

Pengaruh Massa dan Waktu Kontak Terhadap Penyisihan Zat Warna Air Gambut Menggunakan Adsorben Sekam Padi

Putri Ayu Puspita¹⁾, Syarfi Daud²⁾, Edward³⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan ^{2,3)}Dosen Teknik Lingkungan
Laboratorium Pengendalian dan Pencegahan Pencemaran Lingkungan
Program Studi Sarjana Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus BinaWidya, Jl. HR Soebrantas, Km.12,5 Simpang Baru, Panam
Pekanbaru 28293
Email: puspitaayu70@gmail.com

ABSTRACT

Peat water is surface water that is blackish brown in color which requires effective and efficient processing to be suitable for use by the community. Various types of adsorbents continue to be developed, one of which is the adsorption of rice husk. The purpose of this study was to determine the removal of dyes in peat water, calculate the adsorption capacity and compare the results of the analysis with the quality standards of the Republic of Indonesia Ministry of Health No. 416 / MENKES / PER / IX / 1990. The fixed variable used in this study is stirring speed 100 rpm and particle size +170 mesh. The independent variables used consisted of variations in the mass of the adsorbent 1.5; 2; 2.5; 3 gr and stirring time 30, 60, 90 and 120 minutes. Dyestuff removal efficiency 57.16% at 3 gr adsorbent mass with 60 minutes contact time. The highest capacity for adsorption of dyestuff was achieved at a mass of 1.5 g with a contact time of 60 minutes of 94.12 mg / gr. The results of the study are not in accordance with the Minister of Health Regulation No.416 / MENKES / PER / IX / 1990, the results obtained exceed the quality standard of 687 PtCo.

Keywords: Adsorption, Adsorbent, Peat Water, Rice Husk.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara agraris, dimana sebagian besar penduduknya bekerja di bidang pertanian. Salah satu produk utama pertanian di Indonesia adalah padi. Hal ini tidak terlepas dari kenyataan bahwa beras yang termasuk hasil olahan dari padi merupakan bahan makanan pokok masyarakat Indonesia, sehingga sumber bahan makanan ini dapat dijumpai di mana saja. Sementara itu hasil samping pengolahan padi serta limbahnya belum dimanfaatkan secara maksimal, seperti sekam padi dan jerami, untuk memaksimalkan limbah sekam padi maka sangat perlu dicari alternatif inovasi teknologi lain yang lebih bermanfaat. Sekam padi dapat di jadikan sebagai adsorben untuk proses adsorpsi pada limbah air gambut (Nurhasni, 2014).

Air gambut merupakan air permukaan dari tanah bergambut atau air yang mengalir diatas tanah gambut. Umumnya air gambut mempunyai intensitas warna yang tinggi (berwarna merah kecoklatan), derajat kesasaman tinggi (nilai pH rendah), kandungan zat organik tinggi, kekeruhan dan kandungan partikel tersuspensi yang rendah serta kandungan kation yang rendah (Setiasih, 2010). Secara kuantitas, air gambut berpotensi menjadi sumber air untuk dimanfaatkan manusia dalam kebutuhannya sehari-hari. Air gambut dari segi kualitas, estetika dan kesehatan tidak layak digunakan untuk aktivitas manusia karena tidak memenuhi standar air bersih (Elfiana, 2012).

Air gambut adalah jenis air permukaan yang mengandung bahan organik alami *natural organik matter* (NOM) sehingga menyebabkan air berwarna kecokelatan, berasa dan berbau. NOM dapat mengganggu selama proses pengolahan air yaitu terbentuknya produk samping berupa senyawa trihalometan (THM) yang bersifat karsinogenik yang dihasilkan dari reaksi antara senyawa organik dengan desinfeksi klorin (Janhom dkk, 2007). Warna coklat kemerahan pada air gambut merupakan akibat dari tingginya kandungan zat organik (bahan humus) terlarut terutama dalam bentuk asam humus dan turunannya. Asam humus tersebut berasal dari dekomposisi bahan organik seperti daun, pohon atau kayu dengan berbagai tingkat dekomposisi, namun secara umum telah mencapai dekomposisi yang stabil. Warna akan semakin tinggi karena disebabkan oleh adanya logam besi yang terikat oleh asam-asam organik yang terlarut dalam air tersebut (Yusnimar, 2010).

Salah satu adsorben yang menjajikan adalah limbah organik seperti limbah tanaman jagung, padi, pisang dan lain-lain. Di antara beberapa limbah organik tersebut yang menarik adalah penggunaan sekam padi. Hal ini disebabkan sifat sekam padi yang rendah nilai gizinya, tahan terhadap pelapukan, serta memiliki kandungan karbon yang cukup tinggi (Danarto, 2007).

Berdasarkan hal tersebut, maka akan dilakukan penelitian dengan tujuan memanfaatkan sekam padi sebagai adsorben untuk mengetahui pengaruh massa dan waktu kontak dalam penyisihan zat warna air gambut menggunakan adsorben sekam padi.

METODE PENELITIAN

A. Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah air gambut. Adsorben yang digunakan dalam percobaan ini

menggunakan limbah sekam padi, aktivator HCl 4N dan aquades.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, *furnance*, lumpang dan alu, ayakan (ukuran +170 *mesh*), desikator, kertas saring, indikator pH, kurs porselin, timbangan analitik, corong, Spektrofotometer UV-Vis, dan *jar test*.

B. Variabel Penelitian

Variabel Tetap

Variabel tetap yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. Aktivator HCl 4N (Junaedi, 2014)
2. Ukuran partikel +170 mesh (Afmarenti, 2017)
3. Kecepatan pengadukan 100 rpm (Afmarenti, 2017)
4. Suhu karbonisasi 250°C (Nurhasni, 2014)

Variabel Bebas

Variabel berubah yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

1. Massa adsorben : 1,5; 2; 2,5 dan 3 gram
2. Lama pengadukan : 30, 60, 90 dan 120 menit

C. Prosedur Penelitian

Pembuatan arang aktif sekam padi

Sekam padi dicuci bersih untuk menghilangkan kotoran lalu dijemur dibawah sinar matahari hingga kering, lakukan proses karbonisasi menggunakan *furnace* dengan suhu 250°C selama 2 jam, setelah jadi arang di dinginkan dan di gerus halus dan di ayak dengan ukuran +170 mesh, arang yang telah di ayak di aktivasi dengan cara direndam dengan HCl 4N selama 24 jam, setelah itu sampel disaring dengan kertas saring dan di cuci

menggunakan aquades agar pH menjadi netral, kemudian di panaskan dengan oven bersuhu 105°C selama 4 jam dan di dinginkan dalam desikator.

Proses Adsorpsi

Air gambut diambil sebanyak 200 mL kemudian dimasukkan ke gelas kimia lalu ditambahkan adsorben yang divariasikan sebanyak 1; 1,5; 2; 2,5 dan 3 gram. Setelah itu diaduk menggunakan *jar test* dengan kecepatan 100 rpm selama 30, 60, 90 dan 120 menit. Selanjutnya diendapkan selama 24 jam lalu di saring kemudian disimpan pada botol sampel untuk dilakukan analisa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Uji Kualitas

Air Gambut untuk Parameter Warna

Karakteristik air gambut yang diizinkan oleh Permenkes No. 416/MENKES/PER/1990 adalah 50 PtCo sebagai syarat baku mutu air bersih. Sedangkan hasil uji karakteristik awal warna pada air gambut melebihi baku mutu dengan nilai 1604 PtCo. Oleh karena itu, perlu dilakukan pengolahan lebih lanjut agar air gambut tersebut memenuhi standar baku mutu air bersih yang telah ditetapkan.

B. Karakteristik

Arang Aktif

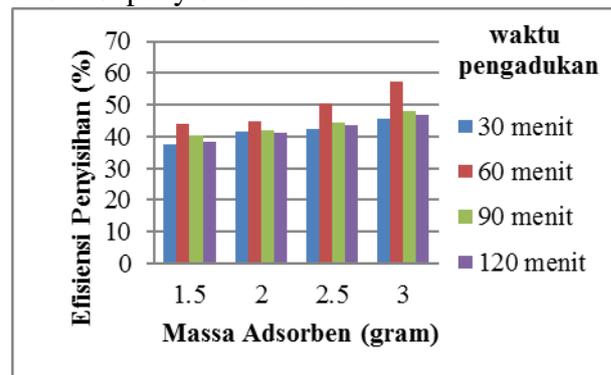
Tabel 1 Hasil Analisis Karakteristik Awal Air Gambut

Ukuran Partikel (Mesh)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Kadar Volatile (%)	Fixed Carbon (%)
170	0,23	1,17	5,47	93,36

SII No.	Max	Max	Max	Min
0258-88	15%	10%	25%	65%

C. Pengaruh Massa Adsorben Terhadap Penyisihan Warna Pada Air Gambut

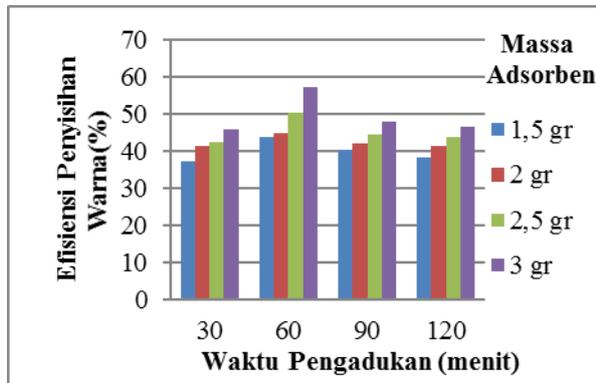
Tingginya konsentrasi zat warna pada air gambut disebabkan karena adanya zat organik terlarut yang menyebabkan air berwarna dan bersifat asam. Berikut hasil analisa pengaruh massa adsorben terhadap efisiensi penyisihan warna.



Gambar 1. Pengaruh Massa Adsorben Terhadap Penyisihan Warna Pada Air Gambut

Berdasarkan Gambar 1 dapat dilihat bahwa massa adsorben yang digunakan berpengaruh terhadap efisiensi penyisihan warna pada air gambut. Hasil analisa pada penelitian ini berdasarkan variasi massa adsorben sekam padi menunjukkan bahwa efisiensi penyisihan warna akan meningkat dengan bertambahnya massa adsorben sekam padi yang digunakan. Efisiensi tertinggi dicapai pada massa 3 gr dengan efisiensi penyisihan warna 57,16%. Bertambahnya jumlah massa adsorben sekam padi sebanding dengan bertambahnya jumlah partikel dan luas permukaan adsorben sekam padi sehingga menyebabkan jumlah tempat mengikat ion logam juga bertambah dan efisiensi penyisihan pun meningkat. Hal ini diperkuat oleh Barros *et al.*, (2003) yang menyatakan bahwa pada saat ada peningkatan massa adsorben, maka ada peningkatan presentase efisiensi penyisihan.

D. Pengaruh Waktu Pengadukan Adsorben Terhadap Penyisihan Warna



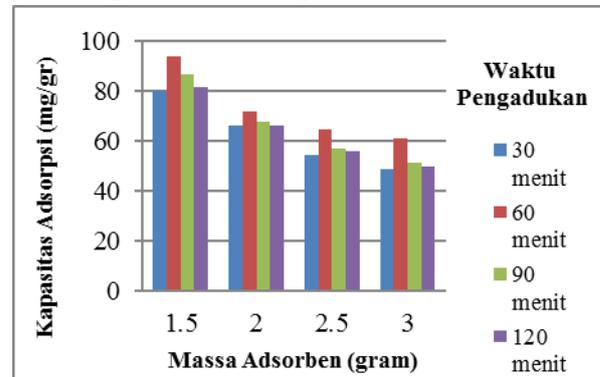
Gambar 2. Pengaruh Waktu Pengadukan Adsorben Terhadap Penyisihan Warna

Dilihat pada gambar 2 bahwa hasil penelitian menunjukkan waktu kontak optimum terjadi pada menit ke 60 mencapai 57,16%, pada kondisi optimum terjadi peningkatan penyerapan warna mencapai titik maksimal sehingga penambahan waktu kontak tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap pengurangan zat warna pada sampel.

Awal proses adsorpsi pori-pori karbon aktif masih terbebas dari partikel adsorbat dan peluang partikel adsorbat untuk terjerat kedalam pori-pori karbon aktif masih sangat besar, sehingga perubahan kapasitas adsorpsi pada tahap awal hingga kondisi optimum cukup besar. Menurut (Hanum dkk, 2017) kondisi awal proses adsorpsi merupakan kondisi terbaik adsorben dalam menyerap adsorbat hingga dalam kondisi optimum penyisihan akan lebih besar. Hal ini sesuai dengan penelitian Hanum dkk, (2017), menggunakan karbon aktif yang berasal dari kulit durian, pada laju pengadukan 150 rpm serta waktu kontak 90 menit didapatkan kapasitas warna metilen sebesar 3,92 mg/g. Jika dibandingkan dengan penelitian ini terjadi perbedaan nilai efisiensi penurunan zat warna, hal ini

disebabkan karena perbedaan kandungan selulosa pada bahan baku adsorben.

E. Kapasitas Adsorpsi



Gambar 3. Perbandingan Kapasitas Adsorpsi Variasi Massa dan Waktu Kontak Adsorben Untuk Warna

Berdasarkan Gambar 3, kapasitas adsorpsi warna tertinggi dicapai pada massa adsorben 1,5 gr dengan waktu kontak 60 menit sebesar 94,12 mg/gr adsorben dan kapasitas adsorpsi warna terendah dicapai massa adsorben sekam padi 3 gr dengan waktu kontak 30 menit sebesar 48,93 mg/gr. Peningkatan kapasitas adsorpsi berbanding terbalik dengan jumlah adsorben yang digunakan. Hal ini disebabkan karena kapasitas adsorpsi mengukur banyaknya kandungan warna yang diserap pada setiap gram adsorben sekam padi. Penggunaan massa adsorben berpengaruh terhadap besarnya kapasitas adsorpsi.

Penurunan kapasitas adsorpsi disebabkan oleh adanya sisi aktif adsorben yang belum semuanya berikatan dengan adsorbat. Deni (2009) juga mengatakan hal yang sama, dengan menggunakan adsorben kulit salak didapatkan hasil semakin besar massa adsorben kulit salak yang digunakan maka kapasitas adsorpsi zat warna remazol akan semakin menurun.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Efisiensi penyisihan zat warna pada air gambut yang tertinggi yaitu pada massa adsorben 3 gr dan waktu pengadukan optimum terjadi pada menit ke 60 dengan efisiensi penyisihan 57,16%
2. Kapasitas adsorpsi tertinggi oleh adsorben sekam padi terhadap warna adalah 94,12 mg/gr yang dicapai pada massa adsorben 1,5 gr dan waktu kontak 60 menit.
3. Hasil analisa zat warna belum sesuai dengan Permenkes No. 416/MENKES/PER/IX/1990, hasil yg di peroleh melebihi baku mutu yaitu 687 PtCo

B. Saran

Pada penelitian lanjutan diperlukan variasi ukuran partikel dan laju pengadukan untuk mendapatkan ukuran partikel optimum dan laju pengadukan optimum serta dilakukan adsorpsi menggunakan adsorben sekam padi terhadap adsorbat lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afmarenti, winda. 2017. Pengaruh Massa dan Ukuran Partikel Adsorben Kulit Singkong Terhadap Efisiensi Penyisihan Fe dan Warna Pada Air Gambut. *Skripsi*. Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru.
- Barros, L.M., Maedo, G.R., Duarte, M.M.L., Silva, E.P., and Lobato. 2003. Biosorption Cadmium Using the Fungus *Aspergillus niger* Braz J. Chem. (20): 1-17.
- Deni, Y.A., dan Lestari, Y.D. 2015. Potensi Kulit Salak (*Salacca Zalacca*) Sebagai Adsorben Zat Warna Remazol. *Jurnal Ilmiah* Vol. IV, Nomor 07, Tahun 2015.

- Elfiana dan Zulfikar. 2012. Penurunan Konsentrasi Organik Air Gambut Secara AOP (Advanced Oxidation Processes) dengan Fotokimia Sinar UV Dan UV-Peroksidasi. Posiding Seminar Nasional Yusuf Benseh. Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- Setiasih, J. 2010. Analisis Kadar Besi (Fe), Tembaga (Cu) dan Kalsium (Ca) dalam Air Gambut Setelah Dijernihkan dengan Metode Elektrokoagulasi. *Skripsi*. FMIPA-USU, Medan.
- Yusnimar, Yelmida, A., Yenie, E., Edward, H.S., Drastinawati. 2010. Pengolahan Air Gambut dengan Bentonit. *Jurnal Sains dan Teknologi* 9 : 77-81.