

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian adalah:

- 1) Adsorpsi merupakan peristiwa terserapnya zat warna oleh biosorben akibat terjadi kontak antara gugus aktif biosorben dengan kation zat warna
- 2) Luas permukaan optimum dalam adsorpsi oleh biosorben sabut buah lontar teraktivasi asam sulfat adalah 100 mesh
- 3) pH optimum dalam adsorpsi oleh biosorben sabut buah lontar teraktivasi asam sulfat adalah pH 6
- 4) Massa optimum dalam adsorpsi oleh biosorben sabut buah lontar teraktivasi asam sulfat adalah sebanyak 0,1 gram
- 5) Waktu kontak optimum dalam adsorpsi oleh biosorben sabut buah lontar teraktivasi asam sulfat adalah pada menit ke-50
- 6) Konsentrasi metilen biru optimum dalam adsorpsi oleh biosorben sabut buah lontar teraktivasi asam sulfat adalah sebanyak 60 ppm.
- 7) Karakterisasi FTIR sabut buah lontar membuktikan bahwa sabut buah lontar dapat dijadikan biosorben karena mempunyai gugus fungsi C-O dan O-H yang dapat berinteraksi dengan kation dari biosorbat sehingga terjadi proses adsorpsi.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk peneliti selanjutnya adalah:

- 1) Perlu dilakukan variasi konsentrasi asam sulfat dalam mengaktivasi biosorben.
- 2) Perlu dilakukan variasi kecepatan pengadukan dalam proses adsorpsi.
- 3) Perlu dilakukan analisis GC-MS untuk mengetahui senyawa apa yang terdapat pada biosorben setelah aktivasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, AG dan Ardhyananta, H. (2017) “Isolasi Selulosa dari Serat Tandan Kosong Kelapa Sawit untuk Nano Filter Komposit Absorpsi Suara: Analisis FTIR; *Jurnal Teknik ITS*, 6(2), PP.228-231.
- Agung Nur Hananto Putro, S. A. (2010). Proses Pengambilan Kembali Bioetanol Hasil Fermentasi Dengan Metode Adsorpsi *Hidrophobik*. Semarang: Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- Ajeng Tanindya Apsari, D. F. (2010). Studi Kinetika Penjerapan Ion Khromium Dan Ion Tembaga Menggunakan Kitosan Produk Dari Cangkang Kepiting. Semarang: Universitas Diponegoro Semarang.
- Anna Rakhmawati, E. Y. (2014). Seleksi Bakteri Termofilik Selulosa Pasca Erupsi Merapi. *J. Kaunia* , 92-102.
- Anselmus Boy Baunsele, H. M. (2020). kajian kinetika adsorpsi metilen biru menggunakan adsorben sabut kelapa. kupang: *Akta kimia*. Vol 5 (2):76-85.
- Anselmus Boy Baunsele, H. M. (2021). Uji Persamaan Langmuir dan Freundlich Pada Adsorpsi Metilen Biru Dengan Menggunakan Biosorben Sabut Kelapa. *Jurnal Kimia Walisongo*. Vol 4 (2): 131-138.
- Atul Kumar, P. C. (2013).). *Adsorption of Reactive Red 194 Dye from Textile Effluent by Using Class F Fly Ash. Scholar Journal of Applied Medical Science (SJAMS)*, 111-116.
- Boopathi. L., Sampath. P. S., Mylsamy. K. (2012). *Investigation of physical, chemical and mechanical properties of raw and alkali treated Borassus fruit fiber. Composites :Part B*.43:3044-3052.
- Chatwal, & Gurdeep, R. (2009). *Synthetic Dyes*. New Delhi: Himalaya Publishing House.

- Dame Agunantri Suryani, F. H. (2018). Variasi Waktu Aktivasi terhadap Kualitas Karbon Aktif Tempurung Kelapa. *Jom Faperta Ur*, 1-10.
- Dewati, R. (2010). Kinetika Reaksi Pembuatan Asam Oksalat Dari Sabut Siwalan Dengan Oksidator H₂O₂. *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik*, 29-37.
- Diyah, H. T. (2019). Adsorpsi *Methyl Orange* Menggunakan Karbon Aktif Dari Kulit Salak (*Salacca Edulis*) Dengan Aktivasi Fisika CO₂. Sumatera Utara: Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sumatera Utara.
- Falahiyah. (2015). Adsorpsi Metilen Biru Menggunakan Abu Dari Sabut Dan Tempurung Kelapa Teraktivasi Asam Sulfat. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Fan, L.T.,Y.H. Lee, dan M, M, Gharpuray. (1892). *The nature of lignocellulosics and their pretreatment for enzymatic hydrolysis. Adv. Bichem. Eng.* 23 : 158-187.
- Fardani, N. F. (2018). *Biotransformasi Metilen Biru Oleh Jamur Pelapuk Putihplebia Lindtneri*. Surabaya: Departemen Kimia Fakultas Ilmu Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember
- Francisco Silva, L. N. (2019). Biosorption of Methylene Blue Dye Using Natural Biosorben Made From Weeds. *Materials*, 1-16.
- Fitriani, V. (2003). Ekstraksi dan Karakteristik Pektin dari Kulit Jeruk Lemon (*Citrus medica var Lemon*). Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor.
- Gaol, G. (2001). Studi Awal Pemanfaatan Beberapa Jenis Karbon Aktif Sebagai Biosorben. Depok: FTUI.
- Girisuta, B., et al. (2007). *Kinetic Study On The Acid-Catalyzed Hydrolysis Of bvcCellulose To Levulinic Acid. Industrial & Engineering. Chemistry Research*, 46, 1696- 1708.

- Guswandi, J. Panjaitan, S. Suhardi, W. Niloperbowo, T. Setiadi (2007), Penghilangan Warna Limbah Tekstil Dengan *Marasmius Sp.* Dalam Bioreaktor Unggun tetap Termodifikasi (*Modified Packed Bed*). Fakultas Teknik, ITB. Bandung.
- Gürses, A., Hassani, A., Kranşan, M., Açşl, Ö., and Karaca, S. (2014). *Removal of Methylene Blue from Aqueous Solution Using by Untreated Lignite as Potential Low-Cost Adsorbent: Kinetic, Thermodynamic and Equilibrium Approach. Journal of Water Process Engineering*, 2, 10–21.
- Guswandi (2007), Penghilangan Warna Limbah Tekstil Dengan *Marasmius Sp.* Dalam Bioreaktor Unggun Tetap Termodifikasi. *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses 2*, pp. 2-13.
- Harmita, A. P. (2006). *Analisa Fisiko Kimia*. Jakarta: UI Press.
- Harahap, S. (2018). *Pemanfaatan Ampas Tebu Sebagai Adsorben Zat Warna Methylene Blue*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif
- Hermania Em Wogo, L. K. (2014). Termodinamika Adsorpsi Ca (II) dan Cd (II) pada Adsorben Ampas Tahu. *Sains dan Terapan Kimia*, 120-128.
- Hidayatullah.Hong, S., C. Wen., J. He., F. Gan., and Y.S. Ho. (2009). *Adsorption Thermodynamics of Methylene Blue Onto Bentonite. Journal of Hazardous Materials*, 167, 630-633.
- Jauhar et al, (2007). *Dehidrasi isopropil Alkohol*. Bandung : ITB (Placeholder1)
- Kurnia, T. d. (2018). Kajian Adsorpsi *Methylene Blue* Menggunakan Selulosa Dari Alang-Alang. *Indonesia Journal Of Chemical Analysis*, 12.
- Lehninger, A. L. (1993). *Dasar-Dasar Biokimia*. Jilid 1. Erlangga, Jakarta.
- Malcolm P. Stevens. (2003). *Kimia Polimer*. Jakrta : PT Pertja.
- Manurung, R., Hasibuan, R., and Irvan. (2004). Perombakan Zat Warna Azo Secara Anaerob dan Aerob. *Skripsi*, 1–19.

- Meri Suhartini, E. E. (2014). Karakteristik Kopolimer Radiasi Selulosa Asetat-Co-Glutaraldehida. *Jurnal Sains Materi Indonesia*, 214-220.
- Merpiseldin Nitsae, H. R. (2021). Studi Adsorpsi Metilen Biru Menggunakan Arang Aktif Tempurung Lontar (*Borassu flabellifer L.*) Asal Nusa Tenggara Timur. *Jurna Kimia Riset* , 46-57.
- Miclescu, Adriana, & Wiklund, L. (2010). *Methylene Blue, an Old Drug with New Indications*. *Jurnalul Român de Anestezie Terapie intensivă*, 1:35-41.
- Ni Putu Sri Ayuni, N. W. (2016). Adsorpsi-Desorpsi Zat Warna Azo Jenis Remazol Black B Menggunakan Membran Polielektrolit (PEC) Kitosan-Pektin. *Jurnal Sains Dan Teknologi* |, 716-727.
- Novian Wely Asmoro, A. I. (2017). Ekstraksi Selulosa Batang Tanaman Jagung (*Zea Mays*). Semarang: *Prosiding Seminar Nasional Publikasi Hasil-Hasil Penelitian dan Pengabdian Masyarakat*.
- Nuroniah, H. S., Rostiwati, T., Bustomi, S., Kosasih, A. K., Syamsuwida, D., Mahfudz, Irawati, S., Pari, G. (2010). Sintesis Hasil Penelitian Lontar (*Borassus flabellifer*) Sebagai Sumber Energi Bioetanol Potensial. Kementrian Kehutanan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Bogor.
- Nyahu, W. T. (2021). pemanfaatan selulosa dai kulit umbur rotan (*calamussp*) sebagai adsorben metilen biru. *sains dan terapan kimia*, 164-174.
- Nyahu, W. T. (2021). pemanfaatan selulosa dai kulit umbur rotan (*calamussp*) sebagai adsorben metilen biru. *sains dan terapan kimia*, 164-174.
- Pandhora, J. C. (2020). Penyeraapan Zat Warna *Methyl Blue* Dalam Larutan Menggunakan Limbah Cangkang Telur Sebagai Adsorben. Palembang: Universitas Muhammadiyah.

- Pulingmuding, P. Y. (2020). Adsorpsi Zat Warna Metilen Biru Pada Arang Cangkang Kemiri Teraktivasi H_3PO_4 . Kota Kupang: Universitas Tribuana Kalabahi.
- Putu Eka Purnama, I. G. (2015). Kapasitas Adsorpsi Beberapa Jenis Kulit Pisang Teraktivasi NaOH Sebagai Adsorben Logam Timbal (Pb). *Jurnal Kimia*, 196-202.
- Purnomo, D. R. (2017). *The Ability Of Brown-Rot Fungus Daedalea Dickinsii To Decolorize And Tranform Methylene Blue Dye*. *World J Microbiol Biotechnol*, 1-9.
- Putro, Ardhiyany, Shervienna, 2010. Proses Pengambilan Kembali Bioetanol Hasil Fermentasi dengan Metode Adsorpsi Hidriphobik. Skripsi. Jurusan Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Diponegoro. Semarang. Hal 17–19.
- Qualsum. (2018). Sintesis Selulosa Suksinat Dari Hasil Esterifikasi Selulosa Kulit Buah Kakao (*Theobroma Kakao L*) Dengan Asam Suksinat Yang Digunakan Sebagai Pengadsorpsi Ion Besi (Fe^{3+}) Pada Air Sumur Gali. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Rahmah, D. A. (2021). *Etnobotani Siwalan (Borassus Flabellifer L.) Oleh Masyarakat Kecamatan Panceng Kabupaten Gresik*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.
- Rini setianti, D. W. (2016). Analisis Spektrum Infrared Pada Proses Sintesa Lignim Ampas Tebu Menjadi Surfaktan Lignosulfonat. *seminar nasional cendikiawan*, 201-2011.
- Riska Kusumawardani, T. A. (2018). Adsorpsi Kadmimum (II) Menggunakan Adsorben Selulosa Ampas Tebu Teraktivasi Asam Sulfat. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 75-83.
- Riwayati, F. S. (2019). Adsorpsi Zat Warna *Methylene Blue* Menggunakan Abu Alang-Alang. *Inovasi Teknik Kimia*, 6-11.
- Rizki, S. H. (2019). Pengaruh Waktu Kontak dan Massa Adsorben Biji Asam Jawa (*Tamarindus india*) Dengan Aktivator H_3PO_4 Terhadap Kapasitas Adsorpsi *Metylene Blue*. *Jurnal Teknik Kimia*, 54-60.

- Rizqi, H. D. (2016). Pengaruh Penambahan Bakteri terhadap Biodegradasi Ddt Oleh *Daedalea Dickinsii*. Surabaya: Program Magister Bidang Keahlian Biokimia Jurusan Kimia Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Institut Teknologi Sepuluh Nopember.
- Rusdin, A. (2020). Sintesis Karboksimetil Selulosa (CMC) Dari Selulosa Pelepah Lontar (*Borassus flebellifer*) Sebagai Flokulan. Makassar: Universitas Islam Negeri Alauddin.
- Safitri, M. d. (2017). Pembuatan Biosorben Dari Biji Pepaya (*Carica Papaya L*) Untuk Penyerapan Zat Warna. *Jurnal Teknik Kimia*, 1.
- Sahara, A. (2019). Performa Limbah Sabut Pinang (*Areca Catechu L.*) Pada Air Sumur Gali Dengan Variasi Massa Biosorben. Jambi: Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
- Santos, S.C.R. dan Boaventura, R.A.R. (2008). *Adsorption Modelling of Textile Dyes by Sepiolite. Journal of Applied Clay Science.*
- Saputra, H. A. (2019). Aplikasi Biosorben Dari Limbah Sabut Pinang (*Areca catechu L.*) Untuk Meningkatkan Kualitas Air Sungai Batanghari. Jambi: Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi.
- Sembiring, M. dan Sinaga, T. 2003. Arang Aktif (Pengenalan dan Proses Pembuatannya). Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Setiyanto, I. R. (2015). Adsopsri Pewarna Tekstil Rhodamin B Menggunakan Senyawa Xanthat Kopi. *Momentum*, 24-28.
- Silvestein and francis. 1916. Spectrometric identification of organik compounds sixth edtion. USA.

- Siswarni Mz, L. I. (2017). Pembuatan Biosorben dari Biji Pepaya (*Carica Papaya* L.) untuk Penyerapan Zat Warna. *Jurnal Teknik Kimia USU*, 7-13.
- Socrates, G. 1994. *Infra Red and Ramen Characteristik Group Frequencies Table and charts* . 3rd ed. London: Brunel University
- Solechudin & Wibisono. (2002), *Buku kerja praktek*, PT Kertas Lecces Persero, Probolinggo, Indonesia.
- Solo, A. A. (2018). Pemanfaatsan Serat Sabut Lontar (*Borrasus Flabellifer* L) Termodifikasi Asam Sitrat Sebagai Adsorben Untuk Menurunkan Kesadahan Air. Malang: Anna Apriani Maniuk Solo.
- Sukamaluddin, Mulyadi, Dirawan, G. D., Amir F., Pertiwi N. 2016. *Conservation Status of Lontar Palm Trees (Borassus flabelliferLinn) In Jeneponto District, South Sulawesi, Indonesia. Journal of Tropical Crop Science*, 3 (1): 28-33.
- Sulfida, D. (2020). Analisis Ekstrak Selulosa Dari Rumpun Laut. Darussalam-Banda Aceh: Fakultas Sains dan Teknologi.
- Supandi, A. S. (2020). Pengembangan Metode Analisis Bahan Kimia Berbahaya. Jakarta: Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
- Syafriani, L. (2018). Pengaruh Variasi Konsentrasi Ekstrak Daun Pegagan (*Centella Asiatica [L] Urb*) Terhadap Hidrogel Semi Ipn Dari Karboksimetil Selulosa - Asam Akrilat – N'n Metilen Bisakrilamida Sebagai Antibakteri. Medan: Universitas Sumatera Utara .
- Veda Priya Gummadi, G. R. (2016). *A Review On Palmyra Palm (Borassus Flabellifer)*. *International Journal Of Current Pharmaceutical Research*, 17-20.
- Tandy, dkk., (2012). Kemampuan Adsorben Limbah Lateks Karet Alam Terhadap Minyak Pelumas Dalam Air. *Jurnal Teknik Kimia USU*.1(2). Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik. USU.

- Triana, G. Y. (2015). Effect Of Activation And Dosage Of Rice Husk Adsorbent For Methylene Blue From Textile Industry Manufacturing. Surabaya: Department Of Environmental Engineering Faculty of Civil Engineering and Planning Institute of Technology Sepuluh Nopember.
- Tripathi, N. (2013). *Cationic and anionic dye adsorption by agricultural solid wastes*. India: Article in *IOSR Journal of Applied Chemistry*.
- Tri Widayatno, T. Y. (2017). Adsorpsi Logam Berat (Pb) dari Limbah Cair dengan Adsorben Arang Bambu Aktif. *Jurnal Teknologi Bahan Alam*, 17-23.
- Wahyuni. (2014). Sintesis biosorben dari limbah kayu jati dan aplikasinya untuk menyerap logam Pb dalam limbah cair artifisial. Semarang: Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Negeri Semarang.
- Widihati, I. A. (2018). Adsorpsi Anion Cr(VI) Oleh Batu Pasir Teraktivasi Asam dan Tersalut Fe₂O₃. *Jurnal Kimia*, 26.
- Widya Fatriasari, N. M. (2019). *Selulosa Karakterisasi dan Pemanfaatannya*. Jakarta: LIPI Press.
- Wiradipta, D. G. (2017). Pembuatan Plastik Biodegradable. Surabaya: Departemen Fisika.
- Yessica Arini Paskawati, S., (2010). Pemanfaatan Sabut Kelapa Sebagai Bahan Baku Pembuatan Kertas Komposit Alternatif . *Widya Teknik*, 12-21.
- Yu dan choi (2019). *Biosorption Of Methylene Blue From Aqueous Solution By Agricultural Bioadsorben Corcob, Enviromental Engineering Research*, pp. 99-106.
- Yuanita, R. d. (2013). Adsorpsi Pb²⁺ Oleh Arang Aktif Sabut Siwalan (*Borassus Flabellifer*). *UNESA Journal of Chemistry*, 86.
- Yulandri, A. (2020). Sintesis Selulosa Asetat Dari Agar Rumput Laut. Banda Aceh: Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry .