

Water Purification Process Uses Adsorbents From Natural Material

Lailatul Fadillah, Jasmidi, Rini Selly, and Moondra Zubir

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Sciences, Medan State University, Medan 20221, Indonesia

**Email : lailatulfadillah1999@gmail.com*

ABSTRACT

Adsorbent is an adsorption that is used to absorb various pollutants. Adsorbents can be used from natural materials. Natural ingredients that can be used are oil palm empty bunches. Oil palm empty bunches are a carbon-rich material that is getting new research interest in adsorption because of its abundance and properties. Oil palm empty bunches contain carbon, nitrogen, hydrogen, oxygen, sulfur, lignin, hemicellulose, and cellulose. Oil palm empty bunches are used as adsorbent for water saturation.

Keywords: adsorbent, oil palm empty bunches

I. Pendahuluan

Adsorben merupakan material adsorpsi yang digunakan sebagai penjerap polutan. Salah satu cara membuat adsorben adalah dari bahan alam. Bahan alam yang dapat digunakan seperti tandan kosong kelapa sawit.

Tandan kosong kelapa sawit merupakan bahan kaya akan karbon yang mendapatkan minat penelitian baru dalam adsorpsi karena mempunyai sifat dan kelimpahannya. Dimasa lalu, pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit sebagai adsorben yang telah difokuskan pada pewarna atau penghilangan logam berat dari air limbah. Meningkatnya sejumlah studi dalam modifikasi tandan kosong kelapa sawit juga meningkatkan adsorpsi berbagai polutan dari saluran air.¹

Tandan kosong kelapa sawit dihasilkan setelah buah kelapa sawit dilucuti sebanyak 22% yang terdiri dari tandan kosong kelapa sawit, dimana 69,87 juta ton tandan kosong kelapa sawit dihasilkan diseluruh dunia pada tahun 2017. Tandan kosong kelapa sawit awalnya digunakan

sebagai bahan bakar boiler tetapi kemudian dilarang karena dapat menyebabkan polusi udara kelingkungan.⁴

Tandan kosong kelapa sawit terdiri dari lignin, hemiselulosa, dan komponen selulosa. Berbagai komposisi untuk setiap elemen dapat dipengaruhi oleh asal sampel termasuk kesuburan tanah, cuaca, dan unsure hara tanah.

Selain itu, tandan kosong kelapa sawit menunjukkan karakter netral hingga sedikit basa (pH 7.20 – 7.80) yang cocok untuk menetralkan tanah asam dan mendukung adsorpsi polutan. Namun, membuang tandan kosong kelapa sawit juga dapat menyebabkan kehilangan nutrisi yang bisa terjadi pada tanah.⁴

Tantangan lain untuk pemanfaatan tandan kosong kelapa sawit adalah tingginya biaya pemrosesan untuk mengubah tandan kosong kelapa sawit menjadi produk yang bernilai tinggi. Penerapan tandan kosong kelapa sawit sebagai bahan untuk produksi kertas dan karbon aktif membutuhkan beberapa tahap perawatan

dimana panas, bahan kimia, air, dan waktu konsumsi dalam skala besar.⁵

Salah satu pemanfaatan tandan kelapa sawit untuk penjernihan air .

II. Metodologi Penelitian

Dari beberapa artikel tersebut yang ditulis dalam beberapa literatur tentang penjernihan air menggunakan adsorben dari bahan alam yaitu tandan kosong kelapa sawit.

III. Hasil dan Diskusi

Karakteristik dari tandan kosong kelapa sawit pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Karakteristik tandan kosong kelapa sawit ³

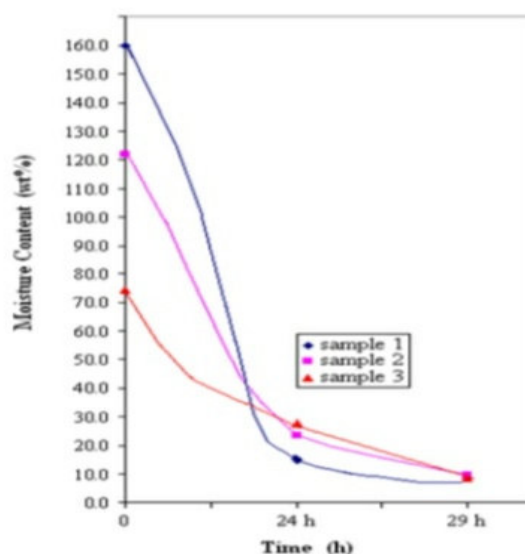
| Parameter | Nilai |
|------------------|------------|
| Karbon (%) | 40.93-68.3 |
| Hidrogen (%) | 2.88-7.33 |
| Nitrogen (%) | <0.1-2.18 |
| Oksigen (%) | 26.4-51.78 |
| Sulfur (%) | 0.04-0.92 |
| Lignin (%) | 10-34,37 |
| Hemiselulosa (%) | 19.5-38.8 |
| Selulosa (%) | 22.2-65 |

Berdasarkan karakterisasi dari tandan kosong kelapa sawit pada tabel tersebut menunjukkan bahwa karbon adalah komponen utama dari tandan kelapa sawit. Kandungan karbon pada tandan kosong kelapa sawit membuatnya cocok dijadikan sebagai adsorben.⁴

Tabel 2. Kadar air pada tandan kosong kelapa sawit

| Sampel | Kelembaban awal (mf wt%) | Kelembaban setelah 24 jam (mf wt%) | Kelembaban setelah 29 jam (mf wt%) |
|----------|--------------------------|------------------------------------|------------------------------------|
| Sampel 1 | 160.1 | 15.1 | 8.4 |
| Sampel 2 | 74.5 | 27.8 | 9.8 |
| Sampel 3 | 74.5 | 27.8 | 8.4 |

Tabel tersebut menunjukkan kadar air pada tandan kosong kelapa sawit adalah 160,1 wt%, 74,5 wt% dan 74,5 wt%. Setelah 29 jam pengeringan kadar air pada semua sampel berkurang dari 10 mf wt%.



Gambar 1. Penurunan kadar air dengan proses pengeringan ¹

Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar air adalah 15.1 mf wt%, 23.4 mf wt%, dan 27.8 mf wt% untuk setiap sampel setelah 24 jam pengeringan. Setelah 29 jam pengeringan kadar air berkurang 10 mf wt% .Sampel air yang diuji untuk turbidity, suhu, COD, dan BOD. Sampel air tersebut di ambil kemudian di tes menggunakan uji tersebut, kemudian diperoleh hasil pada tabel 3.

Tabel 3. Penjernihan air menggunakan tandan kosong kelapa sawit ²

| Sampel | Turbidity (NTU) | Suhu (°C) | COD (mg/L) | BOD (mg/L) |
|--------|-----------------|-----------|------------|------------|
| 1 | 16 | 29 | 50 | 7.7 |
| 2 | 14 | 31 | 42 | 6.9 |
| 3 | 15 | 32 | 42 | 6.5 |
| 4 | 14 | 32 | 44 | 7.0 |
| 5 | 15 | 31 | 48 | 7.0 |
| 6 | 21 | 31 | 45 | 7.0 |

Penjernihan air menggunakan tandan kosong kelapa sawit yang dimodifikasi dengan larutan kitosan sebelum diproses menjadi media filter.

IV. Kesimpulan

Adsorben adalah adsorpsi yang digunakan sebagai penjerap berbagai polutan. Salah satu cara membuat adsorben yaitu dari bahan alam. Bahan alam yang dapat digunakan untuk pembuatan adsorben salah satunya dari tandan kosong kelapa sawit. Salah satu pemanfaatan tandan kosong

kelapa sawit sebagai adsorben yang telah difokuskan pada pewarna atau penghilangan logam berat dari air limbah dan juga untuk penjernihan air.

Journal of Chemical Science and Technology (IJCST) 3 (2), 67-73.

Referensi

1. Abdullah, N., dan Fauziah, S., 2013, The Properties of The Washed Empty Fruit Bunches of Oil Palm, journal of Physical Science, 24 (2) : 117-137.
2. Bolong, N., Ismail, S., Jodin, M., Abu, Z. Y. Mohd, H. A., Ahmad, F. I., Influence Of Oil Palm Empty Fruit Bunch Agro-Waste Properties As Filtration Medium To Improve Stormwater, 2016, Journal of Sciences & Engineering, 78(8) : 39-46.
3. Husin, M. et al. 2002, Research and development of oil biomass utilization in wood-based industries, Palm Oil Dev. 36: 1-5.
4. Thoe, J. M. L., Noumie, S., Harry, L. H. C., Application of Oil Empty Fruit Bunch as Adsorbent, 2019, journal of transactions on Science and Technology, 6 (1) : 19-26.
5. Wafti, N. A. A., dkk, 2017. Activated Carbon From Oil Palm Biomass As Potential Adsorbent for Palm Oil Mill Effluent Treatment. Journal of Oil Palm, 29 (2) : 278-290.
6. Sari, S.A., Ernita, M., Mara, M.N. & Rudi, M.A.R. (2019). Identification of Active Compounds on *Muntingia calabura* L. Leaves using Different Polarity Solvents. Indonesian Journal of Chemical Science and Technology, 3(1): 141-148.
7. Apriyani, V., Girsang, T.A.S., Sirait, R, Simatupang, L., (2019), "Combination of Sinabung Volcanic Ash and Humic Acid Against Characteristics of Humid Silica Fertilizer, *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*. Vol 2 No 2, pp 108-110.
8. Herlinawati, Arpi, N., dan Azmi, N., (2020)., "Comparison of Wet Destruction, Dry Ashing, and Acid Homogenic Methods in Determining Na and K in Beef and Chicken Using Flame Photometer". *Indonesian Journal of Chemical Science and Technology*. Vol 3 No 2, pp 81-84.
9. Banjarnahor, L.R., Rahmah, S., Damanik, M., Zubir, M. (2020). Synthesis of Fe and Zn Organic Fertilizer From Palm Oil Waste. Indonesian Journal of Chemical Science and Technology. 3(2): 57-60.
10. Rizka Alfi Fadhilah Lubis, Hafni Indriati Nasution and Moondra Zubir (2020). Production of Activated Carbon from Natural Sources for Water Purification. Indonesian