

BAB V

Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Luas permukaan optimum terdapat pada ukuran biosorben 100 mesh dengan nilai q_e adalah $2,83 \text{ mg g}^{-1}$ dan persen adsorpsi yaitu 56,67%.
2. pH optimum terjadi pada pH 7 dengan nilai q_e adalah $4,96 \text{ mg g}^{-1}$ dan persen adsorpsi yaitu 99,13%.
3. Massa biosorben optimum terdapat massa 0,1 gram dengan nilai q_e adalah $4,91 \text{ mg g}^{-1}$ dan persen adsorpsi yaitu 98,16%.
4. Waktu kontak optimum terjadi pada waktu 75 menit dengan nilai q_e adalah $4,79 \text{ mg g}^{-1}$ dan persen adsorpsi yaitu 95,73%.
5. Konsentrasi optimum terjadi pada konsentrasi 60 ppm dengan nilai q_e adalah $28,61 \text{ mg g}^{-1}$ dan persen adsorpsi yaitu 95,38%.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya adalah:

1. Perlu dilakukan pengujian secara berulang kali dalam mendapatkan nilai absorbansi tiap kondisi variasi menggunakan instrumen spektrofotometer Uv-Vis untuk memastikan nilai absorbansi yang lebih akurat.
2. Perlu dilakukan pengamatan lebih lanjut dan pengukuran terhadap ukuran pori biosorben menggunakan instrumen SEM agar dapat mengetahui ukuran pori sebenarnya.
3. Perlu dilakukan analisis GC-MS untuk mengetahui kandungan senyawa yang terkandung dalam biosorben setelah aktivasi dan sesudah adsorpsi metilen biru.

Daftar Pustaka

- Alberty, R.A, Daniel, F. (1983). Kimia Fisika (Alih bahasa: DR. N.M Surdia). Jakarta. Erlangga.
- Alfiyan Harry R., Susanti Desi , Chairul, P Is Sulistyati. (2006). Pengolahan Limbah Cair Asam Formiat dengan Metode Oksidasi KOH Berkatalisis CoSO₄. Perpustakaan Universitas Riau. Pekanbaru.
- Aritonang Sovian, Juhana Riyadi. (2020). Biomaterial Botani: Implementasi Material untuk Pertahanan Jilid 2. Bogor.
- Atkins, 1997. Kimia Fisik. Jakarta: UI Pres.
- Baunsele Anselmus Boy, Missa Hildegardis. (2020). Kajian Kinetika Adsorpsi Metilen Biru Menggunakan Adsorben Sabut Kelapa. Jurnal Akta Kimia Indonesia. Kupang: Akta Kimindo Vol. 5, No.2: 76-85 (2020).
- Baunsele Anselmus Boy, Boelan Erly Grizca , Kopon Aloisius Masan , Taek Maximus M., Tukan Gerardus D., Missa Hildegardis. (2023). Penggunaan Sabut Kelapa Teraktivasi NaOH sebagai Adsorben Metilen Biru. KOVALEN: Jurnal Riset Kimia. Vol.9, No.1: 43-54 (2023).
- Bismo Setiodji. (2015). Strategi Pemenuhan Air Bersih untuk Kawasan Industri dan Pemukiman dengan Teknologi Bersih dan Bebas Bahan Kimia Terlarut. Departemen TGP FTUI. Depok.
- Bismo, Slamet, S., Arbianti, R., Sari, Z. (2006). Penyisihan Fenol Dengan Kombinasi Proses Adsorpsi dan Fotokatalisis Menggunakan Karbon Aktif dan TiO₂. Jurnal Teknologi, Edisi No. 4.
- Bistas Evangelos, Sanghavi Devang K. (2023). Metilen Biru. Treasure Island (FL): Penerbitan StatPearls. Amerika Serikat.
- Culp, R, L. dan Culp, G. L. (1986). Hand Book of Public Water System. New York: Mc Graw-Hill.
- Daniel. (2012). Analisa Pengaruh Perubahan Temperatur terhadap Proses Adsorpsi dan Kapasitas Penyerapan Hidrogen pada Karbon Aktif Granular Berbahan Dasar Batu Bara. Universitas Indonesia. Depok (Skripsi).
- Day, R.A. & A.L. Underwood. (2001). Analisis Kimia Kuantitatif. Terjemahan I.Sopyan. Edisi ke-5. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Devina. (2019). Biosorpsi Zat Pewarna Tekstil Methyl Orange Menggunakan Ampas Teh. Universitas Sumatra Utara. Medan. (Skripsi).
- Farid Effendi, Soebjono. (1981). Aktifasi Arang Batok Kelapa.
- Fieser, L.F dan Fieser, M. 1960. Organic Cemistry. New York. Reinhold Publishing Cooperation.

- Habibi, Y., (2010). Cellulose Nanocrystal: Chemistry. Self- Assembly and Application. Chemistry Revisi. 09:28-36.
- Han, R., Y., Wangyi, Zou, W., Yuanfeng, W., dan Shi, J., (2007). Comparison of linpersen adsorpsir and nonlinpersen adsorpsir analysis in estimating the Thomas model parameters for methylene blue adsorption onto natural zeolite in fixedbed column. Department of Chemistry Zhengzhou University. Journal of Hazardous Materials 145 (2007) 331–335.
- Handayani, I.P. (1999). Kuantitas dan variasi nitrogenterseada pada tanah setelah penebangan hutan. Jurnal. Tanah Tropikal. 8 :215-226.
- Hadayani Lilik Wuri, Riwayati Indah, Ratnani Rita Dwi. (2015). Adsorpsi Pewarna Metilen Biru Menggunakan Senyawa Xanthat Pulpa Kopi. Jurnal Momentum. Vol. 11, No. 1, April 2015: 19-23.
- Hanum Farida, Gultom Rikardo Jgst , Simanjuntak Maradona. (2017). Adsorpsi Zat Warna Metilen Biru dengan Karbon Aktif Kulit Durian Menggunakan KOH dan NaOH Sebagai Aktivator. Jurnal Teknik Kimia USU. Medan : Vol. 6, No. 1: 49-55 (Maret 2017).
- Hardjosuprpto, Moh. Masduki. 2000. Diktat Penyaluran Air Buangan (Rioleering). ITB: Bandung.
- Haryono Didied, Faisal Hermansyah Emir, Nugraha Harisma, Huda Mahfudz Al. (2016). Simulasi Monitoring Proses Flotasi Kolom Menggunakan Electrical Capacitance Volume Tomography. Seminar Nasional Metalurgi dan Material IX (SENAMM IX). PT Edwar Teknologi, Tangerang.
- Hastutiningrum Sri, Sunarsih Sri, Wahyuningtyas Dewi. (2019). Adsorpsi Fe dengan Ampas Tebu Termodifikasi Kalium Hidroksida. Simposium Nasional RAPI XVIII. Yogyakarta.
- Hawley. (1981). Condensend Chemical Dictionary (eleven ed). New York. Van Nortrand Reinhold.
- Huda T, T. K. Yulitaningtyas, (2018), Kajian Adsorpsi Methylene Blue Menggunakan Selulosa dari Alang-Alang, Indonesian Jurnal Chemistry Anal, IJCA, vol. 1, No. 01: 9–19 (2018).
- Iget, Nurhaeni, Ruslan, Puspitasari Dwi Juli. (2019). Biosorben Kitosan Cangkang Keong Sawah Terhadap Penyerapan Zat Warna Methylene Blue. Jurnal Riset Kimia. Palu: KOVALEN, Vol 5, No. 2 : 214-221 (2019).
- Jason, P.P. (2004). Activated Carbon And Some Applications For The Remediation Soil And Ground Water Pollution. J.Chem Tech Biotechnology.70 pp.180-186.
- Jędrzejczyk, M., Soszka, E., Czapnik, M., Ruppert, A. M., & Grams, J. (2019). Physical and chemical pretrpersen adsorpsitment of lignocellulosic biomass. Second and Third Generation of Feedstocks, pp. 143-196.

- Khopkar, S.M. (1990). *Konsep Dasar Kimia Analitik*. Universitas Indonesia Press, Jakarta.
- Klemm, D., (1998). *Comprehensive Cellulose Chemistry*. Volume I. New York: Wiley-VCH.
- Kurniati Yuni, Prastuti Okky Putri, Septiani Eka Lutfi. (2019). Studi Kinetika Adsorpsi Metil Biru Menggunakan Karbon Aktif Limbah Kulit Pisang. *Jurnal Teknik Kimia Lingkungan*. Gresik: J. Tek. Kim. Ling., Vol. 3 No. 1 :34-38 (2019).
- Lakhout, A., & AlRashed, WS (2022). Dampak Tinta dan Pewarna Masker Wajah terhadap Lingkungan dan Kesehatan Manusia. *Jurnal Geosains dan Perlindungan Lingkungan*, 10, 87-99; Arab Saudi. <https://doi.org/10.4236/gep.2022.1012007>
- Latupeirissa Jolantje, Matheis Tanasale F.J.D.P , Musa Sigit Hardianto. (2018). Kinetika Adsorpsi Zat Warna Metilen Biru oleh Karbon Aktif dari Kulit Kemiri (*Aleurites moluccana* (L) Willd). *Indonesia Jurnal Chemistry*. Ambon: Indo. J. Chem. Res, Vol 6, No. 1: 12-21 (2018).
- Lehninger Albert L., (1993). *Dasar-dasar Biokimia Jilid 1*. Erlangga. Jakarta.
- Low, K. S., Lee, C. K., dan Wong,SL. (1995). Effect Of Dye Modification On The Sorbtion Of Cooper. *Coconut Husk, Environ, Technol* ; 16 : 877- 883.
- Martina Angela, Effendy Dian Santoso, Soetedjo Jenny Novianti M. (2018). Aplikasi Koagulan Biji Asam Jawa dalam Penurunan Konsentrasi Zat Warna Drimaren Red pada Limbah Tekstil Sintetik pada Berbagai Variasi Operasi. *Jurnal Rekayasa Proses*. Bandung: Vol. 12, No. 2, 2018, hlm. 98-103 (2018).
- Mu'jizah, S., (2010), Pembuatan dan Karakterisasi karbon Aktif dari Biji Kelor (*Moringa oleifera*. Lamk) dengan NaCl sebagai Bahan Pengaktif. Malang: Jurusan Kimia Fakultas Sains and Teknologi. UIN Malang (Skripsi).
- Mulyadi Irwan. (2019). Isolasi dan Karakterisasi Selulosa. *Jurnal Saintika UNPAD*. Pamulang: Vol. 1 No. 2: 177-182 (Januari 2019).
- MZ Siswarni, Ranita Lara Indra, Safitri Dandri. (2017). Pembuatan Biosorben dari Biji Pepaya untuk Penyerapan Zat Warna. *Jurnal Teknik Kimia USU*. Medan: Vol. 6, No. 2 (Juni 2017).
- Nitsae Merpiseldin, Solle Hartini R. L., Martinus Serliani M., Emola Imanuel J., (2021). Studi Adsorpsi Metilen Biru Menggunakan Arang Aktif Tempurung Lontar (*Borassus flabellifer* L.) Asal Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Riset Kimia*. Kupang: Volume 6, No.1: 46-57 (2021).
- Ohwoavworhua, F., (2005). Phosphoric Acid-Mediated Depolymerization and Decrystallization of α -Cellulose Obtained from Corn Cob: Preparation of

- Low Crystallinity Cellulose and Some Physicochemical Propertie. *Tropical journal of pharmaceutical Respersen adsorpsirch*, 4: 509-516.
- Putri Yessy Yuliza. (2018). Pengaruh Konsentrasi Aktivator KOH (Kalium Hodroksida) dan Massa Arang Aktif dalam Penurunan Fosfat pada Limbah Cair Laundry. Universitas Brawijaya. Malang (Skripsi).
- Purwaningsih Dian Yanuarita, Wulandari Indah Arista, Aditya Alif Wahyu. (2021). Pemanfaatan Cangkang Telur Ayam Sebagai Biosorben untuk Penurunan COD pada Limbah Cair Pabrik Batik. Seminar Nasional Teknologi Industri Berkelanjutan I (SENASTITAN I). Surabaya.
- Ramli, luthfi. (2013). Pabrik Kalium Hidroksida dari Kalium Klorida dengan Proses Elektrolisa. Surabaya: Universitas Pembangunan Nasional "Veteran".
- Rahmadani Noor , Kurniawati Puji. (2017). Sintesis dan Karakterisasi Karbon Teraktivasi Asam dan KOH Berbasis Mahkota Nanas. Prosiding Seminar Nasoinal Kimia dan Pembelajarannya. Yogyakarta.
- Rahmayani, F dan Siswarni. (2013). Pemanfaatan Limbah Batang Jagung Sebagai Adsorben Alternatif Pada Pengurangan Kadar Klorin Dalam Air Olahan (Trpersen adsorpsitedWater). *Jurnal Teknik Kimia. Sumatra: USU*. Vol. 2, No. 2 (2013).
- Reynold, 1982, Application of Fe/Activated Carbon Catalysts in the Hydroxylation of Phenol to Dihydroxybenzenes, *Ind. Eng. Chem. Res.*, 53 (8), pp 2932–2939.
- Reynolds, T.D., dan Richards, P.A. (1996). *Unit Operations and Processes in Environmental Engineering*. Boston. PWS Publishing Company.
- Rismawati dan Nasrullah. (2012). *Informasi Singkat Perbenihan*. Sulawesi: BPTH.
- Saputro Sulisty, Masykuri Mohammad, Mahardiani Lina, Mulyani Bhakti, Wahyuni Nita Tri. (2016). Kajian Adsorpsi Ion Logam Kombinasi Arang Aktif Sekam Padi dan Zeolit menggunakan Metode Solid-Phase Spectrophotometry. *Jurnal Sains Dasar*. Surakarta: J. Sains Dasar Vol. 5, No. 2: 116 - 123 (2016).
- Sastrapradja Setiadji. (2012). *Perjalanan Panjang tanaman Indonesia*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Saragih, Sehat Abdi. (2008). Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Batubara Riau Sebagai Adsorben. Laporan Tesis Program Studi Teknik Mesin Program Pasca Sarjana Bidang Ilmu Teknik Fakultas Teknik Universitas Indonesia. Jakarta.
- Sembiring, M. T. dan Sinaga, T. S., 2003, Arang Aktif (Pengenalan dan Proses Pembuatan), USU Digital Library, Sumatra Utara.

- Setiawan Agus. Sintesis dan karakterisasi Bioselulosa Kitosan serta Pemanfaatannya dalam Bidang Medis. ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga. (Skripsi).
- Siregar Siti Nurfadilla. (2017). Pembuatan Biosorben dari Cangkang Buah Karet (Hevpersen adsorpsi brasilliensis) Menggunakan Aktivator Asam Nitrat (HNO_3) Untuk Menurunkan Menurunkan Asam Lemak Bebas dan Bilangan Peroksida pada CPO (Crude Palm Oil). Universitas Sumatra Utara. Medan (Skripsi).
- Skoog, D. A. (1996). *Fundamental of Analytical Chemistry* 7th edition. Saunders College Publishing. United States of America.
- Stephenson, J.N., (1950). *Pulp and Paper Manufacture* 1. McGraw Hill Book Company, Inc., New York. 364-662.
- Suarsa, I. Wayan., (2018)., Adsorpsi Zat Warna dari Larutan dengan Arang Aktif, Universitas Udayana, Denpasar.
- Sun, Y., Cheng, J., (2002). Hydrolysis of Lignocellulose Material for Ethanol Production: a review. *Bioresource Technology*, Vol. 83: 1-11.
- Taer, T. Oktaviani, R. Taslim, R. Farma. (2015). Karakterisasi Sifat Fisika Karbon Aktif Tempurung Kelapa Dengan Variasi Konsentrasi Aktivator Sebagai Kontrol Kelembaban. Pekanbaru. Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) Volume IV.
- Wenti Mirfat Juni Susilo. (2012). Biodegradasi Oil Sludge dengan Variasi Lama Waktu Inkubasi dan Jenis Konsorsium Bakteri yang Diisolasi dari Lumpur Pantai Kenjeran. ADLN Perpustakaan Universitas Airlangga .
- Yagub, M.T., Tushar, K.S., Sharmeen, A. dan Afroze, H.M. (2014). Dye and Its removal from Aqueous Solution by Adsorption: A Review. Australia. *Colloid and Interface Science.*, Vol. 209, No. 10: 172-184.
- Yulianti, Eny, Rifatul Mahmudah, and Isna Royana. 2016. Pemanfaatan Biosorben Batang Jagung Teraktivasi Asam Nitrat dan Asam Sulfat untuk Penurunan Angka Peroksida–Asam Lemak Bebas Minyak Goreng Bekas. *Alchemy* Vol. 5, No. 1: 9-18 (2016).
- Zugenmaier, P., (2008). *Crystalline Cellulose and Derivatim* Springer-Verlag. Jerman.