



## Efektivitas Pengolahan Air Gambut Kota Pontianak dengan Adsorpsi Menggunakan Karbon Aktif dari Cangkang Buah Bintaro (*Cerbera manghas*)

Eva Pramuni Oktaviani Sitanggang\*, Nurfa Kholiza, Wivina Diah Ivontianti

Program Studi Teknik Kimia, Universitas Tanjungpura

Email Korespondensi: [evapositanggang@teknik.untan.ac.id](mailto:evapositanggang@teknik.untan.ac.id)

**Diterima:** 12 September 2022

**Disetujui:** 24 Oktober 2022

**Diterbitkan:** 31 Oktober 2022

### Kata Kunci:

Air Gambut, Karbon Aktif, Cangkang Buah Bintaro, Adsorpsi

### ABSTRAK

Keberadaan lignin (30,26%) dan selulosa (52,59%) pada cangkang buah bintaro (*Cerbera manghas*) dapat dimanfaatkan sebagai karbon aktif. Karbon aktif yang dihasilkan dapat diaplikasikan pada pengolahan air melalui proses adsorpsi, khususnya untuk air gambut. Karakteristik air gambut berwarna merah kecokelatan, bersifat asam, dan kadar besi serta zat organik yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik karbon aktif (sesuai SNI 06-3730-1995) serta mengetahui pengaruh konsentrasi adsorben terhadap efektivitas pengolahan air gambut. Cangkang buah bintaro dikeringkan, dipotong, dan dikarbonisasi lalu diaktivasi menggunakan larutan  $H_3PO_4$  10% selama 24 jam kemudian dianalisis karakteristik mutu karbon aktif (sesuai SNI 06-3730-1995). Selanjutnya karbon aktif diaplikasikan pada air gambut dengan meninjau parameter zat organik, kekeruhan, warna, dan besi (Fe) serta pH. Hasil penelitian menunjukkan karbon aktif yang diaktivasi menggunakan  $H_3PO_4$  10% diperoleh kadar air 2,63%; kadar abu 2,88%; kadar daya serap iod 990,054 mg/g; dan daya serap metilen biru 12,446 mg/g. Variasi yang memberikan hasil pengolahan paling optimum ialah konsentrasi karbon aktif 8%, dimana menaikkan pH air gambut dari 6,0 menjadi 6,8, efektivitas penurunan konsentrasi zat warna 52,69%, konsentrasi zat organik ( $KMnO_4$ ) 51,65%, konsentrasi logam Fe 83%, dan konsentrasi kekeruhan 35,88%.

**Received:** 12 September 2022

**Accepted:** 24 October 2022

**Published:** 31 October 2022

### Keywords:

peat water, activated carbon, bintaro fruit shell, adsorption

### ABSTRACT

The presence of lignin (30.26%) and cellulose (52.59%) in the shell of bintaro fruit (*Cerbera mangos*) can be used as activated carbon. The activated carbon produced can be applied to water treatment through the adsorption process, especially for peat water. The characteristics of peat water are red-brown in color, acidic in nature, and high in iron and organic matter. This study aims to determine the characteristics of activated carbon (according to SNI 06-3730-1995) and to determine the effect of adsorbent concentration on the effectiveness of peat water treatment. Bintaro fruit shells were dried, cut, and carbonized then activated using 10%  $H_3PO_4$  for 24 hours and then analyzed for characteristics of activated carbon (according to SNI 06-3730-1995). Then activated carbon was applied to peat water by reviewing the parameters of organic matter, turbidity, color, iron (Fe) and pH. The results showed that activated carbon which was activated using 10%  $H_3PO_4$  obtained a water content of 2,63%; ash content 2,88%; levels of iodine absorption 990,054 mg/g; and absorption of methylene blue 12,446 mg/g. The variation that gives the most optimum treatment results is the concentration of activated carbon 8%, which increases the pH of peat water from 6,0 to 6,8, the effectiveness of reducing the dye concentration is 52,69%, the concentration of organic matter ( $KMnO_4$ ) is 51,65%, the concentration of iron (Fe) 83% Fe, and 35,88% concentration of turbidity.

## 1. PENDAHULUAN

Pohon Bintaro (*Cerbera manghas*) merupakan tanaman yang berasal dari daerah indo-pasifik yang tidak dapat dikonsumsi dan biasa digunakan untuk tanaman penghijauan. Buah bintaro merupakan buah berbiji (buah drupa) terdiri dari

kulit terluar eksokarp, lapisan tengah yaitu cangkang mesokarp endokarp yaitu biji (Handoko, et al., 2012). Berbeda dengan bagian lain dari tumbuhan bintaro, cangkang bintaro seringkali tidak dimanfaatkan sehingga seringkali cangkang bintaro dianggap sebagai limbah. Oleh sebab itu diperlukan suatu alternatif untuk memanfaatkan cangkang bintaro agar

menjadi sesuatu yang bernilai ekonomis. Salah satunya cangkang bintaro (*Cerbera manghas*) dapat diaplikasikan untuk karbon aktif. Kandungan lignin (30,26%), dan selulosa (52,59%) (Rosalina, et al., 2016) yang tinggi pada cangkang bintaro dapat digunakan sebagai adsorben (karbon aktif).

Adsorben adalah padatan penjerap suatu komponen terutama di fase larutan. Adsorben diaplikasikan untuk pemurnian, deodorising, serta pengolahan air, salah satunya air gambut. Air gambut ialah air permukaan di lahan gambut yang memiliki kandungan besi, zat organik, serta bersifat asam, sehingga air gambut harus diolah untuk memenuhi baku mutu berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan No.32 Tahun 2017 salah satunya dengan karbon aktif.

Ditinjau dari komposisi kimia penyusunnya, cangkang bintaro mengandung selulosa yang tinggi, tingginya kandungan selulosa pada cangkang buah bintaro menjadikan suatu peluang untuk memanfaatkan limbah cangkang bintaro sebagai bahan baku karbon aktif. Penelitian ini juga bertujuan untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi adsorben terhadap efektivitasnya dalam menurunkan kandungan Fe, kekeruhan, zat organik, pH, dan intensitas warna dengan teknik adsorpsi pada pengolahan air gambut.

## 2. METODE

### 2.1 Bahan dan Alat

Alat yang digunakan antara lain furnace, indikator pH, ayakan (100 mesh), oven, neraca analitik, peralatan gelas, instrument Fourier Transform Infrared Spectrometer (FTIR) dan *Atomic Absorption Spectroscopy* (AAS). Bahan yang digunakan yaitu buah bintaro yang berasal dari Kota Pontianak, sampel air gambut yang diambil di Jalan Perdana Kota Pontianak, larutan asam fosfat ( $H_3PO_4$ ), larutan iodium, larutan thiosulfat, indikator amilum, kalium permanganat, asam sulfat, asam oksalat, metilen biru dan aquades.

### 2.2 Prosedur Penelitian

#### 2.2.1 Pembuatan Karbon Aktif

Cangkang bintaro dicuci terlebih dahulu, dipotong sehingga berukuran lebih kecil kemudian dikeringkan dibawah matahari selama 4 hari. Selanjutnya cangkang bintaro dikarbonisasi pada suhu  $400^{\circ}C$  selama 1 jam, lalu digerus dengan mortar alu hingga diperoleh serbuk dan diayak hingga berukuran 100 mesh.

Sebanyak 60 gram karbon direndam dalam 300 mL larutan aktivator ( $H_3PO_4$ ) 10% selama 24 jam, setelah itu disaring dan dicuci hingga pH netral dengan aquades. Kemudian karbon di oven dengan suhu  $105^{\circ}C$  selama 2,5 jam. Setelah diperoleh karbon aktif kering dilakukan uji karakteristik karbon aktif meliputi kadar air, kadar abu, daya serap iodium, dan daya serap metilen biru yang sesuai SNI 06-3730-1995. Selanjutnya dilakukan analisis karbon yang terbentuk menggunakan metode BET.

#### 2.2.2 Uji Karbon Aktif Pada Air Gambut

Karbon aktif cangkang bintaro divariasikan dengan konsentrasi 2%, 4%, 6% dan 8%. Sebelum ditambah karbon

aktif diukur terlebih dahulu pH, warna, zat organik dan Fe sampel air gambut. Kemudian masukkan 2 gram karbon aktif ke dalam wadah 100 mL yang berisikan sampel (2 gram dalam 100 mL). Kemudian dilakukan pengadukan dengan kecepatan 120 rpm selama 1 jam. Diukur kembali pH, warna, zat organik dan Fe sampel setelah 1 jam untuk mendapatkan pH, warna, zat organik dan Fe sampel akhir. Langkah kerja di atas kemudian diulangi untuk konsentrasi adsorben 4%, 6%, dan 8% untuk menentukan penjerapan yang terbaik.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Karakterisasi

Karakterisasi ini bertujuan untuk menguji kualitas dari karbon aktif baik sifat fisika dan kimianya serta kemampuannya dalam menyerap.

Tabel 1. Karakterisasi Karbon Aktif

Pengujian	Kadar (%)	SNI 06-3730-1995
Kadar air	2,63%	Max 15 %
Kadar abu	2,88%	Max 10 %
Daya serap iodium	990,054 mg/g	Min 750 mg/gr
Daya serap metilen biru	12,446 mg/g	Min 120 mg/gr

### 3.2 Kadar Air

Uji kadar air menyatakan tingkat higroskopis atau keberadaan air di dalam karbon aktif. Kadar air karbon aktif cangkang buah bintaro yang teraktivasi  $H_3PO_4$  sebesar 2,63%. Hasil ini telah memenuhi SNI 06- 3730-95 yaitu maksimal 15%, rendahnya kadar air dapat disebabkan karena penggunaan aktivator  $H_3PO_4$ . Aktivator  $H_3PO_4$  bersifat sebagai dehydrating agent yang mengikat molekul air pada karbon selama proses aktivasi berlangsung dan akan menguap pada saat proses pengeringan dengan oven.

### 3.3 Kadar Abu

Uji kadar abu menyatakan banyaknya mineral dan oksida-oksida logam yang terdapat dalam karbon aktif. Abu yang berlebihan berpengaruh pada permukaan karbon aktif dan aktivitas penyerapannya karena penyumbatan pori karbon aktif. Kadar abu karbon aktif cangkang buah bintaro yang teraktivasi  $H_3PO_4$  sebesar 2,88%. Hasil ini telah memenuhi SNI 06- 3730-95 yaitu maksimal 10%, rendahnya kadar abu disebabkan penggunaan aktivator asam fosfat ( $H_3PO_4$ ). Menurut Hendra, et al., (2015) aktivasi dengan  $H_3PO_4$  dapat menurunkan kadar abu, dikarenakan  $H_3PO_4$  sebagai aktivator dapat memperlambat laju oksidasi dan melindungi karbon dari suhu tinggi. Sebaliknya penggunaan aktivator dengan konsentrasi tinggi akan menyebabkan senyawa non karbon juga ikut terlindungi sehingga yang terbakar sedikit. Selain itu terjadinya pertukaran gugus OH pada bahan baku dengan gugus  $PO_4$  dari  $H_3PO_4$  sehingga dapat mengurangi senyawa non karbon.

### 3.4 Daya Serap Iodium

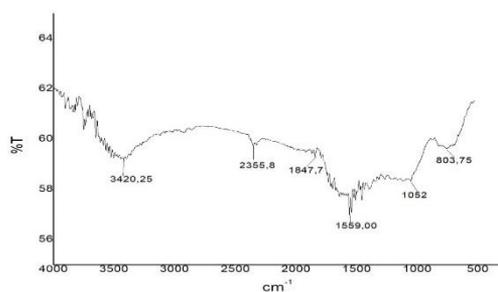
Daya serap iodium menginterpretasikan kemampuan menyerap larutan berwarna serta zat dengan ukuran molekul dengan diameter 10 –15Å. Semakin tinggi daya serap iodium

menunjukkan semakin baik kualitas karbon aktif. Hasil percobaan menunjukkan bilangan iodium yang diperoleh dengan perendaman larutan aktivator  $H_3PO_4$  10% sebesar 990,054 mg/g. Pengujian daya serap iodium telah memenuhi SNI 06- 3730-95 dengan minimal 750 mg/g. Tingginya kadar iodium yang didapatkan disebabkan oleh aktivator masuk ke dalam pori-pori karbon pada sehingga terjadi pertukaran gugus OH dari bahan baku dengan gugus  $PO_4$  dari  $H_3PO_4$  sehingga dapat membantu melarutkan senyawa non karbon yang menutupi pori-pori karbon sehingga pori-pori karbon semakin terbuka dan luas permukaannya akan semakin besar (Pari,2004). Selain itu, penggunaan aktivator  $H_3PO_4$  dapat membersihkan struktur mikropori yang lebih banyak, dimana struktur mikropori pada permukaan karbon sebagai tempat terjadinya proses penyerapan. Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode BET diperoleh ukuran pori 15,691 Å, hasil ini menunjukkan proses aktivasi menggunakan  $H_3PO_4$  dapat membentuk struktur mikropori dengan baik.

### 3.5 Daya Serap Metilen Biru

Pengujian daya serap larutan metilen biru dilakukan untuk membandingkan luas permukaan karbon aktif berdasarkan ukuran pori yang terbentuk, dan mengetahui seberapa banyak karbon aktif dapat mengadsorpsi zat-zat yang berukuran besar sekitar 15-25 Å atau 1,5-2,5 nm. Hasil percobaan menunjukkan daya serap metilen biru yang terdapat pada karbon aktif dengan aktivasi  $H_3PO_4$  10% sebesar 12,446 mg/g. Dari hasil tersebut daya serap metilen biru belum memenuhi SNI 06- 3730-95 yaitu sebesar 120 mg/g. Hal ini dikarenakan aktivator  $H_3PO_4$  dapat melarutkan pengotor dan membersihkan struktur mikropori yang lebih banyak, sehingga hanya sedikit molekul metilen biru yang dapat terserap oleh karbon aktif. Hasil ini dapat disimpulkan ukuran molekul metilen biru lebih besar dibandingkan ukuran pori karbon aktif, Berdasarkan hasil penyerapan karbon cangkang buah bintaro lebih efektif untuk mengadsorpsi meolekul-molekul kecil.

### 3.6 Analisis Gugus Fungsi



**Gambar 1.** Spektrum Karbon Aktif Cangkang Buah Bintaro

Berdasarkan hasil spektrum FTIR terdapat puncak bilangan 3420,25  $cm^{-1}$  yang dimiliki oleh karbon aktif cangkang bintaro, di mana puncak serapan pada bilangan 3500 – 3200  $cm^{-1}$  mengindikasikan adanya gugus fungsi O-H (hidroksil). Puncak bilangan 1847,7  $cm^{-1}$  mengindikasikan gugus fungsi C=O yang merupakan gugus khas yang terdapat pada karbon aktif dan menunjukkan bahwa karbon aktif dari cangkang bintaro membentuk sisi aktif dari karbon (Pavia, et al., 2001). Puncak bilangan 1559  $cm^{-1}$  mengindikasikan adanya gugus fungsi

C=C yang menunjukkan adanya senyawa aromatik atau gugus alkena. Adanya gugus fungsi C=C juga menunjukkan terbentuknya struktur heksagonal pada karbon aktif. Hal ini membuktikan pada proses karbonisasi dan aktivasi karbon aktif cangkang buah bintaro dapat meningkatkan senyawa aromatik. Puncak bilangan gelombang 1052  $cm^{-1}$  menunjukkan adanya gugus fungsi C-O. Puncak bilangan 803,75  $cm^{-1}$  menunjukkan adanya gugus fungsi C-H. Karbon aktif yang dihasilkan memiliki pola serapan dengan jenis ikatan O-H, C=O, dan C-H. Adanya ikatan gugus fungsi O-H dan C-O menunjukkan bahwa karbon aktif yang dihasilkan cenderung bersifat lebih polar, sehingga dapat digunakan sebagai adsorben zat yang cenderung polar seperti untuk penjernihan air (Pavia, et al., 2001).

### 3.7 Analisis Luas Permukaan

Luas permukaan merupakan salah satu faktor penting bagi penentuan kualitas karbon aktif. Semakin besar luas permukaannya maka semakin baik pula kualitas karbon aktif.

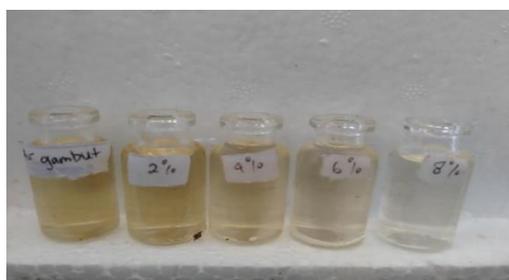
**Tabel 2.** Hasil Analisis Karbon Aktif Menggunakan Metode BET

Jenis Karbon Aktif	Luas Permukaan ( $m^2/g$ )	Volume Total Pori-pori ( $cc/g$ )	Rata-Rata Pori-pori (Å)	Energi Adsorpsi ( $kJ/mol$ )
Karbon aktivasi $H_3PO_4$	29,423	0,012	15,691	1,117

Analisis luas permukaan dilakukan dengan menggunakan metode BET. Hasil analisis karbon aktif dengan aktivasi  $H_3PO_4$  10% diperoleh luas permukaan pori 29,423  $m^2/g$ , volume total pori sebesar 0,012  $cc/g$ , ukuran rata-rata pori 15,691 Å atau 1,5691 nm. Hasil ini menunjukkan bahwa karbon aktif cangkang buah bintaro termasuk ke dalam ukuran mikropori. Karbon aktif dengan ukuran mikropori merupakan karbon aktif yang memiliki diameter pori berkisar <2 nm (Alfaruqi, 2008). Energi adsorpsi karbon tanpa aktivasi dan karbon dengan aktivasi  $H_3PO_4$  menunjukkan bahwa energi adsorpsi yang dihasilkan tergolong rendah <20  $kJ/mol$  sehingga dapat disimpulkan bahwa adsorpsi yang terjadi yaitu proses fisika.

### 3.8 Analisis Karbon Aktif pada Air Gambut

Air gambut umumnya memiliki karakteristik yang sama yaitu mempunyai pH yang rendah serta memiliki kadar Fe dan zat organik yang tinggi. Tingginya kadar Fe menyebabkan air berwarna merah kecokelatan dan berbau logam. Adanya zat organik yang merupakan pengotor yang disebabkan oleh senyawa asam humat yang terlarut dalam air gambut sehingga menyebabkan air gambut memiliki konsentrasi tinggi, pH yang rendah, dan warna coklat tua hingga kehitaman yang menyebabkan dampak negatif terhadap kesehatan jika digunakan dalam jangka waktu waktu panjang (Rehansyah, et al., 2017).



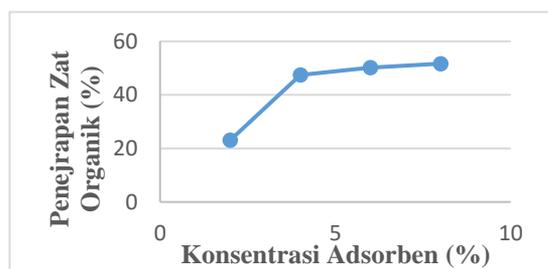
**Gambar 2.** Hasil adsorpsi air gambut dengan karbon aktif  
Hasil analisis air gambut yang diuji untuk parameter warna, kekeruhan, zat organik, logam Fe, dan pH setelah diadsorpsi menggunakan karbon aktif cangkang bintaro dapat dilihat pada Tabel 3

**Tabel 3.** Hasil Analisis Parameter Air Gambut

Parameter	Satuan	Air gambut	Hasil Adsorpsi			
			2%	4%	6%	8%
Zat Organik	Mg/L	43,25	33,28	22,73	21,54	20,91
Logam Fe	Mg/L	2,17	0,53	0,54	0,39	0,35
Warna	TCU	639	435	383	338	305
pH	-	6,0	6,6	6,7	6,7	6,8
Kekeruhan	NTU	28,7	20,5	19,90	19,1	18,4

### 3.9 Zat Organik

Hasil analisis zat organik air gambut setelah dikontakkan adsorben dengan variasi konsentrasi dapat dilihat pada **Gambar 3**.

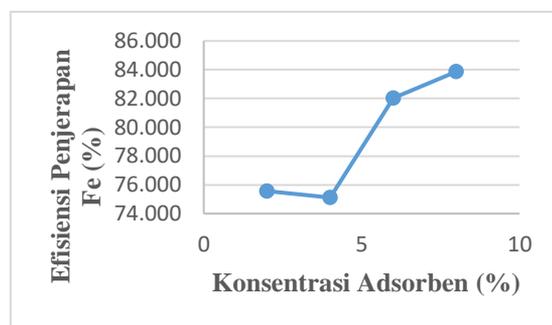


**Gambar 3.** Efisiensi adsorpsi zat organik menggunakan karbon aktif

Berdasarkan Gambar 3 di atas efisiensi penyisihan zat organik meningkat seiring bertambahnya konsentrasi adsorben cangkang bintaro yang digunakan. Efisiensi penyisihan kadar zat organik tertinggi yaitu pada konsentrasi 8% yakni sebesar 51,65%. Semakin banyak konsentrasi adsorben yang ditambahkan maka semakin tinggi pula efisiensinya. Hal ini dikarenakan, peningkatan konsentrasi adsorben mengakibatkan luas permukaan adsorben lebih banyak tersedia sehingga semakin banyak zat yang teradsorpsi. Namun hasil ini belum memenuhi PERMENKES No.32 Tahun 2017, di mana ukuran molekul zat organik lebih besar dibandingkan ukuran molekul dari karbon aktif.

### 3.10 Kadar Besi (Fe)

Besi (Fe) merupakan jenis logam pengotor yang terdapat dalam air gambut. Logam Fe menyebabkan air berwarna merah kecokelatan. Hasil analisis kadar besi air gambut setelah dikontakkan dengan adsorben dengan variasi konsentrasi terlihat pada **Gambar 4**.

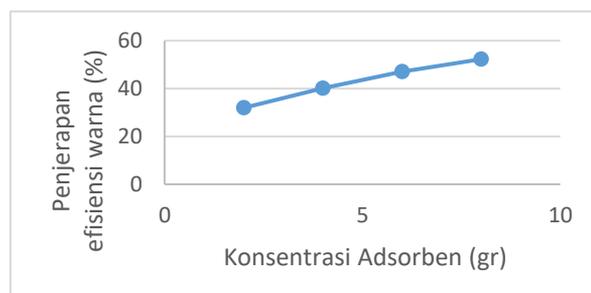


**Gambar 4.** Efisiensi penjerapan logam Fe pada air gambut

Efisiensi penyisihan kadar Fe tertinggi yaitu pada konsentrasi 8% yakni sebesar 83,87%. Semakin banyak konsentrasi adsorben yang ditambahkan maka semakin tinggi pula efisiensinya., hal ini disebabkan karena semakin banyaknya pori-pori karbon yang tersedia sehingga jumlah kandungan Fe yang terserap semakin meningkat. Jika dibandingkan dengan PERMENKES No.32 Tahun 2017 hasil logam Fe pada pengujian ini telah memenuhi standar dan tidak melebihi baku mutu yang telah ditetapkan.

### 3.11 Warna

Warna air gambut diakibatkan kandungan zat organik berupa asam humat. Berikut hasil analisis warna air gambut setelah dikontakkan adsorben dengan variasi konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 5.



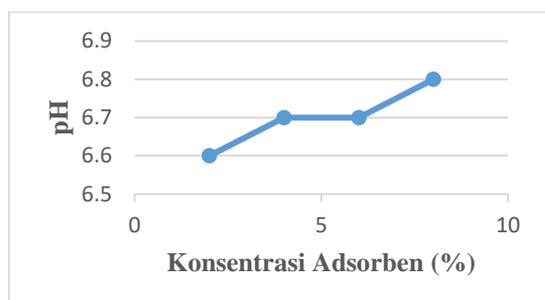
**Gambar 5.** Hasil Analisis Warna Pada Air Gambut

Hasil analisis penurunan warna tertinggi yaitu pada konsentrasi 8% sebesar 305 TCU. Namun hasil ini belum memenuhi standar PERMENKES No.32 tahun 2017 yakni maksimal 50 TCU. Menurut Syarfi (2007) tingginya zat warna pada air gambut disebabkan karena adanya zat organik terlarut yang tinggi sehingga menyebabkan air berwarna. Konsentrasi adsorben yang ditambahkan berpengaruh terhadap efisiensi penyisihan warna pada air gambut. Efisiensi tertinggi pada konsentrasi 8% dengan efisiensi sebesar 52,26%. Semakin banyak konsentrasi adsorben yang digunakan, maka jumlah partikel dan luas permukaan semakin tinggi sehingga pengikatan pengotor juga bertambah dan efisiensi penyisihan akan semakin meningkat.

### 3.12 pH

Nilai pH menyatakan konsentrasi ion hidrogen dalam air. Nilai pH air gambut berkisar antara 2,7- 4. Hal ini disebabkan oleh asam-asam organik terlarut seperti asam humat dan asam fulvat. Rendahnya jumlah kation dan tingginya logam Fe

terlarut serta partikel tersuspensi menyebabkan penurunan pH (Hidayah, et al., 2012). Berikut hasil analisis pH air gambut setelah dikontakkan adsorben dengan variasi konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 6.

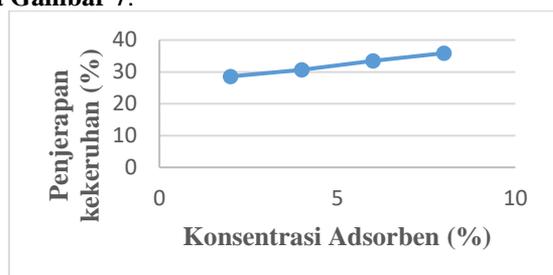


Gambar 6. Grafik Hasil Penjerapan pH Air Gambut

Berdasarkan Gambar 6 diperoleh hasil adsorpsi tanpa penambahan karbon aktif memiliki nilai pH sebesar 6,0, sedangkan proses adsorpsi dengan penambahan karbon aktif (2, 4, 6 dan 8%) terjadi kenaikan nilai pH berturut-turut yaitu sebesar 6,6; 6,7; 6,7 dan 6,8. Menurut Fatriani (2009), adanya serapan ion hidrogen (H<sup>+</sup>) oleh karbon aktif akan meningkatkan pH, hal inilah yang menyebabkan nilai pH cenderung naik.

### 3.13 Kekeruhan

Berikut hasil analisis kekeruhan air gambut setelah dikontakkan adsorben dengan variasi konsentrasi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Efisiensi penjerapan kekeruhan air gambut menggunakan karbon aktif

Gambar 7 menunjukkan terjadinya peningkatan efisiensi kadar kekeruhan pada hasil adsorpsi dengan penambahan karbon aktif., hal ini disebabkan proses adsorpsi zat-zat pengotor yang ada pada air gambut akan masuk ke dalam pori yang diserap oleh karbon aktif. Hasil penelitian sampel air yang digunakan memiliki tingkat kekeruhan 28,7 NTU. Setelah dditambahkan karbon aktif cangkang bintaro terjadi penurunan kadar kekeruhan pada air gambut. Hasil kadar kekeruhan terbaik yaitu pada konsentrasi adsorben 8% dengan penurunan tingkat kekeruhan sebesar 18,4 NTU dengan hasil efisiensi sebesar 35,88%. Hasil ini telah memenuhi standar PERMENKES No.32 Tahun 2017 dengan kadar maksimum untuk kekeruhan adalah 25 NTU.

## 4. SIMPULAN

Karakteristik karbon aktif yang dibuat dari cangkang buah bintaro (*Cerbera manghas*) kadar air 2,63%, kadar abu 2,88%,

daya serap iodium 990,054 mg/g dan daya serap metilen biru 12,446 mg/g, di mana kadar air, kadar abu, dan daya serap iodium sudah memenuhi SNI 06-3730-1995, akan tetapi untuk daya serap metilen biru belum memenuhi SNI 06-3730-1995.

Semakin banyak jumlah adsorben yang ditambahkan maka penurunan penjerapan pada air gambut akan semakin besar pula. Hasil yang telah diamati di mana pengaruh konsentrasi adsorben terbaik pada pengolahan air gambut yaitu pada konsentrasi 8% didapatkan hasil efektivitas penjerapan pada kekeruhan 35,88%, zat organik 51,65%, warna 52,26%, kadar besi 83,87%, dan memiliki pH 6,8.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad MA, Puad NAA, Bello OS. 2014. Kinetic, equilibrium and thermodynamic studies of synthetic dye removal using pomegranate peel activated carbon prepared by microwave-induced KOH activation. *Water Resources and Industry* 6: 18–35.
- Aisyahlika, S.Z., Firdaus, M.L., Elvia, R. 2018. Kapasitas Adsorpsi Arang Aktif cangkang Buah Bintaro (*Cerbera odollam*) Terhadap Zat Warna Sintetis Reactive Red-120 Dan Reactive Blue-198. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Kimia*, 2(2): 148-155 doi:org/10.1016/j.wri.2014.06.002
- Alfaruqi, M., Himly. 2008. Pengaruh Konsentrasi Hidrogen. Fakultas Teknik. Universitas Indonesia. Jakarta.
- A'idahl, E., Destiarti, L., Idiawati, N. 2018. Penentuan Karakteristik Air Gambut Di Kota Pontianak Dan Kabupaten Kuburaya. *Jurnal Kimia Khatulistiwa*, 7(3): 91-96. ISSN 2303-1077
- Departemen Kesehatan (2017). Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 tentang persyaratan air bersih untuk keperluan higiene sanitasi. Jakarta.
- Fatriani. 2009. Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Arang Aktif Tempurung Kelapa Terhadap Kadar Fe dan pH Air Gambut. Universitas Lambung Mangkurat, Banjarbaru.
- Gou, W., Zhu, Y., Han, Y., Wei, Y., and Lou, B. 2017. Separation Mechanism of Fatty Acid from Waste Cooking Oil and Its Flotation Performance in Iron or Desiliconization. *Journal Minerals* 7(24)
- Handoko, T., Suhandjaja, G., Muljana, H. 2012. Hidrolisis Serat Selulosa Dalam Buah Bintaro Sebagai Sumber Bahan Baku Bioetanol, *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, Vol. 11, No. 1, 26-33.
- Hendra D., Wulanawati A., Gustina K., Wibisono H. 2015. Pemanfaatan Arang Aktif Cangkang Buah Bintaro (*Cerbera manghas*) Sebagai Adsorben Pada Peningkatan Kualitas Air Minum. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hasil Hutan dan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan Vol 1*. No. 20
- Hidayah, Anny Miftakhul., Purwanto., Soeprbowati, Tri Retnaningsih. 2012. Kandungan Logam Berat pada Air, Sedimen dan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus Linn.*) Di Karamba Danau Rawapening. Universitas Diponegoror, Semarang.
- Imam, Greg., Handoko, Tony. 2011. Pengolahan Buah Bintaro sebagai Sumber Bioetanol dan Karbon Aktif. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia "Kejuangan"

- Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia. 8, (1-5).
- Misran E., jaitan. F., Yanuar. F.M., 2016. Pemanfaatan Karbon Aktif dari Ampas Teh sebagai Adsorben pada Proses Adsorpsi  $\beta$ -Karoten yang Terkandung dalam Minyak Kelapa Sawit Mentah. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan, Vol. 11*, No. 2.
- Nasution, Z. A., dan Rambe, S. (2013) Karakterisasi dan Identifikasi Gugus Fungsi dari Karbon Cangkang Kelapa Sawit dengan Metode Methano Pyrolysis. *Jurnal Dinamika Penelitian Industri 24*: 1-12.
- Nurhayati, I., Sutrisno, J., Zainudin, M.S. 2018. Pengaruh Konsentrasi Dan Waktu Aktivasi Terhadap Karakteristik Karbon Aktif Ampas Tebu Dan Fungsinya Sebagai Adsorben Pada Limbah Cair Laboratorium. UNIPA Surabaya. *Jurnal Teknik WAKTU Volume 16* Nomor 01
- Rehansyah, M.A., Edward, H.S., Elystia, S. 2017. Penyisihan Zat Organik dan Warna Pada Air Gambut dengan Koagulan Alami Campuran (Biji Jagung, Biji Kelor dan Biji Semangka). *Jurnal Jom FTEKNIK Vol. 4* No. 2.
- Rosalina., Tedja T., Riani E., Sugiarti S. 2016. Pengaruh Aktivasi Fisika Dan Kimia Arang Aktif Buah Bintaro Terhadap Daya Serap Logam Berat Krom. Politeknik AKA Bogor, Institut Pertanian Bogor. *Jurnal Biopropal Industri. vol. 7* No.1, Hal 35-45.
- Standar Nasional Indonesia (SNI). 1995. Arang aktif teknis. Standar Nasional Indonesia. SNI 06-3730 1995. Badan Standardisasi Nasional, Jakarta.
- Syarfi, Herman, S. 2007. Rejeksi Zat Organik Air Gambut Dengan Membran Ultrafiltrasi, *Jurnal Sains dan Teknologi, Jakarta, Vol. XII*, Hal. 9- 14. IPB. Bogor.
- Pari, G., Tjutju, N. dan Hartoyo. 2004. Kemungkinan Pemanfaatan Arang Kulit Kayu *Acacia mangium Willd* untuk Pemurnian Minyak Kelapa Sawit. Pusat Litbang Teknologi Hasil Hutan. Bogor. *Buletin Penelitian Hasil Hutan 18*(1): 40-53.
- Pavia, L. Donald, M Gary, S. Lampman, George, Kriz. 2001. Introduction to Spectroscopy Aguide for Students of