018. Marine Environmental Research 140. 382 [https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2018.07.004\(3\)](https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2018.07.004(3)).
- Sagita, A., Utomo, S., Prakoso, K., Mahardhika, R., Molinda, D., dan Herawati, E., E. 2015. Uji Potensi Karaginan Jenis Alga *Kappaphycus alvarezii* Sebagai Sumber Penghasil Bioetanol. *Komisi Akuakultur*. 4: 1-5. <https://www.researchgate.net/publication/331428964> [Accessed on Agustus 2022].
- Schacht, C., Zetzl, C., dan Brunner, G., 2008. From Plant Materials to Ethanol by Means of Supercritical Fluid Technology. *The Journal of Supercritical Fluids*. 46 (3): 299-321. <https://doi.org/10.1016/j.supflu.2008.01.018>
- Sekarsari, I. D. 2003. Seleksi Isolat Bakteri Rumen (anaerob) Penghasil Karboksi Metil Selulase. Bogor: Institute Pertanian Bogor.
- Setyoko, H., & Utami, B. (2016). Isolasi dan Karakterisasi Enzim Selulase Cairan Rumen Sapi untuk Hidrolisis Biomassa Isolation and Characterization of Cellulase Enzymes Cow ' s Liquid Rumen for Biomass Hydrolysis. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 863–867.
- Setyoko, H., dan Utami, B., 2016. Karakterisasi Enzim Selulase Cairan Rumen Sapi Untuk Hidrolisis Biomassa. *Proceeding Biology Education Conference*. 13 (1): 863-867. <https://media.neliti.com/media/publications/173836>
- Setyorini, B., H., dan Puspitasari, A., 2021. Kandungan Protein dan Karbohidrat pada Makroalga di Pantai Sepanjang, Yogyakarta. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 13 (2): 283-293. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v13i2>.
- Singla A. dan Negi S 2015 Tinjauan Proses Pra-Perawatan Utama untuk Konversi Biologi Maurya D. dari Biomassa Lignoselulosa menjadi Bioetanol Biotek. 597-609.
- R., S. 2011. Pretreatment dan Hidrolisis Tandan Kosong Kelapa Sawit (TKKS) Dengan Metode *Steaming* dan Enzimatik. Skripsi.



- Sjmatupang F., N., Masak, P., R., P., Ratnawati, P., Agusman, Paul, A., N., dan Rimmer, A., M., 2021. Growth and Product Quality of the Seaweed *Kappaphycus alvarezii* From Different Farming Locations in Indonesia. *Aquaculture Repots* 20: 1-7
- Sugiyanto, C. 2007. Permintaan Gula di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Pembangunan*. 8 (2): 113-127. <https://doi.org/10.1016/j.aqrep.2021.100685>.
- Sulfahri Ni'matuzohrah dan Sri Mwuhan Manuhara. 2017. *Biofuel* 8. 367 DOI:10.1080/17597269.2016.1231955.
- Sulfahri, Amin, M., Sumitro, S., B., and Saptasari, M., 2017. Comparison of Biomass Production From Alga *Spirogyra hyalina* and *Spirogyra peipingensis*. *Biofuels* 8: 359-66. <https://doi.org/10.1080/17597269.2016.1231954>
- Sulfahri, Huasain., R., D, Wulandari, P., D, Iskandar, W., I, and Wardhani. 2019. Biosugar Production From Alga *Spirogyra peipingensis* by Acid and Enzymatic Hydrolysis Processes. *Journal of Physics*. 1341: doi:10.1088/1742-6596/1341/2/022012
- Sulfahri, Mushlihah, S., Husain, R., D., Langford, A., Tasakka, R., A., M., C., A., 2020. Fungal Pretreatment as a Sustainable and Low Cost Option for Bioethanol Production From Marine Alga. *Journal of Cleaner Production*. 265. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.121763>
- Sulistijo, Atmadja W., S., 1996. Perkembangan Budidaya Alga di 89 Omni Akuatika. *Puslitbang Oseanografi LIPI*. XI (15): 78-90.
- Sumardi. (2013). Isolasi *Basillus* penghasil Selulase dari Saluran Pencernaan Ayam Kampung. FMIPA Unila Lampung. H. 5
- Sun Y., dan Cheng, J. *Hydrolysis of Lignocellulosic Material for Ethanol Production. a Review*. *Biosource Technology* 83. 1-11. [https://doi.org/10.1016/S0960-8524\(01\)00212-7](https://doi.org/10.1016/S0960-8524(01)00212-7)
- Tahardzadeh. M.J., Dan Karimi, K. (2007). *Acid-bacid hydrolysis Processes for Etanol from Lignicellulosic materials: a review.*, *Bioresources* 2(3), pp. 472-499.
- Taherzadeh, M. J., & Karimi, K. (2008). Pretreatment of lignocellulosic wastes to improve ethanol and biogas production: A review. In *International Journal of Molecular Sciences* (Vol. 9, Issue 9). <https://doi.org/10.3390/ijms9091621>
- Taherzadeh, M.,J., and Karimi, K., 2007 Acid-based hydrolysis Processes For Ethanol from Lignocellulosic Materials: A Review., *Bioresource*, 2 (3): 472-499. <https://www.researchgate.net/publication/26467837> [Accessed on 10 July 2022].
- Ting, T., Makapedua M., D., dan Berhimpon, S., 2017. Kualitas Alga Merah (*Kappaphycus alvarezii*) dengan Metode Pengeringan Sinar Matahari dan Cabinet Dryer, Serta Rendemen Semi-Refined Carragenan (SRC). *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*. 5. (2): 58-63. <https://doi.org/10.35800/mthp.5.2.2017.14925>

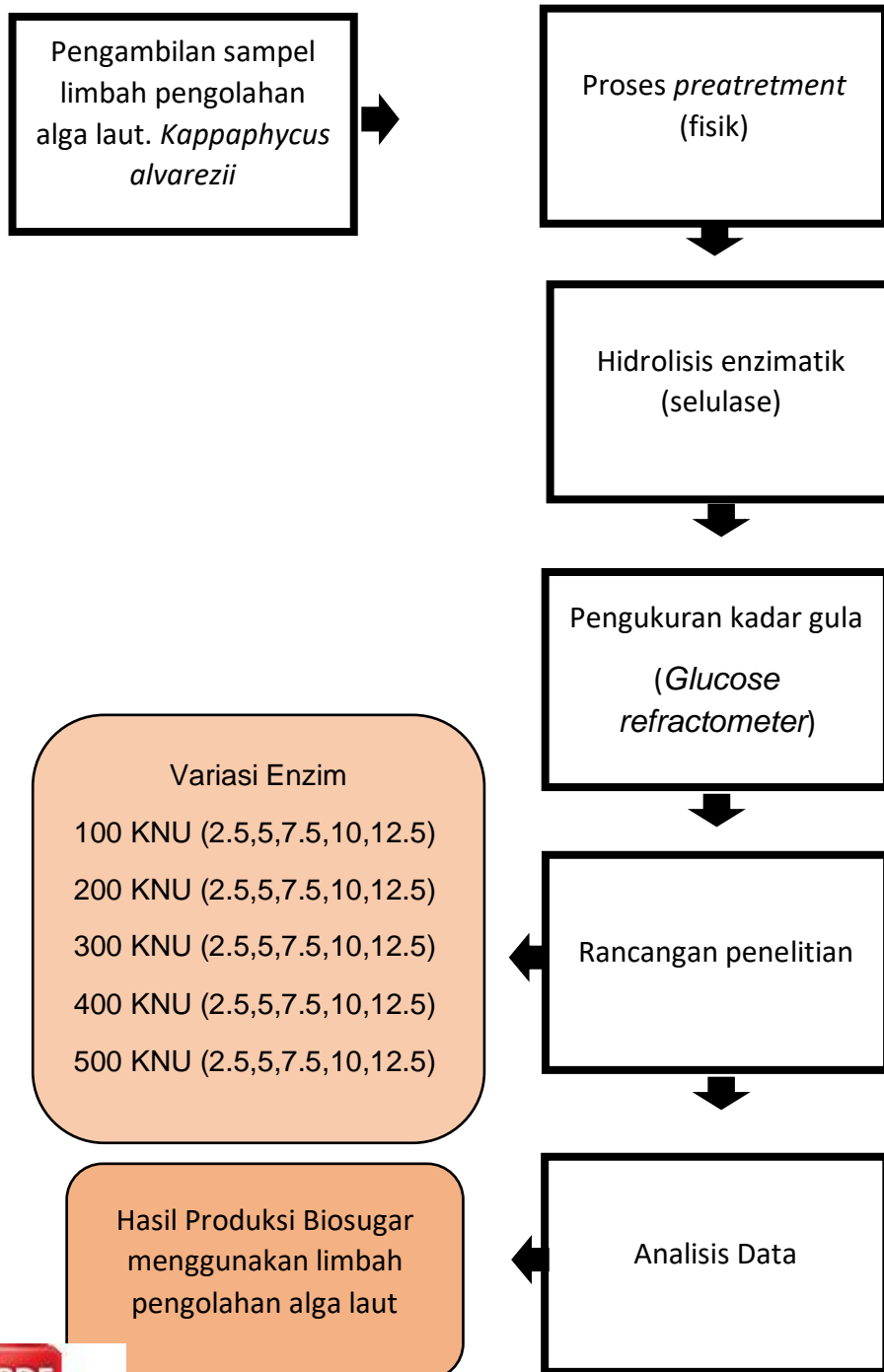


- Thazadeh, J., M., and Karimi, K., 2008. Pertreatment of Lignocellulose Wastes to Improve Ethanol and Biogas Production: A Review. *International Journal of Molecular Sciences*. 9. (9): 165-177. <https://doi.org/10.3390%2Fijms9091621>
- Trivedi, N., Gupta, V., Reddy, C. R. K., & Jha, B. (2013). Enzymatic hydrolysis and production of bioethanol from common macrophytic green alga *Ulva fasciata* Delile. *Bioresource Technology*, 150, 106–112. <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2013.09.103>
- Tuiyo R. 2016. Pengembangan Model Sistem Buidaya Laut Terhadap Pertumbuhan Alga Laut (*Kappaphycus alvarezii*), dan Kandungan Karaginan dan Kekuatan Gel Menggunakan POC Organik Basmingro di Loka Pengembangan Budidaya Alga Kementerian Kelautan di Kecamatan Manangu Kabupaten Bualemo. 7-11. <https://repository.unq.ac.id/hasilriset/show/7/11/> [Accessed on Agustus 1 2022]
- Umam, Khairul. 2016. Kualitas Fisik dan Kimia Gula Siwalan Produksi Rumahan di Desa Grujugan Kec. Gapura Kab. Semene (Dikembangkan Sebagai Sumber Belajar Biologi dalam Bentuk Leaflet). *Skripsi*. 6. <http://eprints.umm.ac.id/id/eprint/36803> [Accessed on 12 July 2022]
- Wahyuni S. 2017. Biokimia Enzim dan Karbohidrat. Unimal Press. Sulawesi.
- Wekridhany, G. A., Darni, Y., & Agustina, D. (2015). Pengaruh rasio selulosa/NaOH pada tahap alkalinisasi terhadap produksi Natrium Karboksometilseulosa (Na-CMC) dari residu *Eucheuma*. *Prosiding SNSMAIP III*, 3(1), 407–411.
- Wekridhany, G., A., Darni, Y., Agustina, I., D. 2012. Pengaruh Rasio Selulosa/NaOH pada Tahap Alkalinisasi Terhadap Produksi Natrium Karboksometilseulosa (Na-CMC) dari Residu *Eucheuma spinosum*. *Prosiding Seminar Nasional Sains Mipa dan Aplikasi*. 3 (3): 1-3. <https://jurnal.fmipa.unila.ac.id>. [Accessed on 3 September 2022].
- Wibowo R, S dan Ali M. 2019. Alat Pengukur WARNA Dari Tabel Indikator Universal pH yang diperbesar Berbasis Mikrokontroler Arduino. *Jurnal Edukasi Elektro*. 3. No. 2. 99-109
- Wibowo, S., Perangjain, R., Darmawan, M., dan Hakim, R., A., 2014. Teknik Pengolahan ATC dari Alga Laut *Eucheuma cottonii*. Penebar Swadaya, Jakarta. <http://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=1160281> [Accessed on 12 July 2022]
- Yunasfi. 2008. Serangan Patogen dan Gangguan Terhadap Proses Fisiologis Pohon. Karya Tulis.
- Zaenab, S., Kasmianti, K., Sulfahri, Tassakka, R., A., M., C., A., 2020. Biosugar Production from *Kappaphycus alvarezii* by Hidrolysis Method Using Fungi *Trichoderma harzianum*. *Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*. 5. (4): 865-869. <http://dx.doi.org/10.22161/ijeab.54.3>



LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema Kerja



Lampiran 2. Hasil Penelitian

2.1 Kadar Gula

JUMLAH ENZYM	KONSENTRASI LIMBAH PENGOLAHAN ALGA LAUT (%)			
	2,5	5	7,5	10
100 KNU/L	1.2/1.2/1.1	0/0.5/0.5	0/0/0.5	0/0/0
200 KNU/L	1.1/1.2/1.1	0.5/0.5/0.5	0.5/0.5/0	0/0/0
300 KNU/L	1.3/1.3/1.3	0.5/0.6/0.7	0/0/0.5	0/0/0
400 KNU/L	1.3/1.3/1.2	0.5/0.5/0.5	0.5/0/0.5	0/0/0
500 KNU/L	1.1/1.1/1.2	0.5/0.5/0.6	0/0.5/0	0/0/0

2.2 pH

JUMLAH ENZYM	KONSENTRASI LIMBAH PENGOLAHAN ALGA LAUT (%)			
	2,5	5	7,5	10
100 KNU/L	6,96/6,97/6,93	6,90/6,81/6,83	6,83/6,89/6,89	6,79/6,82/6,87
200 KNU/L	6,91/6,96/6,90	7,00/6,82/6,83	6,80/6,79/6,78	6,83/6,83/6,79
300 KNU/L	6,90/6,95/6,93	6,85/6,83/6,80	6,90/6,98/6,79	6,84/6,84/6,87
400 KNU/L	6,95/6,85/6,89	6,90/6,81/6,77	6,93/6,87/6,81	6,85/6,89/6,88
500 KNU/L	6,84/6,87/6,90	6,85/6,85/6,89	6,92/6,81/6,80	6,86/6,80/6,79



Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian

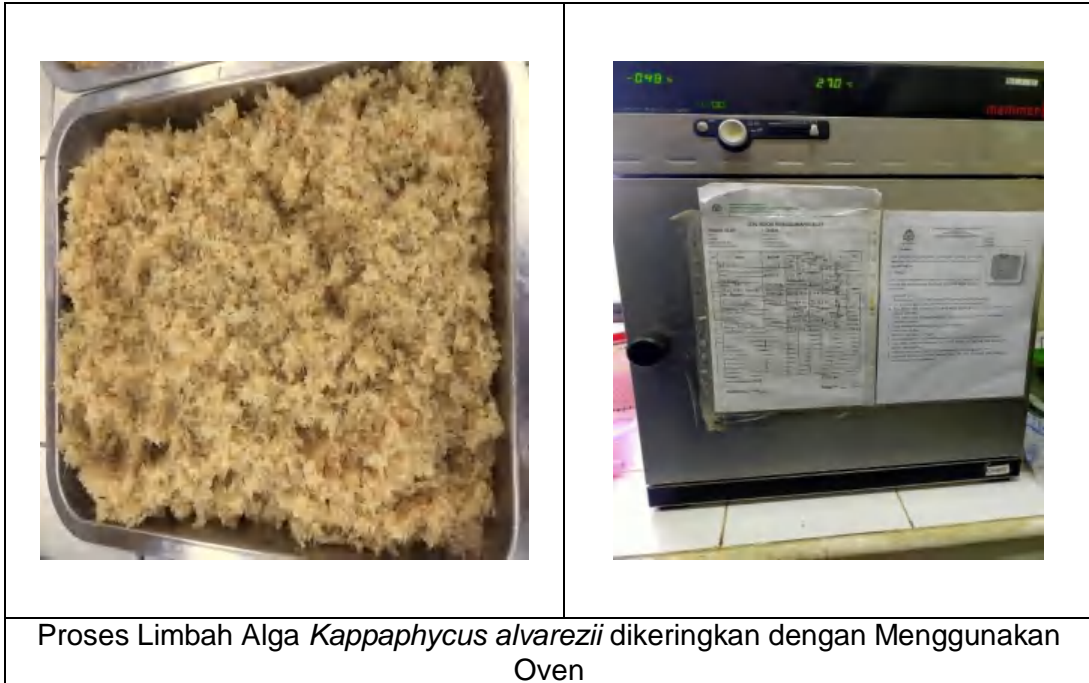


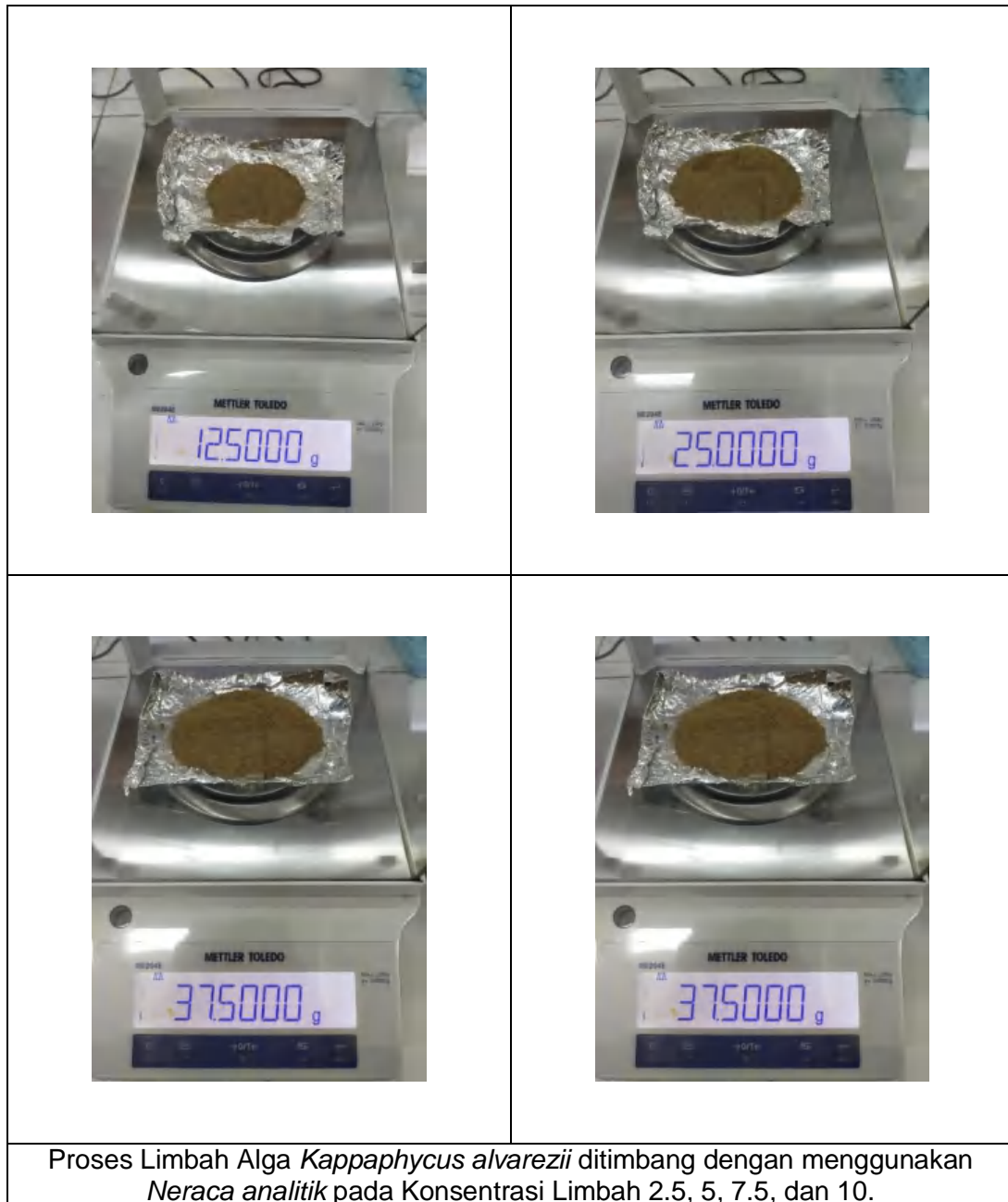
Limbah alga *Kappaphycus alvarezii*



Proses Pencucian Limbah alga *Kappaphycus alvarezii*







Proses Limbah Alga *Kappaphycus alvarezii* ditimbang dengan menggunakan Neraca analitik pada Konsentrasi Limbah 2.5, 5, 7.5, dan 10.





Proses Limbah Alga *Kappaphycus alvarezii* di tambahkan aquades steril





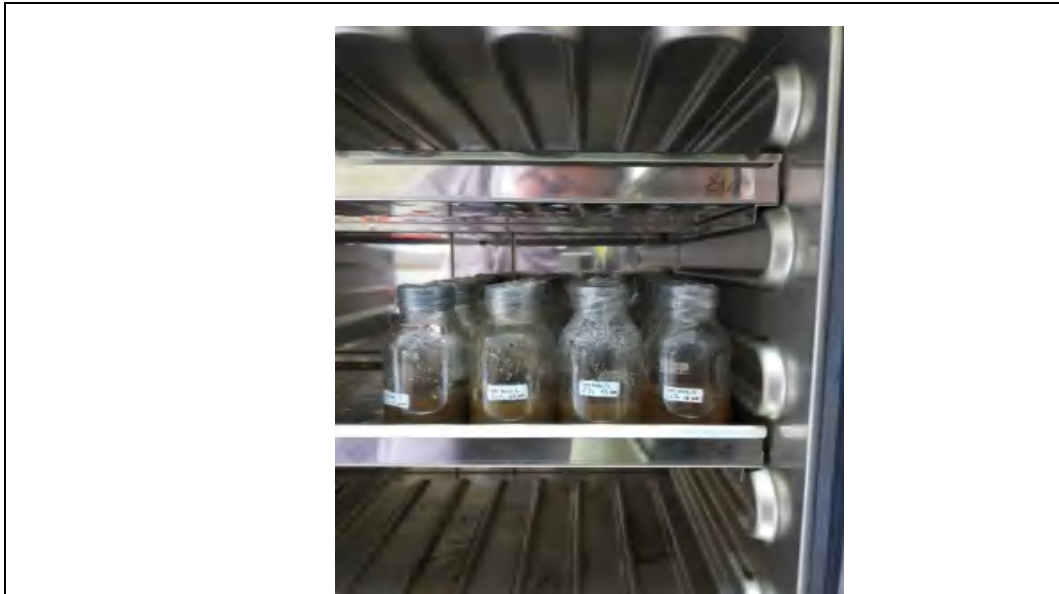
Proses limbah algae *Kappaphycus alvarezii* dipanaskan dengan menggunakan *water bath* pada suhu 100°C selama 2 jam



Proses Limbah alga *Kappapycus alvarezii* yang telah dipanaskan dimasukkan ke dalam botol Fermentor.





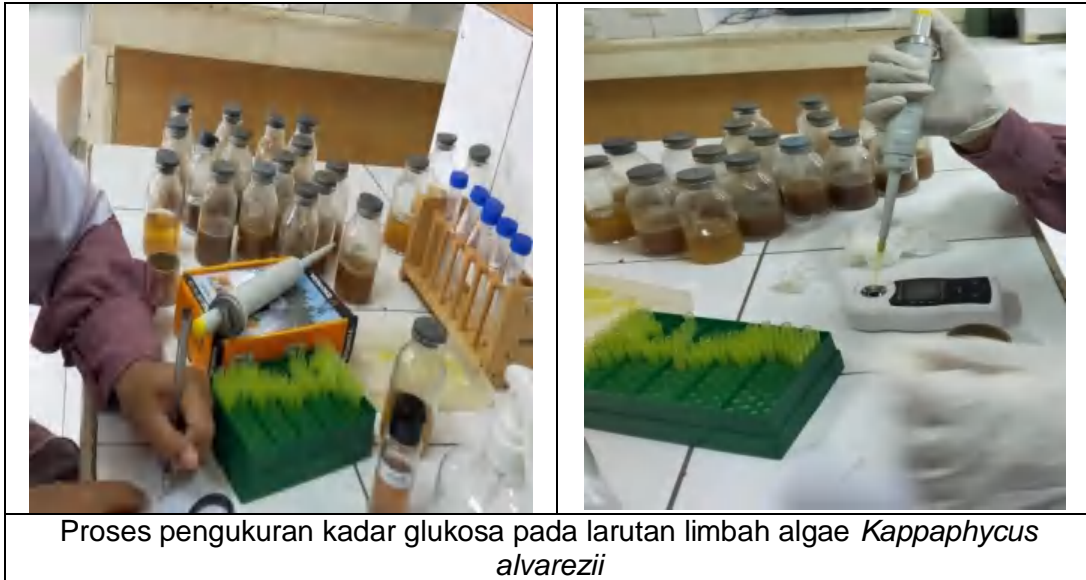


Proses Inkubasi Limbah Alga *Kappaphycus alvarezii* dengan suhu 40°C selama 48 jam.



Proses Sentrifugasi larutan limbah alga *Kappaphycus alvarezii* setelah di inkubasi





Lampiran 3. Hasil Uji ANOVA pada pengukuran kadar gula

3	Two-way ANOVA	Ordinary				
4	Alpha	0.05				
5						
6	Source of Variation	% of total variation	P value	P value summary	Significant?	
7	Interaction	8.234	0.0147	*	Yes	
8	Konsentrasi Enzim	2.658	0.0663	ns	No	
9	Konsentrasi Substrat	77.67	<0.0001	****	Yes	
10						
11	ANOVA table	SS	DF	MS	F (DFn, DFd)	P value
12	Interaction	0.2083	15	0.01389	F (15, 48) = 2.304	P=0.0147
13	Konsentrasi Enzim	0.06724	5	0.01345	F (5, 48) = 2.231	P=0.0663
14	Konsentrasi Substrat	1.965	3	0.6550	F (3, 48) = 108.7	P<0.0001
15	Residual	0.2893	48	0.006028		



Lampiran 4. Hasil Uji ANOVA pada pH

Two-way ANOVA	Ordinary				
Alpha	0.05				
Source of Variation	% of total variation	P value	P value summary	Significant?	
Interaction	19.84	0.2239	ns	No	
konsentrasi Enzim	3.475	0.5860	ns	No	
pH	28.16	0.0003	***	Yes	
ANOVA table	SS	DF	MS	F (DFn, DFd)	P value
Interaction	0.03791	12	0.003159	F (12, 40) = 1.363	P=0.2239
konsentrasi Enzim	0.006640	4	0.001660	F (4, 40) = 0.7160	P=0.5860
pH	0.05382	3	0.01794	F (3, 40) = 7.738	P=0.0003
Residual	0.09273	40	0.002318		

