

Pemanfaatan Ampas Tebu sebagai Adsorben Ion Mineral untuk Menghilangkan Warna Keruh pada Air Sungai

The Use of Sugarcane Waste Pulp As A Mineral Adsorbent For The Decolorization Of Muddy River Water

Alfan Prakoso Sudarmo*, Laila Zahara, Tantra Diwa Larasati

¹Department of Chemical Engineering, Engineering Faculty, Mulawarman University
Jl. Sambaliung No. 9, Gunung Kelua, Samarinda, Indonesia

*email : alfanprakoso.s150300@yahoo.com

(Received: 2021 06, 14; Reviewed: 2021 11, 29; Accepted: 2024 06, 23)

Abstrak

Adsorpsi adalah proses pengumpulan suatu substansi pada permukaan padatan adsorben. Proses adsorpsi ini melibatkan dua komponen utama yaitu adsorben yang merupakan padatan dimana di atasnya terjadi pengumpulan substansi yang disisihkan dan adsorbat yaitu substansi yang akan disisihkan dari cairan. kadar mineral dapat menimbulkan efek gangguan terhadap kesehatan manusia, tergantung pada bagian mana dari kadar mineral tersebut yang terikat dalam tubuh serta besarnya dosis paparan. Pada penelitian ini dilakukan adsorpsi dengan proses aktivasi dan tanpa aktivasi sehingga dapat dilihat bahwa adsorben dengan proses aktivasi lebih efektif daripada adsorben tanpa aktivasi. Mineral Ca dan mineral Mg banyak terserap saat menggunakan adsorben dengan aktivasi dengan massa adsorben sebesar 0,5 gram dikarenakan aktivasi dapat menyebabkan perluasan permukaan adsorben untuk menyerap kadar mineral. Sedangkan pada adsorben tanpa aktivasi hanya warna yang memudar untuk kandungan mineral dapat meningkat.

Kata Kunci: Adsorpsi, Mineral Ca, Mineral Mg, Aktivasi

Abstract

The accumulation of a substance that adheres to the surface of an adsorbent solid is referred to as adsorption. This adsorption process has two main components: the adsorbent, which is a solid that occurs in the set aside substance, and the adsorbate, which is the substance that will be removed from the liquid. Mineral levels can be harmful to human health depending on which parts of the mineral levels are attached to the body and the dose of exposure. Adsorption experiments were conducted both with and without an activation process. Ca and Mg minerals are absorbed significantly when an adsorbent with activation with an absorbed mass of 0.5 grams is used, because activation causes the adsorbent surface to expand to absorb mineral content, whereas in the adsorbent without activation, only the color that fades to the mineral content can increase.

Keywords: Adsorption, Mineral Ca, Mineral Mg, Activations

1. PENDAHULUAN

Masalah air selalu menarik perhatian untuk dibahas lebih lanjut, dikarenakan air merupakan salah satu kebutuhan pokok yang utama bagi manusia, pada umumnya kelangkaan air di bumi ini merupakan akibat dari kecerobohan manusia sendiri. Sebenarnya air di bumi tidak langka, tetapi sering dirancukan dengan tidak dapatnya air untuk dikonsumsi dikarenakan air tersebut kotor.

Berdasarkan berbagai sumber air untuk kebutuhan manusia banyak menggunakan air yang berasal dari sekitar lingkungan yang ada sebagai pemenuhan kebutuhan kehidupan mereka. Air menjadi sumber daya yang penting untuk mendukung kehidupan, keberadaan air tidak hanya cukup memenuhi syarat jumlah yang banyak secara kuantitas tetapi juga memiliki kualitas yang baik. Seringkali masyarakat memandang kebutuhan air sudah cukup terpenuhi apabila ada jumlah yang cukup banyak, sedangkan kualitasnya kurang diperhatikan.

Kota Samarinda merupakan ibu kota provinsi Kalimantan Timur. Samarinda memiliki wilayah seluas 718 km² dengan kondisi geografi daerah berbukit dengan ketinggian bervariasi dari 10 sampai 200 m dari permukaan laut. Ada 27 sungai alam yang mengalir di dalam Kota Samarinda dan tersebar di beberapa Kecamatan dan Kelurahan. Salah satunya adalah sungai Karang Mumus. Sungai Karang Mumus merupakan anak Sungai Mahakam yang membelah Kota Samarinda, Kalimantan Timur. Hulu sungai merupakan Bendungan Benanga yang dimanfaatkan untuk pengendali banjir Kota Samarinda. Pemukiman dan aktivitas sosial masyarakat tidak terlalu banyak.

Menurut Sumendar (2012) besarnya pengaruh limbah cair batu bara di Sungai Karang Mumus tercemar sedang sampai tercemar berat. Sungai Karang Mumus masuk status mutu air kelas II. Faktor yang mempengaruhi kualitas air sungai, antara lain aktivitas membuang sampah, limbah cair dan penggunaan jamban di atas sungai. Pemerintah belum mampu mengatasi relokasi masyarakat di bantaran sungai terutama Kelurahan Sidomulyo, Kecamatan Samarinda Ilir (daerah Kehewanan). Kualitas air Sungai Karang Mumus di daerah ini, menurut data Badan Lingkungan Hidup Kota Samarinda dari tahun 2009 sampai 2012 dalam keadaan tercemar. Kualitas air sungai dipengaruhi kecepatan aliran sungai dan bermacam aktivitas di bantaran sungai (Effendi, 2015). Kadar BOD, COD di sungai merupakan indikator adanya sumber pencemar organik seperti dari pertanian dan limbah domestik perumahan (Venkatesharaju dkk., 2010). Kadar DO (*Dissolved Oxygen*) rendah, BOD tinggi dan nitrat tinggi merupakan indikator perairan terjadi eutrofikasi (Yogendra dan Puttaiah, 2008). Kualitas fisik, kimia air untuk parameter pH, TSS, BOD, COD, nitrat dan fosfor di sungai dipengaruhi aktifitas sosial seperti industri, urbanisasi dan pertanian (Yadav, 2011).

Ampas tebu adalah hasil limbah dari industri gula atau pembuatan minuman dari air tebu yang belum memanfaatkan secara optimal. Penggunaan ampas tebu sebagai alternatif *biomaterial* penyerap ion mineral merupakan proses daur ulang yang sangat baik. Pemanfaatan ampas tebu menjadi arang mempunyai prospek yang bagus dan ekonomis untuk dikembangkan. Hasil pengurangan ampas tebu pada suhu 320°C akan mengakibatkan penguraian linselulosa menjadi asam asetat, metanol, gas CO, CH₄, H₂ dan CO₂. Asam asetat umumnya berasal dari selulosa, terutama hemiselulosa sedangkan metanol berasal dari lignin yang dapat larut. Arang ampas tebu yang dibuat melalui tahap pirolisis (proses karbonisasi) pada suhu tertentu dapat dijadikan alternatif adsorben untuk menyerap ion kadar mineral beracun (Mukhlieshin, 1997).

2. METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: ampas tebu, air sungai dan NaOH 1 M. Alat yang digunakan pada penelitian ini berupa: oven, desikator, Ayakan 60 mesh, spatula, labu ukur 100 ml, piknometer 25 ml, gelas kimia 100 ml, erlemeyer 100 ml, gelas ukur 25 ml, kaca arloji, batang pengaduk, dan blender, spektrometri serapan atom (SSA).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Data penelitian diperoleh dari beberapa tahap yaitu pembuatan arang aktif dari ampas tebu, karakteristik arang aktif ampas tebu, pengaruh pH optimum, dan pengaruh waktu kontak.

3.1 Identifikasi Kandungan Mineral pada Air Sungai

Air sungai yang digunakan merupakan sungai yang berada di Samarinda dengan kondisi fisik warna yang sangat keruh. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat mengubah warna pada air sungai tersebut. Adapun kandungan yang terdapat pada air sungai sebagai sampel terdapat pada Tabel 3.1 di bawah ini :

Table 3.1 Data air sungai

TDS (PPM)	Turbidity (NTU)	Mineral Ca	Mineral Mg
160	132	1,44	1,87

3.2 Pengaruh Proses Aktivasi Terhadap Adsorben yang Dihasilkan

Penelitian ini menggunakan adsorben dengan proses aktivasi dan tanpa aktivasi yang bertujuan untuk melihat seberapa besarnya mineral yang diserap oleh Tabel 3.2 dan Tabel 3.3 menunjukkan kriteria air menggunakan adsorben tanpa aktivasi dan adsorben menggunakan aktivasi.

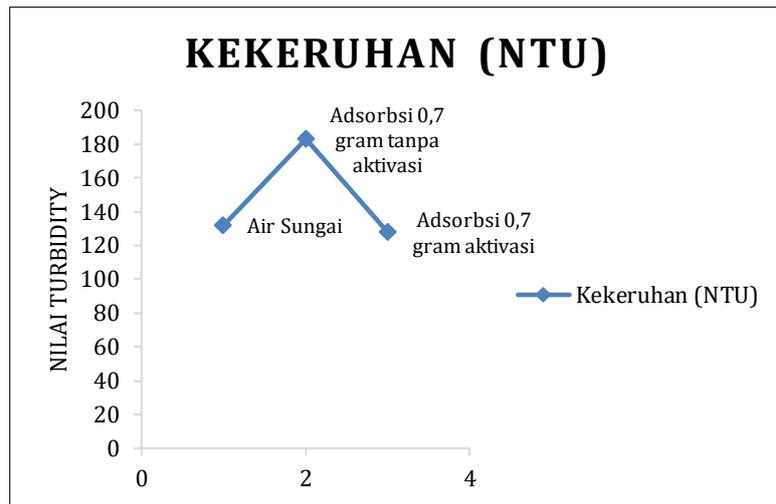
Table 3.2 Data adsorpsi menggunakan adsorben tanpa aktivasi

Parameter	Massa adsorben (mg)		
	0,25	0,5	0,7
Warna	Kuning Jernih	kuning Jernih	kuning Jernih
PH	7	6	6
TDS (PPM)	200	273	237
Suhu (°C)	25	25	25
<i>Turbidity</i> (NTU)	-	-	183
Kadar Ca ²⁺	1,55	1,54	1,72
Kadar Mg ²⁺	1,60	1,92	1,87

Table 3.3 Data adsorpsi menggunakan adsorben aktivasi

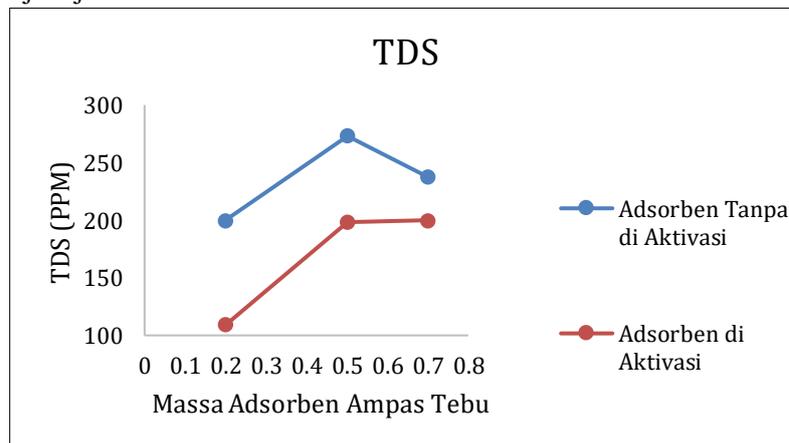
Parameter	Massa adsorben (mg)		
	0,25	0,5	0,7
Warna	Putih Bening	Putih Bening	Putih Bening
PH	6	6	6
TDS (PPM)	109	198	200
Suhu (°C)	25	25	25
<i>Turbidity</i> (NTU)	-	-	128
Kadar Ca ²⁺	1,54	1,43	1,49
Kadar Mg ²⁺	1,67	1,49	1,84

Hasil pengukuran kekeruhan pada sampel air sungai tanpa di adsorpsi dan air sungai setelah di adsorpsi mengalami perubahan nilai *turbidity* yang diperoleh yaitu air sungai tanpa adsorpsi sebesar 132 NTU sedangkan setelah diberikan adsorben sebanyak 0,7 gram tanpa aktivasi sebesar 183 NTU dan adsorben yang telah diaktivasi sebanyak 0,7 gram sebesar 128 NTU. Sehingga adsorpsi dapat disimpulkan dapat menurunkan nilai *turbidity* dengan melakukan aktivasi terlebih dahulu pada adsorben yang akan digunakan karena terlihat pada penelitian ini warna kekeruhan pada sampel semakin menurun. nilai *turbidity* menurut (Risdianto, 2007) makin keruh warna sampel maka makin tinggi pula nilai *turbidity*, sehingga tingkat nilai *turbidity* dapat dilihat dari warna sampel.



Gambar 3.1 Grafik Nilai Kekeruhan Pada Sampel

Hasil yang didapat pada uji TDS yaitu nilai terendah terjadi pada adsorben yang telah diaktivasi. Terlihat pada Gambar 4.2 sehingga pada penelitian ini adsorben yang tidak diaktivasi memiliki nilai TDS yang tinggi dikarenakan banyaknya padatan yang terlarut pada sampel dan warna sampel tetap kuning tidak menjadi jernih.



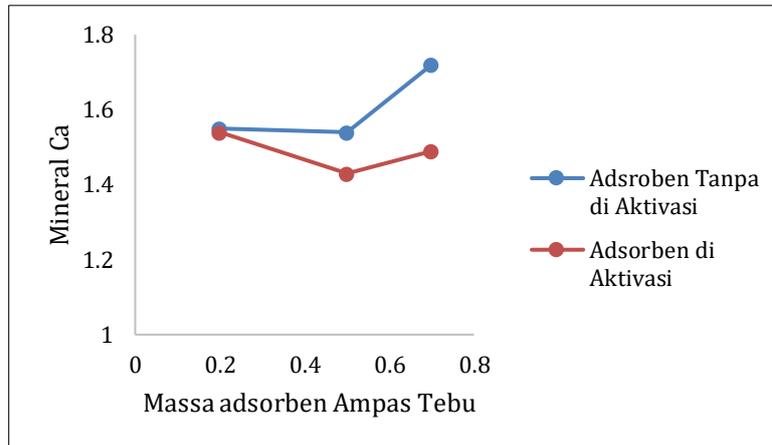
Gambar 3.2 Kandungan TDS dalam sampel

3.3 Pengaruh Variasi Massa Adsorben terhadap Ion Mineral yang Dijerap

Pada penelitian ini dilakukan proses adsorpsi untuk menurunkan kandungan mineral pada air sungai yang tidak baik jika dikonsumsi oleh tubuh secara berlebih:

3.3.1 Mineral Ca

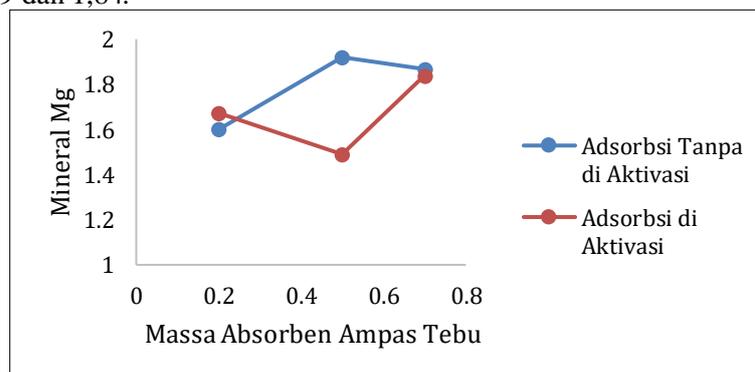
Pada pengujian mineral sampel terdapat 1,44 mineral Ca. Setelah dilakukan proses adsorpsi menggunakan adsorben tanpa aktivasi, kandungan mineral Ca mengalami peningkatan dari massa 0,25, 0,5 dan 0,7 berturut-turut sebesar 1,55, 1,54, 1,72. Sedangkan ketika menggunakan adsorben yang telah diaktivasi mengalami penurunan kandungan mineral Ca pada massa 0,5 gram yaitu sebesar 1,43 dan pada massa 0,25 dan 0,7 mengalami peningkatan berturut-turut sebesar 1,54 dan 1,49. Dapat disimpulkan bahwa adsorben yang dapat menurunkan kadungan Ca pada sampel yaitu adsorben yang telah diaktivasi terlebih dahulu dengan massa 0,5 gram. Dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3.3 Kandungan Mineral Ca dalam Sampel

3.3.2 Mineral Mg

Pada pengujian mineral sampel terdapat 1,87 mineral Mg. Dapat dilihat pada Gambar 3.4 bahwa setelah proses adsorpsi menggunakan adsorben tanpa aktivasi, kandungan mineral Mg dalam air sampel mengalami penurunan pada massa adsorben 0,25 dan peningkatan pada massa 0,5 sebesar 1,92 kandungan mineral Mg dan pada massa adsorben 0,7 nilai kandungan mineral Mg tetap sebesar 1,87. sedangkan ketika dilakukan proses adsorpsi menggunakan adsorben yang telah diaktivasi, kandungan mineral Mg mengalami penurunan pada massa 0,25, 0,5 dan 0,7 gram yaitu berturut turut sebesar 1,67, 1,49 dan 1,84.



Gambar 3.4 Kandungan Mineral Mg dalam sampel

Sehingga berdasarkan Gambar 3.3 dan Gambar 3.4 dapat disimpulkan bahwa adsorben yang dapat menurunkan kadungan mineral Mg lebih efektif pada sampel adsorben yang telah diaktivasi terlebih dahulu karena menurut (Sari dkk., 2016) pada proses aktivasi, adsorben dapat meningkatkan perluasan permukaan yang akan memudahkan penyerapan mineral.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian tersebut maka dapat disimpulkan bahwa adsorben yang melalui proses aktivasi dapat meningkatkan jumlah logam Ca dan Mg untuk lebih mudah terjerap. Kemudian dilihat dari sisi massa adsorben yang digunakan pada perbandingannya 0,5 g massa adsorben lebih efektif dibandingkan massa yang sedikit sebesar 0,2 g dan massa adsorben yang terlalu banyak yaitu sebesar 0,7 g.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, Hefni. 2015. *River Water Quality Preliminary Rapid Assessment Using Pollution Index*, Elsevier B. V. *Procedia Environmental Sciences*. 33(2016), pp. 562-567.
- Mukhlieshin. 1997. *Pembuatan Arang dari Ampas Tebu Secara Pirolisis*. Laporan Penelitian. Aceh : Universitas Syiah Kuala Darussalam Aceh
- Risdianto, Dian. 2007. *Optimisasi Proses Koagulasi Flokulasi untuk Pengolahan Air Limbah Industri Jamu*. Laporan Penelitian. Semarang : Universitas Diponegoro Semarang.
- Sari, Tirta Indah Wulan, Muhsin. Hesti Wijayanti. 2016. *Pengaruh Metode Aktivasi pada Kemampuan Kaloin sebagai Adsorben Besi (Fe) Air Sumur Garuda*. Program Studi Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Lambung MangkuratKoversi, volume 5 No.2.
- Sumendar, R., 2012. *Pengaruh Limbah Cair Kegiatan Tambang Batubara Terhadap Kualitas Air Sungai Karang Mumus Kalimantan Timur*. Fakultas Geografi. Universitas Gajah Mada. Jogjakarta.
- Venkatesharaju, K., Ravikumar, P., Somashekar, R. K., Prakash, K. L. 2010. *Physico-Chemical and Bacteriological Investigation on The River Cauvery of Kollegal Stretch Karnataka*. Kathmandu University Journal of Science. Engineering and Technology. Vol. 6 No. 1. Pp 50-59
- Yadav, S.S. and K. Rajesh. 2011. *Monitoring Water Quality of Kosi River in Rampur District*. Uttar Pradesh, India. *Advances in Applied Science Research*. 2(2), pp. 197-201
- Yogendra, K. and E.T. Puttaiah. 2008. *Determination of Water Quality Index and Suitability of an Urban Waterbody in Shimoga Town*. Karnataka. *Proceedings of Taal 2007: The 12th World Lake Conference*. pp. 342-346.