

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Waktu hidrolisis optimum menggunakan *Microwave* adalah 30 menit pada suhu pemanasan 150⁰C, dengan kadar gula pereduksi sebesar 57,08 g/L.
2. Kadar etanol pada sampel sabut buah pinang dengan perlakuan awal *Microwave* yang dianalisis menggunakan (GC) sebesar 33,92%.

5.2 Saran

Beberapa saran yang perlu dilakukan peneliti selanjutnya yaitu :

1. Perlu dilakukan variasi suhu hidrolisis dengan bahan dan katalis yang sama.
2. Perlu dilakukan variasi konsentrasi ragi dan waktu fermentasi untuk mendapatkan hasil bioetanol yang optimum.

DAFTAR PUSTAKA

- Andesmora, E. V. (2021). Potensi Budidaya Tanaman Pinang (*Areca Catechu* L.) Di Lahan Gambut : Studi Kasus Di Khg Mendahara Kabupaten Tanjung Jabung Timur , Jambi The Potential Of Areca Nut (*Areca Catechu* L.) Cultivation On The Peatlands : Case Study In Khg Mendahara, Tanjung. *Jurnal Ilmu Pertanian*3(1), 219–227.
- Auliya, P. R., Nabilah, R., & Putri, W. M. (2021). Analisis Potensi Limbah Pertanian dalam menghasilkan Biofuel dari proses Fermentasi. *Jurnal Riset Biologi* 2006, 1105–1111.
- Bai, F. W., Anderson, W. A., & Moo-Young, M. (2008). Ethanol fermentation technologies from sugar and starch feedstocks. *Biotechnology Advances*, 26(1), 89–105. <https://doi.org/10.1016/j.biotechadv.2007.09.002>
- Bajpai, P. (2016). Pretreatment of Lignocellulosic Biomass for Biofuel Production, SpringerBriefs. In *Green Chemistry for Sustainability* (pp. 7–12). https://doi.org/10.1007/978-981-10-0687-6_2
- Banakar, S. P. (2012). Effect Of Pretreatment For Delignification And Sugar Recovery Effect Of Pretreatment For Delignification And Sugar Recovery For Bioethanol. *International Journal Of Current Research*. 4(01), january.
- Bartle, K. D., & Myers, P. (2010). History of gas chromatography . *Jurnal rernds In Analytical Chemistry*. 21(10)547-577. <https://doi.org/10.1016/j.ica.2010.03.018>.
- Batu, M. S., Naes, E., Kolo, S. M. D. (2022). Pembuatan Karbon Aktif Dari Limbah Sabut Pinang Asal Pulau Timor Sebagai Biosorben Logam Ca Dan Mg Dalam Air Tanah. *Jurnal Integrasi proses*.11(1), 21–25.
- Delly, J., Hasbi, M., & Zenius, A. (2016). Destilasi Fraksinasi Ganda Sebagai Bahan Bakar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik Mesin*, 2(2), 1–7.
- Dewi, L. P. A.C., & susila I.W. (2021). Studi Penggunaan Limbah Buah Terhadap kualitas Bioetanol. *Jurnal Teknik Mesin*. 113–118.
- Dompeipen, E. J., & Leha, M. A. (2016). Pengaruh Konsentrasi Inokulum dan Waktu Fermentasi dalam Produksi Bioetanol dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* dengan Menggunakan Mikroba Asosiasi. *Jurnal Kimia dan Kemasan*, 38(1), 21. <https://doi.org/10.24817/jkk.v38i1.1975>
- Donuata, G. O., Serangmo, F. K. Y., & Gauru, I. (2019). Terbarukan Dari Bahan Baku Serbuk Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* Formatypica). *Journal Teknik Mesin*.2(2), 47–52.
- Faiqoh, H. (2021). Efisiensi Hidrolisis Tepung Kulit Ubi Kayu Menggunakan H₂SO₄, *Trichoderma viride* dan *Aspergillus niger*. *Digital Repository Universitas Jember* (Nomor September 2019).
- Faricha, A., Rivai, M., & Suwito. (2014). Sistem Identifikasi Gas Menggunakan Sensor Surface Acoustic Wave dan Metoda Kromatografi. *Jurnal Teknik ITS*, 3(2), 157–162.

- Febriani, C. Y. dan lindowati. (2021). Hidrolisis Lignoselulosa Dan Karakterisasi Lignin Dari Material Limbah Kelapa Dengan Metode Hidrolisis Asam Sulfat. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*. 2(November), 45–56.
- Fitroh, A., Anggraini, W., Budi, R., & Pangesti, C. (2022). Kajian ekonomi Bioetanol Berbahan Molasses Sebagai Alternatif Substitusi BBM. *Jurnal of Chemical engineering*. 6(April 2021), 61–72.
- Handayani, F., Sundu, R., Karapa, H. N., & Samarinda, A. F. (2016). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Biji Pinang (*Areca Catechu L.*) Terhadap Penyembuhan Luka Bakar Pada Kulit Punggung Mencit Putih Jantan (*Mus musculus*). *Jurnal Ilmiah Maluntung* 2(2), 154–160.
- Hasanah, H., Jannah, A., & Fasya, A. G. (2013). Pengaruh Lama Fermentasi Terhadap Kadar Alkohol Tape Singkong (*Manihot utilissima Pohl*). *Jurnal Of Alchemy*, 2(1), 68–79. <https://doi.org/10.18860/al.v0i0.2294>
- Herawati Netyy., Heni Juniar, R. W. S. (2021). Pembuatan Bioetanol Dari Pati Ubi Talas (*Colocasia L. Schoot*) Dengan Proses Hidrolisis. *Journal Teknik Kimia*, 6(1), 7–17.
- Herdini, Gobby Rohpanae, & Veriah Hadi. (2020). Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Petai (*Parkia Speciosa Hassk*) Menggunakan Metode Hidrolisis Asam Dan Fermentasi *Saccharomyces Cerevisiae*. *Jurnal Sains, Teknologi dan Informatika*, 7(2), 119–128. <https://doi.org/10.37373/tekno.v7i2.9>
- Hermiati, E., Mangunwidjaja, D., Sunarti, T. C., & Suparno, O. (2010). Pemanfaatan biomassa lignoselulosa ampas tebu untuk produksi bioetanol. *Jurnal Litbang Pertanian* 29(4), 121–130.
- Idyawati, Yet., & Amelia Mardhotillah, I. S. (2022). Sintesis Bioetanol Dari Bagas Sorgum Samurai 1 Hasil Hidrolisis Enzimatis Dan Fermentasi Oleh *Saccharomyces Cerevisiae*. *Jurnal konversi*. 11(1), 1–12.
- Jayanna, N. K. K., Rajanna, S. K. S., Nayaka, S. S., Sheshagiri, A., Kumar, R. K. S., & Basaiah, T. (2019). Effect of Biological Pre-Treatment With the Selective Fungi *Aspergillus Niger* and *Phanerochaete Chrysosporium Ncim 1197* on Enzymatic Hydrolysis of *Areca Nut (Areca Catechu L.)* Husk for Bioethanol Production By Yeasts and *Zymomonas Mobilis Ncim 2915*. *Asian Journal of Microbiology, Biotechnology and Environmental Sciences*, 21(1), 179–188.
- Julaeha, E., Rustiyaty S., Fajri N. N., Ramdlani F., & Tantra N. G. (2016). Pemanfaatan Tepung Gadung (*Dioscorea Hispida Dennst.*) Pada Produksi Amilase Menggunakan *Bacillus Sp.* *EJournal Fortech*. 1(1).
- Kang, A., & Lee, T. S. (2015). Converting sugars to biofuels: Ethanol and beyond. *Bioengineering*, 2(4), 184–203. <https://doi.org/10.3390/bioengineering2040184>
- Kencanawati, C., Sugita, I. K. G., Suardana, N. P. G., & Budiasa, I. W. (2018). Pengaruh Perlakuan Alkali terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Serat Kulit Buah Pinang. *Jurnal Energi dan Manufaktur*. 11(1), 6–10. <https://doi.org/10.24843/JEM.2018.v11.i01.p02>

- Kolo, S. M. D., Obenu, N. M., Tuas, M. Y. C. (2022). Pengaruh Pretreatment Makroalga *Ulva Reticulata* Menggunakan Microwave Irradiation Untuk Produksi Bioetanol. *Jurnal Kimia (Journal Of Chemistry)*, 16(2), 212–219.
- Kolo, S. M. D, & Edi, E. (2018). Hidrolisis Ampas Biji Sorgum dengan Microwave untuk Produksi Gula Pereduksi sebagai Bahan Baku Bioetanol. *Jurnal Saintek Lahan Kering*.1(2622), 22–23.
- Kolo, S. M. D., Obenu, N. M., Kefi, L., & Fuel, F. F. (2023). Optimasi Proses Hidrolisis Rumput Laut *Ulva Reticulata* dengan Pelarut HNO₃ untuk Produksi Bioetanol. *Jurnal Riset Kimia*, 14(1), 12–23. <https://doi.org/10.25077/jrk.v14i1.574>
- Kolo, S. M. D., Pardosi, L., & Baru, A. E. (2022). The Effect of Hydrolysis Time Using Microwave on Bioethanol Production from Sorghum Waste (*Sorghum Bicolor* L.). *Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, 16(1), 28. <https://doi.org/10.20527/jstk.v16i1.11404>
- Kolo, S. M. D., Presson, J., & Amfotis, P. (2021). Produksi Bioetanol sebagai Energi Terbarukan dari Rumput Laut *Ulva reticulata* Asal Pulau Timor. *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, 17(2), 159–167. <https://doi.org/10.20961/alchemy.17.2.45476.159-167>
- Kolo, S. M. D. Obenu, N. M., & Rohy, N. T. (2022). Alchemy Jurnal Penelitian Kimia Pengaruh Perlakuan Awal Ampas Biji Jewawut (*Setaria italica* L.) dengan Microwave. *Alchemy Jurnal Penelitian Kimia*, 18(2), 183–192. <https://doi.org/10.20961/alchemy.18.2.59819.183-192>
- Kolo, S. M. D., & Sine, Y. (2019). Produksi Bioetanol dari Ampas Sorgum Lahan Kering dengan Perlakuan Awal Microwave Iradiasi. *Jurnal Riset Kimia*.2(2622), 39–40.
- Kolo, S. M. D, Wahyuningrum, D., & Hertadi, R. (2020). The Effects of Microwave-Assisted Pretreatment and Cofermentation on Bioethanol Production from Elephant Grass. *International Journal of Biology*. 1–11.
- Kolo, S. M. D., Pardosi, L., & Baru, A. E. (2022). Pengaruh Waktu Hidrolisis Menggunakan Microwave Terhadap Produksi Bioetanol Dari Limbah Sorgum (*Sorghum Bicolor* L.) Pengaruh Waktu Hidrolisis Menggunakan Microwave Terhadap Produksi Bioetanol Dari Ampas Sorgum (*Sorghum Bicolor* L.). *Jurnal Ilmiah Berskala Sains dan Terapan*.1, 28–38.
- Kucharska, K., Rybarczyk, P., Hołowacz, I., & Łukajtis, R. (2018). Pretreatment of Lignocellulosic Materials as Substrates for Fermentation Processes. *Journal Molecular*.32, 1–32. <https://doi.org/10.3390/molecules23112937>
- Kumari, D., & Singh, R. (2018). Pretreatment of lignocellulosic wastes for biofuel production : A critical review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 90(May 2017), 877–891. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2018.03.111>
- Kurniati, Y., Khasanah, I. E., & Firdaus, K. (2021). Kajian Pembuatan Bioetanol dari Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus*. L). *Jurnal Teknik Kimia USU*, 10(2), 95–101. <https://doi.org/10.32734/jtk.v10i2.6603>

- Maharani, M. M., Bakrie, M., & Nurlela, N. (2021). Pengaruh Jenis Ragi, Massa Ragi Dan Waktu Fermentasi Pada Pembuatan Bioetanol Dari Limbah Biji Durian. *Jurnal Redoks*, 6(1), 57. <https://doi.org/10.31851/redoks.v6i1.5200>.
- Manurung, M. M., Handayani G., & Netti, H. (2016). Pembuatan Bioetanol Dari Nira Aren (*Arenga pinnata* Merr) Menggunakan *Saccharomyces cerevisiae*. *Teknik Kimia USU*.5(4), 21–25.
- Mayang , AP, Reni Puspita Sari, R. F. (2019). Pembuatan Glukosa Dari Kulit Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca* L.) Dengan Proses Hidrolisis. *Jurnal Integrasi Proses*.8(1), 39–44.
- Neldawati., Ratnawati., & Gusnedi. (2013). Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Pillar of Physics*, 2, 76–83.
- Nggai, S. Y. M., Kolo, S.M.D., & Sine,Y. (2022). Pengaruh Perlakuan Awal Hidrolisis Ampas Sorgum (*Sorghum Bicolor* L.) terhadap Fermentasi untuk Produksi Bioetanol sebagai Energi Terbarukan. *Alchemy: Journal Of Chemistry*, 2(33–40), 2–9.
- Nugroho, R.M. & Subagyo R. (2020). Analisis Variasi Waktu Fermentasi Pembuatan Bioetanol Dengan Bahan Ampas Tebu Dan Kulit Pisang *Riza*. *Jurnal Teknik Mesin ULM*.2(2), 219–234.
- Nulhakim, B. Anggo, R. R. Febriana, H. Lukmana, F Erriana, A. D. Pratiwi dan P. N. Azizah. (2019). Pembuatan bioetanol dari kulit nanas oleh *saccharomyces cerevisiae* terimobilisasi dalam butiran alginat. *Jurnal Teknik Kimia UJJ*.3(7), 23–24.
- Oktavia, F. I., Argo, B. D., & Lutfi, M. (2014). Enzymatic Hydrolysis of Bagasse Utilizing Enzymes Cellulase From Micro *Trichoderma reesei* and *Aspergillus niger* As Catalyst In Microwave Pretreatment. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem*, 2(3), 256–262.
- Palupi, Bakti Fachri, B. A., Rahmawati1, Istiqomah, Meta Fitri Rizkiana, Amini, H. W., & Meidi, Nikita Rahmawaty, D. (2022). Pengaruh Nutrisi Mikroorganisme Pada Proses Fermentasi Terhadap Konsentrasi Bioetanol Dari Batang Tembakau. *Jurnal Teknik Kimia Universitas Jember*.2(8),156-176.
- Palupi, B., Fachri, B. A., Rahmawati, I., Rizkiana, M. F., Amini, H. W., Meidi, N., & Rahmawaty, D. (2022). The Effect Of Microorganism Nutrition On The Fermentation Process On Bioethanol Concentration From Tobacco Stalks. *Jurnal Teknik Kimia Universitas Jember*.2(5), 147–156.
- Pradigdo, S. F., Arifan, F., Broto, W., & Noviana, S. N. (2021). Pemanfaatan Kulit Kentang dalam Pembuatan Bioetanol dengan Metode Hidrolisis Asam di Desa Sikunang. *Jurnal Penelitian Terapan Kimia*. 02(9), 12–20.
- Putri, L. E. (2017). Penentuan Konsentrasi Senyawa Berwarna KMnO₄. *Natural Science Journal*, 3(1), 1–2.

- Said, M., Diah, A. W. M., & Sabang, M. (2014). Sintesis Bioetanol Dari Jerami Padi (*Oryza Sativa L*) Melalui Fermentasi. *Jurnal Akademik Kimia*.3(11),178–182.
- Saleh, H. A., Saokani, J., & Rijal, S. (2016). Penentuan Nilai Kalor Serta Pengaruh Asam Klorida (Hcl) Terhadap Kadar Bioetanol Bonggol Pisang (*Musa Paradisiacal*). *Al-Kimia*, 4(1), 68–77. <https://doi.org/10.24252/al-kimia.v4i1.1458>
- Saputra, H. (2019). Aplikasi Biosorben Dari Limbah Sabut Pinang (*Areca catechu L.*) Untuk meningkatkan kualitas air sungai batanghari. *in Skripsi*.1–120.
- Sasongko, A., Lumbantobing, D. F. H., & Rifani, A. (2019). Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong untuk Produksi Oligosakarida melalui Hidrolisis Kimiawi. *JST (Jurnal Sains Terapan)*, 5(1). <https://doi.org/10.32487/jst.v5i1.586>
- Sehwantoro, W., Hindarti, F., & Oktivina, M. (2021). Elektrik Sebagai Alat Destilasi Pada Proses Pembuatan Bioetanol. *Jurnal Sainstech*, 31(2), 1–10.
- Setiono, M. H., & Dewi, A. (2013). Penentuan Jenis Solven Dan Ph Optimum Pada Analisis Kelopak Bunga Rosella Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Teknologi Kimia dan Industri*, 2(2), 91–96.
- Siahaan, M. A., & Gultom, E. (2019). Penentuan Kadar Alkohol Pada Tuak Aren Yang Diperjualbelikan Di Nagori Dolok Kecamatan Silau Kahean Kabupaten Simalungun Sumatera Utara. *Jurnal Kimia Saintek Dan Pendidikan*, 3(2), 41–44. <http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/KIMIA/article/view/958>.
- Sitanggang, T., Shofiyani, A., & Syahbanu, I. (2017). Karakterisasi Adsorpsi Pb (Ii) Pada Karbon Aktif Dari Sabut Pinang (*Areca catechu L.*) Teraktivasi H₂So₄. *Jurnal Kimia*.6(4)49-55.
- Skoog, Douglas A. , F. James Holler, S. R. C. (2018). Instrumental Analysis Principles. *In Book Cengage Learning*.429.2018 : Boston.
- Suhardi. (2015). Rekayasa Dan Uji Prototipe Destilator Skala Laboratorium. *Jurnal Agroteknologi*. 09(02), 67–75.
- Suhartati, T. (2017). Dasar-Dasar Spektrofotometer Uv-Vis Dan Spektrofotometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik. *In Book CV. Anugrah Utama Raharja*. 2017: Palembang.
- Susanti, A. D. (2013). Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Nanas Melalui Hidrolisis Dengan Asam. *Ekuilibrium*, 12(1), 81–86. <https://doi.org/10.20961/ekuilibrium.v12i1.2170>
- Tuas, M. Y. C. (2021). *Pengaruh Pretreatment Makroalga Ulva Reticulata Menggunakan Microwave Iradiasi Untuk Produksi Bioetanol*. [In Skripsi], Universitas Timor: Kefamenanu.
- Wardani, A. K., Nurtyastuti, F., & Pertiwi, E. (2013). Produksi Etanol Dari Tetes Tebu Oleh *Saccharomyces cerevisiae*. *Jurnal Agritech*. 33(2), 131–139.
- Warono, D., & Syamsudin. (2013). Unjuk Kerja Spektrofotometer Analisis Zat Aktif Ketoprofen. *Jurnal Konversi*, 2, (6),45-60.

- Widyastuti, F. K. dan Fitri, A. C. K. (2020). Perbandingan Proses SHF dan SSF dalam Produksi Bioetanol dari Bonggol Pisang Kepok. *Prosiding Seminar nasional 3*, 2–5.
- Winarso, R., Dwi Setyaningsih, N. Y., & Rozaq, I. A. (2019). Analisa Efisiensi Pembuatan Etanol Dari Bahan Baku Sorgum Menggunakan Destilator Reflux Bertingkat. *Simetris: Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 10(1), 135–140. <https://doi.org/10.24176/simet.v10i1.2849>
- Wusnah, Bahri, S., & Hartono, D. (2019). Proses Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang Kepok (*Musa acuminata* B. C) secara Fermentasi. *Jurnal Teknologi Kimia Unimal*, 1(Mei), 48–56.