

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan yang dapat ditarik dari hasil penelitian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Aktivasi karbon menggunakan aktivator HCl dengan konsentrasi 2M memberikan kemampuan penyerapan yang paling besar terhadap larutan  $Mn^{2+}$ .
2. Konsentrasi larutan mangan yang dapat diserap oleh karbon aktif akan semakin besar seiring dengan bertambahnya konsentrasi dari aktivator yang digunakan.
3. Karbon dari limbah kulit pisang yang telah diaktivasi dengan HCl 2M memiliki kemampuan penyerapan larutan  $Mn^{2+}$  yang lebih rendah daripada karbon aktif komersial dan berdasarkan uji dua rata-rata, perbedaan kemampuan penyerapan antara kedua karbon aktif tersebut berbeda signifikan.
4. Hasil dari uji ANOVA dua parameter dengan replikasi menunjukkan bahwa perbedaan jenis aktivator dan variasi konsentrasi aktivator memberikan efek yang signifikan terhadap proses penyerapan larutan  $Mn^{2+}$ .

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Karbon aktif yang disintesis perlu dilakukan karakterisasi untuk mengetahui sifat fisik dari karbon aktif yang dihasilkan.
2. Perlunya konsentrasi aktivator yang lebih besar agar diperoleh karbon aktif yang memiliki kemampuan menyerap lebih baik daripada karbon aktif komersial.
3. Perbedaan antara konsentrasi aktivator yang digunakan perlu diperbesar agar hasil penyerapan logam mangan dapat lebih terlihat.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adinata, M. R., 2013, Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Karbon Aktif, *Laporan Penelitian*, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran”, Surabaya, Indonesia.
- Alfiany, H., Bahri, S., dan Nurakhirawati, 2013, Kajian Penggunaan Arang Aktif Tongkol Jagung sebagai Adsorben Logam Pb dengan Beberapa Aktivator Asam, *Jurnal Natural Science*, 2, pp. 75-86.
- Andreas, A., Ryan, Koleangan, A. A., 2014, Sintesis dan Modifikasi Karbon Aktif dari Limbah Kulit Pisang untuk Aplikasi sebagai Adsorben Zat Warna, pp. 1-8.
- Arsad, E. dan Hamdi, S., 2010, Teknologi Pengolahan dan Pemanfaatan Karbon Aktif untuk Industri, *Jurnal Riset Industri Hasil Hutan*, 2, pp. 43-51.
- Auta, M., dan Hameed, B. H., 2011, Preparing of Waste Tea Activated Carbon Using Potassium Acetate as an Activating Agent for Adsorption of Acid Blue 25 Dye, *Chemical Engineering Journal*, 171, pp. 502.
- Bhattacharyya, K. G. dan Gupta, S. S., 2005, Kaolinite, Montmorillonite, and Their Modified Derivatives as Adsorbents for Removal of Cu (II) from Aqueous Solution, *Separation and Purification Technology*, 50, pp. 388.
- Crittenden, B., dan Thomas, W. J., 1998, *Adsorption Technology and Design*, Elsevier Science & Technology Books, Amsterdam, pp. 8-9.
- Darmayanti, Rahman, N., Supriadi, 2012, Adsorpsi Timbal (Pb) dan Zink (Zn) dari Larutannya Menggunakan Arang Hayati (Biocharcoal) Kulit Pisang Kepok Berdasarkan Variasi pH, *J. Akad. Kim 1*, 4, pp. 159-161.
- Dogan, A. U., Dogan, M., Onal, M., Sarikaya, Y., Aburub, A., dan Wurster, D. E., 2006, Baseline Studies of the Clay Minerals Society Source Clays: Specific Surface Area by the Brunauer Emmett Teller (BET) Method, *Clays and Clay Minerals*, 54, pp. 62-66.
- Hesas, R. H., Arami-Niya, A., Daud, W. M. A. W., dan Sahu, J. N., 2013, Comparison of Oil Palm Shell-based Activated Carbons Produced by Microwave and Conventional Heating Methods Using Zinc Chloride Activation, *Journal of Analytical and Applied Pyrolysis*, 104, pp. 176.
- Hikmah, N., 2015, Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Ambon (*Musa paradisiacal*) dalam Pembuatan Plastik *Biodegradable* dengan *Plasticizer* Gliserin, *Laporan Akhir*, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia.

- Hossain, M. A., Ngo, H. H., Guo, W. S., dan Nguyen, T. V., 2007, Biosorption of Cu (II) from Water by Banana Peel Based Biosorbent: Experiment and Models of Adsorption and Desorption, *Journal of Water Sustainability*, 2, pp. 88.
- Jubilate, F., Zaharah, T. A., Syahbanu, I., 2016, Pengaruh Aktivasi Arang dari Limbah Kulit Pisang Kepok Sebagai Adsorben Besi (II) pada Air Tanah, *JKK*, 5, pp. 15.
- Kumar, K. P. S., Bhowmik, D., Duraiavel, S., dan Umadevi, M., Traditional and Medicinal Uses of Banana, *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 1, pp. 51.
- Kurniati, E., 2008, Pemanfaatan Cangkang Kelapa Sawit Sebagai Arang Aktif, *Jurnal Penelitian Ilmu Teknik*, 8, pp. 99-100.
- Kwiatkowski, J. F., 2012, *Activated Carbon: Classifications, Properties, and Applications*, Nova Science Publishers, New York, pp. 2-248.
- Maciá-Agulló, J. A., dkk., 2004, Activation of Coal Tar Pitch Carbon Fibres: Physical Activation vs. Chemical Activation, *Carbon*, 42, pp. 1367-1370.
- Marsh, H., dan Reinoso, F. R., 2006, *Activated Carbon*, edisi 1, Elsevier Science & Technology Books, Amsterdam, pp. 299-472.
- McCabe, W. L., Smith, J. C., dan Harriott, P., 1993, *Unit Operations of Chemical Engineering*, edisi 5, McGraw-Hill, New York, pp. 810-811.
- Moeksin, R., Melly, A., dan Septyana, A. P., 2015, Pembuatan Bioetanol dari Kulit Pisang Raja (*Musa Sapientum*) Menggunakan Metode Hidrolisis Asam dan Fermentasi, pp. 2.
- Mondal, N. K., dan Kar, S., 2018, Potentiality of Banana Peel for Removal of Congo Red Dye from Aqueous Solution: Isotherm, Kinetics, and Thermodynamics Studies, *Applied Water Science*, 8, pp. 1-12.
- Mopoung, S., 2008, Surface Image of Charcoal and Activated Charcoal from Banana Peel, *Journal of Microscopy Society of Thailand 2008*, 22, pp. 16.
- Noverwan, F., 2014, Preparasi dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Cangkang Kelapa Sawit, *Laporan Akhir*, Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia.
- Nurseha, A. S., Masum, I., dan Nurfajri, T. A. R., 2019, Pengaruh Variasi Konsentrasi Aktivator HCl terhadap Daya Adsorpsi Karbon Aktif dari Kulit Pisang sebagai Adsorben Ion Timbal(II), Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta, Indonesia.
- Organic Chemistry at CU Boulder, Drying Organic Solution, <https://orgchemboulder.com/Technique/Procedures/Drying/Drying.shtml>, diakses Februari 2021.

- Özcan, A., Özcan, A. S., Tunali, S., Akar, T., Kiran, I., 2005, Determination of the Equilibrium, Kinetic, and Thermodynamic Parameters of Adsorption of Copper (II) Ions onto Seeds of *Capsicum annuum*, *Journal of Hazardous Materials*, B124, pp. 200.
- Pradhan, S., 2011, Production and Characterization of Activated Carbon Produced from A Suitable Industrial Sludge, pp. 9-10.
- Prastuti, O. P., Septiani, E. L., Kurniati, Y., Widiyastuti, dan Setyawan, H., 2019, Banana Peel Activated Carbon in Removal of Dyes and Metals Ion in Textile Industrial Waste, *Materials Science Forum*, 966, pp. 204-209.
- Rijali, A., Malik, U., dan Zulkarnain, 2015, Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Bambu Betung dengan Aktivasi Menggunakan Activating Agent H<sub>2</sub>O, *JOM FMIPA*, 2, pp. 102-107.
- Sabio, M. M., dan Reinoso, F. R., 2004, Role of Chemical Activation in the Development of Carbon Porosity, *Colloids and Surfaces A*, 241, pp. 16-19
- Saputri, D. E., 2016, Pengaruh Konsentrasi dan Suhu Aktivator KOH pada Proses Pembuatan Karbon Aktif dari Cangkang Sawit untuk Mengolah Pome, *Skripsi*, Universitas Muhammadiyah Palembang, Palembang, Indonesia.
- Seader, J. D., Henley, E. J., dan Roper, D. K., 2011, *Separation Process Principles: Chemical and Biochemical Operation*, edisi 3, John Wiley & Sons, Hoboken, pp. 570-574.
- Subdirektorat Statistik Hortikultura, 2017, *Statistik Tanaman Buah-buahan dan Sayuran Tahunan*, Badan Pusat Statistik Indonesia, pp. 11-13.
- Sukowati, A., 2013, Produksi Bioetanol dari Kulit Pisang Melalui Hidrolisis Asam Sulfat, *Tesis*, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia.
- Swiatkowski, A., 1998, Industrial Carbon Adsorbents, *Studies in Surface Science and Catalysis*, 120, pp. 71-72.
- Tutik, M. dan Faizah, H., 2011, Aktivasi Arang Tempurung Kelapa Secara Kimia dengan Larutan Kimia ZnCl<sub>2</sub>, KCl, dan HNO<sub>3</sub>, Universitas Pembangunan Nasional, Yogyakarta, Indonesia.