

OP-012
PENYISIHAN ZAT ORGANIK DARI AIR GAMBUT MENGGUNAKAN *PRECIPITATED CALSIUM CARBONATE* (PCC) DARI LIMBAH CANGKANG KERANG DARAH (ANADARA GRANOSA)

Shinta Elystia, Yelmida Azis, Muhammad Reza, DiniAulia Sari Ermal
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau
Kampus Bina Widya Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293
Email: shintaelystia@yahoo.com

ABSTRAK

Air gambut memiliki karakteristik warna cokelat tua sampai kehitaman, memiliki kadar organik sangat tinggi, dan bersifat asam. Terdapat efek negatif apabila digunakan secara langsung dan terus menerus tanpa pengolahan. Salah satu upaya penurunan konsentrasi zat organik yaitu melalui metode adsorpsi. Adsorben yang digunakan adalah Precipitated Calcium Carbonate (PCC) yang bersumber dari limbah cangkang kerang darah. Tujuan penelitian yaitu menghitung efisiensi penyisihan zat organik, mengetahui pengaruh variasi massa adsorben, kecepatan pengadukan, dan lama waktu kontak terhadap efisiensi penyisihan, serta menentukan jenis isoterm adsorpsi yang sesuai. Variabel yang pada penelitian ini terdiri dari variasi massa PCC 1, 3, 5, dan 7 gram, kecepatan pengadukan 50, 100, dan 150 rpm dan waktu kontak 15, 30, 45, dan 60 menit. Hasil penelitian mendapatkan efisiensi penyisihan zat organik yang tinggi berkisar antara 99,57% sampai dengan 99,86%, Keadaan optimum penyisihan tercapai pada massa PCC 5 gram, kecepatan pengadukan 150 rpm, dan waktu kontak 30 menit dengan penurunan konsentrasi penjerapan zat organik dari 1450 mg/L menjadi 2,07 mg/L. Proses penyerapan zat organik oleh PCC yang cocok yaitu mengikuti persamaan freundlich dengan nilai $R^2 > 0,973$.

Kata Kunci : adsorpsi, Precipitated Calcium Carbonate (PCC), isoterm adsorpsi, zat organik

1. PENDAHULUAN

Air gambut merupakan salah satu sumberdaya air permukaan yang sangat potensial untuk dimanfaatkan sebagai kebutuhan domestik dan pertanian (Aris, 2015). Air rawa gambut merupakan air permukaan yang banyak terdapat pada daerah berawa dan pasang surut. Air rawa gambut merupakan air yang telah terkontaminasi oleh bahan-bahan organik yang ada di dalam tanah (Sanjaya, 2013). Kandungan utama di dalam air gambut adalah kelompok senyawa humus yaitu asam humat, asam fulvat, dan humin dan didominasi oleh senyawa humat, yang bersifat sulit dirombak oleh mikroorganisme atau bersifat *nondegradable* (Eri, 2009).

Air gambut secara umum tidak memenuhi persyaratan kualitas air bersih yang distandarkan oleh Departemen Kesehatan RI melalui PERMENKES No.416/MENKES /PER/IX/1990.

Salah satu teknologi alternatif yang dapat diaplikasikan adalah metoda adsorpsi. Adsorpsi diketahui merupakan teknologi yang paling efisien untuk menghilangkan zat organik, warna, bau, dan minyak (Suseno, 2012). Salah satu tantangan dari teknologi adsorpsi adalah pemilihan alternatif adsorben yang ekonomis dan efisien untuk meminimalisir biaya operasi di negara berkembang (Priadi, 2014). Dewasa ini sedang dikembangkan penggunaan adsorben alternatif yang berasal dari alam. Limbah cangkang kerang darah telah menarik perhatian untuk digunakan sebagai adsorben alam. Provinsi Riau menghasilkan kerang sebanyak 34.388.500 selama tahun 2012. Produksi kerang darah di Provinsi Riau mulai dari tahun 2010 hingga 2012 terjadi peningkatan

setiap tahunnya yaitu mencapai 11.014 ton pada tahun 2010, dan meningkat menjadi 11.342,3 ton pada tahun 2012.

Cangkang kerang darah memiliki kandungan CaCO_3 yang akan diolah menjadi adsorben PCC (*Precipitated Calcium Carbonate*). PCC merupakan produk pengolahan material alam yang mengandung kalsium karbonat melalui serangkaian reaksi kimia. Produk yang dihasilkan berwarna putih dan mempunyai ukuran partikel yang kecil dan seragam (Jamarun et al, 2009). Berdasarkan uraian di atas maka penelitian ini akan dilakukan dengan memanfaatkan limbah cangkang kerang darah menjadi PCC sebagai bahan baku utama adsorben. Diharapkan dapat memberikan manfaat terhadap nilai ekonomis limbah cangkang kerang darah dan dapat dijadikan bahan utama pada pengolahan air gambut.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Bahan baku limbah cangkang kerang lokan, larutan Zn, HNO_3 2 M, NH_4OH 0,1 M, NH_4OH 0,5 N, CH_3COOH 0,5 N, gas CO_2 dan aquades.

2.1 Variabel Penelitian

2.1.1 Variabel Tetap

Variabel tetap yang digunakan dalam penelitian ini adalah Ukuran cangkang kerang +100-120 Mesh (Rahmawati, 2015), Suhu kamar (24-27°C)

2.1.2 Variabel Berubah

Variabel berubah yang digunakan dalam penelitian ini yaitu :

- a. Kecepatan Pengadukan 50,100,dan 150 rpm

- b. Massa Adsorben 1, 3, 5 dan 7 gram.
- c. Waktu Kontak 15, 30, 45 dan 60 menit.

2.2 Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Faktorial dengan Tiga Faktor, yaitu Faktor A (Kecepatan Pengadukan) terdiri dari tiga taraf yaitu 50, 100, 150 rpm
Faktor B (Massa Adsorben) terdiri dari empat taraf yaitu 1,3,5,7 gram
Faktor C (Waktu Kontak) terdiri dari 4 taraf yaitu 15, 30, 45, dan 60 menit.
Rancangan Faktorial A x B x C = 3 x 4 x 4 = 48 unit perlakuan dengan sekali pengulangan.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pembuatan Adsorben *Precipitated Calcium Carbonate* (Azis et al, 2015)

Limbah cangkang Kerang darah yang telah bersih dan dalam keadaan kering dengan ukuran +100 sampai -120 mesh, di kalsinasi didalam *furnace* dengan suhu 900 °C selama 3 jam untuk mendapatkan CaO. CaO yang didapatkan kemudian dilarutkan dengan HNO₃ 2M dengan rasio 53 gram CaO/ 900 ml HNO₃ 2M dan diaduk menggunakan *stirer* selama 30 menit setelah itu disaring. Filtrat yang didapat pada proses penyaringan dipanaskan pada suhu 60 °C dan diatur sampai pH 12 dengan penambahan NH₄OH pekat lalu disaring kembali. Filtrat yang didapatkan akan diendapkan dengan menambahkan gas CO₂ secara perlahan hingga pH filtrat menjadi 8 dan terlihat endapan berwarna putih (PCC). Endapan yang didapat kemudian disaring dan dicuci dengan aquades sampai pH 7 lalu dikeringkan dalam *oven* pada suhu 110 °C sampai berat hasil timbangan yang didapat konstan untuk menghilangkan sisa air dari proses pengendapan.

2.3.2 Percobaan Utama

Tahapan ini dimulai dengan memvariasikan massa PCC yaitu 1, 3, 5, dan 7 gram dimasukkan pada gelas piala yang telah berisi air gambut sebanyak 100 ml, kemudian atur kecepatan pengadukan yang diawali dengan 50 rpm dan varaisi waktu kontak yang dimulai dengan 15, 30, 45, dan 60 menit. Setelah dilakukannya pengadukan setiap hasil yang diperoleh diukur kandungan zat organik air gambut yang terlebih dahulu dilakukannya proses pengendapan selama 1 hari. Eluenya diambil untuk mencari efisiensi penyisihan zat organik yang terkandung pada air gambut tersebut. Proses ini berlaku untuk kecepatan 100, dan 150 rpm.

2.3.3 Uji Analisa Sampel Efluen

Setelah percobaan di laboratorium selesai, tahap penelitian selanjutnya adalah melakukan pengolahan data hasil percobaan dan pembahasannya. Pengolahan dan pembahasan data meliputi efisiensi penyerapan, menghitung nilai konsentrasi zat organik, kapasitas adsorpsi, penentuan kesetimbangan, Analisa parameter di Laboratorium, pH menggunakan pH meter dan Zat organik menggunakan Spektrofotometri VIS.

2.3.4 Efisiensi Zat Organik

Efisiensi dinyatakan dalam persentase. Besarnya efisiensi dapat dihitung berdasarkan persamaan berikut.

$$\%R = \frac{C_{in} - C_{out}}{C_{in}} \times 100\%$$

Dimana:

R = Efisiensi Penyisihan

C_{in} = Konsentrasi pada larutan saat awal (mg/L)

C_{out} = Konsentrasi pada larutan saat kesetimbangan (mg/L)

2.3.5 Isoterm Adsorpsi

Persamaan isotherm Langmuir sebagai berikut

$$q_e = \frac{Q_o K C_e}{1 + K C_e}$$

dimana

q_e = Jumlah adsorbat yang terjerap pada permukaan adsorben pada kondisi kesetimbangan (mg adsorbat/g adsorben);

C_e = Konsentrasi adsorbat di cairan pada kondisi kesetimbangan (mg adsorbat/L); K adalah konstanta;

Q_o = kapasitas jerap maksimum adsorben terhadap adsorbat (mg adsorbat/g adsorbat) (Priadi, 2014).

Persamaan isoterm Freundlich sebagai berikut :

$$q_e = K_f C_e^{1/n}$$

dimana

q_e = jumlah adsorbat yang terjerap pada adsorben pada kondisi kesetimbangan mg adsorbat / g adsorben.;

C_e = konsentrasi setelah diadsorpsi mg adsorbat/ L;

K_f = konstanta Freundlich dan 1/n adalah intensitas adsorpsi (Priadi, 2014)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Karakteristik PCC

Hasil analisa BET menunjukkan bahwa PCC memiliki luas permukaan 5.991 m²/g yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Ukuran Surface Area (Luas permukaan)

PCC				
Slope	Intercept	Correlation coefficient, r	C constant	Surface Area (m ² /g)
553.556	2.77x10 ¹	0.9996	20.979	5.991

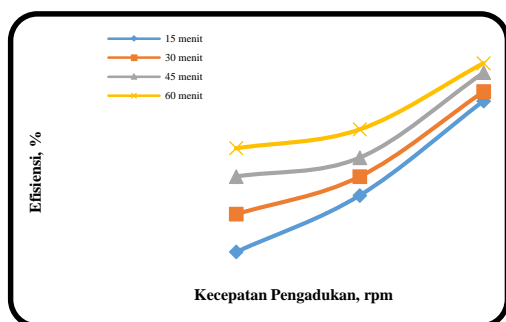
Ukuran partikel PCC yang kecil sehingga mempunyai tenaga inter-molekuler yang lebih besar menyebabkan proses penjerapan menjadi lebih baik. Syauiqiah, 2011 menyebutkan makin kecil ukuran partikel maka daya penyerapan akan semakin besar dan Semakin luas permukaan adsorben, maka makin banyak zat yang teradsorpsi. PCC yang digunakan sebagai adsorben juga tidak larut dalam air gambut, hal ini terbukti bahwa PCC

mengendap didasar wadah setelah proses pengadukan. PCC dapat dielusi atau dikembalikan ke kondisi semula dengan menggunakan aquades. Kondisi ini dapat dilihat dengan PCC menjadi putih kembali dan tidak berbau.

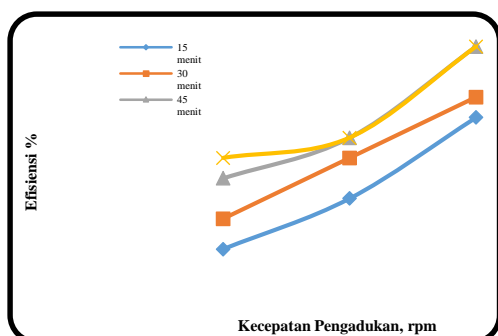
3.2 Hubungan Variabel terhadap Nilai Efisiensi

3.2.1 Hubungan antara Kecepatan Pengadukan terhadap Nilai Efisiensi

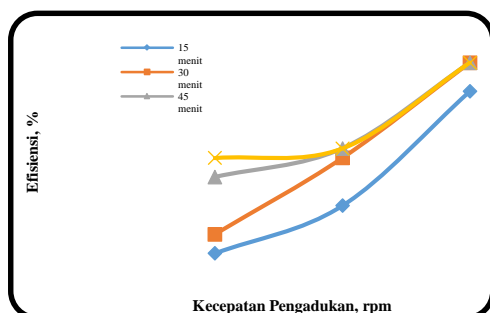
Dalam penelitian ini yang dibahas adalah pengaruh kecepatan pengadukan terhadap efisiensi konsentrasi zat organik pada air gambut. Kecepatan pengadukan dimaksudkan untuk memberi kesempatan pada partikel untuk bersinggungan (Indra, 2008). Dapat dilihat pada Gambar 1 a, b, c, dan d



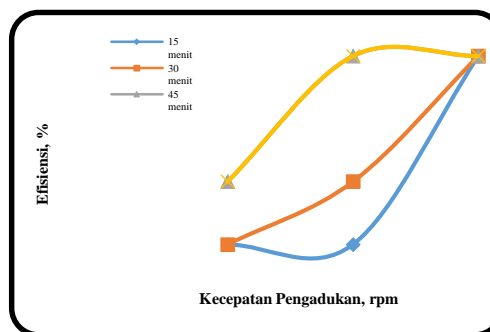
Gambar 1. a) Hubungan antara Kecepatan Pengadukan dengan Nilai Efisiensi Konsentrasi pada Massa 1gram



Gambar 1. b) Hubungan antara Kecepatan Pengadukan dengan Nilai Efisiensi Konsentrasi pada gram Massa 3 gram



Gambar 1. c) Hubungan antara Kecepatan Pengadukan dengan Nilai Efisiensi Konsentrasi pada Massa 5 gram



Gambar 1 d) Hubungan antara Kecepatan Pengadukan dengan Nilai Efisiensi Konsentrasi pada Massa 7 gram

Gambar 1 a terhadap massa 1 gram dengan waktu detensi 15, 30, 45, dan 60 menit menunjukkan rata-rata persentase penyisihan zat organik pada pengadukan 50 rpm, 100 rpm, dan 100 rpm berturut-turut adalah 99,63%, 99,66%, dan 99,75%. Pada Gambar 1 b juga memperlihatkan peningkatan efisiensi dengan semakin cepatnya proses pengadukan, nilai efisiensi terus meningkat, efisiensi terendah pada pengadukan 50 rpm waktu 15 menit yaitu 99,63% dan tertinggi pada pengadukan 150 rpm waktu 60 menit sebesar 99,83 %

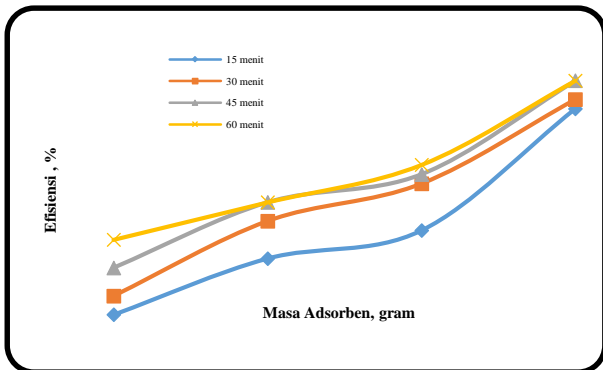
Pada Gambar 1 c memperlihatkan peningkatan nilai efisiensi hingga mencapai kondisi maksimum penyerapan oleh PCC, dimana dengan kecepatan 150 rpm pada massa 5 gram dimulai dari waktu kontak 30 menit telah mendapatkan nilai efisiensi sebesar 99,86 %. Kondisi ini juga terjadi pada pada gambar 1 d memperlihatkan pencapaian nilai efisiensi tertinggi yaitu 99,86% pada kecepatan pengadukan 150 rpm mulai waktu detensi 15 sampai 60 menit.

Dari gambar 1 a sampai dengan 1 d terlihat bahwa secara umum efisiensi reduksi zat organik semakin meningkat dengan bertambahnya kecepatan pengadukan, namun persentase penyisihan yang tidak berbeda secara signifikan yaitu berada pada rentang 99,57% sampai dengan 99,86%

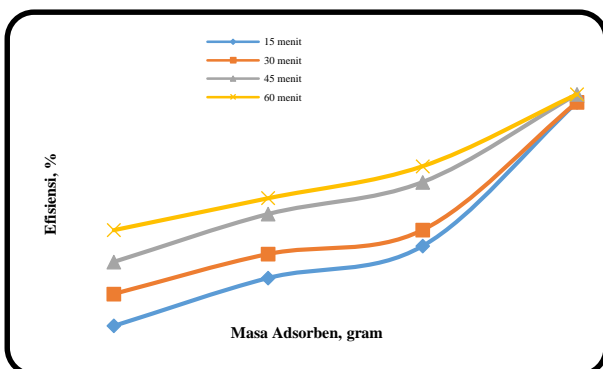
Pengadukan mempengaruhi proses penyerapan zat organik, hal ini dikarenakan kecepatan pengadukan yang relatif kecil membuat adsorbat akan sukar menembus lapisan *film* antara permukaan adsorben dan *film diffusion* yang merupakan faktor pembatas yang memperkecil kecepatan penyerapan, dan jika pengadukan sesuai maka menaikkan *film diffusion* sampai titik *pore diffusion* yang merupakan faktor pembatas dalam sistem *batch* dilakukan dengan pengadukan yang tinggi (Asip, 2008). Kecepatan pengadukan 150 rpm pada gambar 1 bagian c telah mencapai kondisi maksimum. Hal ini dikarenakan dengan bantuan pengadukan cepat, fluida akan bergerak lebih cepat sehingga kontak antara fluida dengan adsorben lebih sering dan merata (Suhartono, 2011). Hal ini juga sesuai dengan pernyataan (Syauqiah, 2011) bahwa pengadukan menyebabkan partikel-partikel antara zat terlarut dengan pelarut akan semakin sering untuk bertabrakan, ini menyebabkan proses pelarutan menjadi semakin cepat.

3.2.2 Hubungan antara Massa Adsorben terhadap Nilai Efisiensi

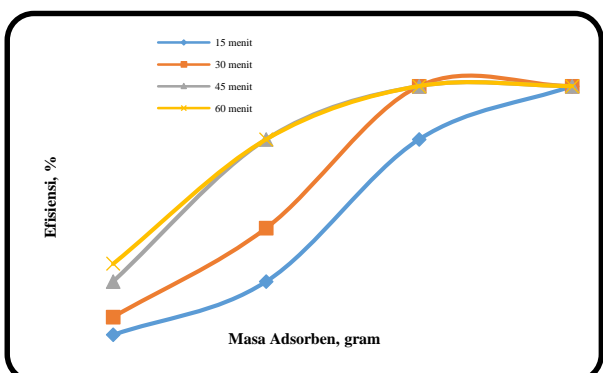
Pengaruh jumlah adsorben merupakan parameter penting karena dapat menentukan kapasitas adsorben pada konsentrasi awal adsorbat (Anjani, 2014). Hasil pengukuran konsentrasi zat organik terhadap variasi massa dapat dilihat pada Gambar 2 a, b, dan c



Gambar 2. a) Hubungan antara Massa Adsorben dengan Nilai Efisiensi Konsentrasi pada Kecepatan 50 rpm



Gambar 2. b) Hubungan antara Massa Adsorben dengan Nilai Efisiensi Konsentrasi pada Kecepatan 100 rpm



Gambar 2. c) Hubungan antara Massa Adsorben dengan Nilai Efisiensi Konsentrasi pada Kecepatan 150 rpm

Dari Gambar 2a terhadap pengadukan 50 rpm dengan waktu detensi 15, 30, 45, dan 60 menit menunjukkan rata-rata persentase penyisihan zat organik pada massa

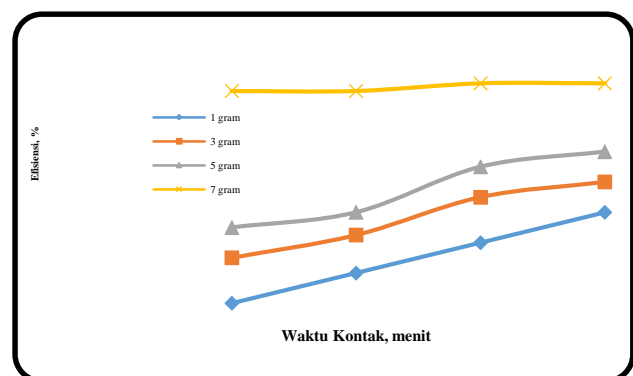
1, 3, 5, dan 7 gram berturut-turut adalah 99,63%, 99,68%, 99,71%, dan 99,84%.

Pada Gambar 1 b kestabilan proses penjerapan mulai terjadi, dimana pada massa 1, 3, dan 5 diperoleh peningkatan nilai efisiensi penjerapan zat organik berkisar 99,63% sampai 99,86 %, namun pada massa 7 gram dengan waktu kontak 45 dan 60 menit telah dihasilkan kondisi setimbang. Dapat dilihat pada grafik bahwa tidak terdapat peningkatan penjerapan sehingga didapatkan konsentrasi zat organik 2,07 mg/l dengan efisiensi 99,86%.

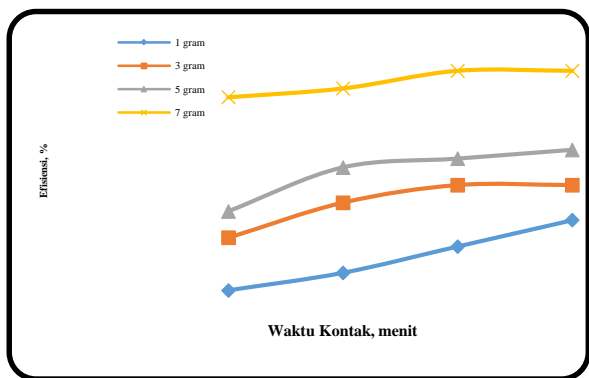
Pada gambar 2c juga didapatkan pada waktu detensi yang sama terjadi peningkatan efisiensi reduksi dengan semakin bertambahnya massa adsorben. Efisiensi terendah pada massa 1gram yaitu sebesar 99,74 % dan tertinggi pada masa 7 gram sebesar 99,86. Gambar 2 c, telah memperlihatkan kestabilan penurunan konsentrasi zat organik yaitu 2,07 mg/l yang memiliki nilai efisiensi 99,86 % pada massa 3 gram dengan waktu kontak 45 menit dan massa 5 gram dengan waktu kontak 30 menit. Kondisi ini mengindikasikan bahwa jumlah adsorben mempengaruhi proses adsorpsi, semakin banyak jumlah atau dosis adsorben yang digunakan maka semakin besar kemampuan penyisihannya, namun semakin bertambahnya massa menyebabkan adsorben telah mencapai titik jenuh atau permukaan adsorben telah terisi oleh adsorbat. Pada massa 7 gram, adsorben telah berada pada kondisi jenuh, berdasarkan nilai % efisiensi telah mencapai kondisi tetap. Karakteristik ini sesuai dengan pernyataan Anjani (2014), dimana jumlah molekul adsorbat yang berikatan dengan adsorben semakin sedikit. Pada penelitian ini dijelaskan dengan kondisi PCC yang telah berada dalam kondisi jenuh diperlihatkan dengan nilai konsentrasi penjerapan zat organik dan efisiensi penjerapan tidak mengalami perubahan.

3.2.3 Hubungan antara Waktu Kontak terhadap Nilai Efisiensi

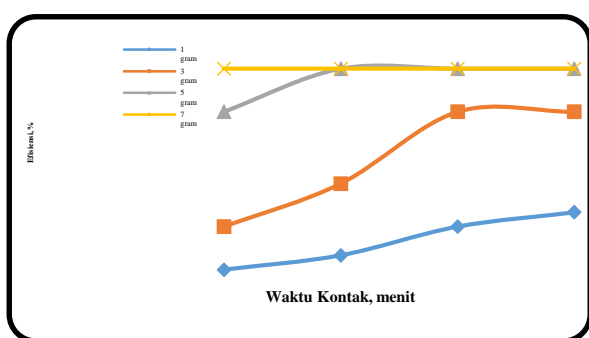
Waktu kontak menjadi salah satu faktor dalam pencapaian kondisi maksimum pada penjerapan zat organik pada air gambut. Hasil pengukuran konsentrasi zat organik terhadap variasi waktu kontak dapat dilihat pada Gambar 3 a,b, dan c



Gambar 3. a) Hubungan antara Waktu Kontak dengan Nilai Efisiensi Konsentrasi pada Kecepatan 50 rpm



Gambar 3. b) Hubungan antara Waktu Kontak dengan Nilai Efisiensi Konsentrasi pada Kecepatan 100 rpm



Gambar 3. c) Hubungan antara Waktu Kontak dengan Nilai Efisiensi Konsentrasi pada Kecepatan 150 rpm

Berdasarkan Gambar 3 a menunjukkan bahwa setelah proses adsorpsi pada waktu kontak 15, 30, 45 dan 60 menit, didapatkan hasil penyerapan yang terus meningkat namun % efisiensi tidak terlalu jauh mengalami perubahan, terbukti dengan rentang efisiensi berturut-turut adalah 99,57 % sampai 99,84%.

Gambar 3 b juga menunjukkan dengan kecepatan pengadukan 100 rpm pada massa yang sama didapatkan efisiensi yang terus meningkat seiring bertambahnya waktu detensi. Rata-rata efisiensi pada waktu 15, 30, 45 dan 60 menit berturut-turut yaitu 99,71; 99,74; 99,76; 99,86 % efisiensi tidak terlalu jauh berbeda.

Pada Gambar 3c dengan kecepatan pengadukan 150 rpm pada massa 5 dan 7 sudah didapatkan waktu kesetimbangan yaitu 30 menit yang ditandai dengan efisiensi penyisihan yang konstan sebesar 99,86%.

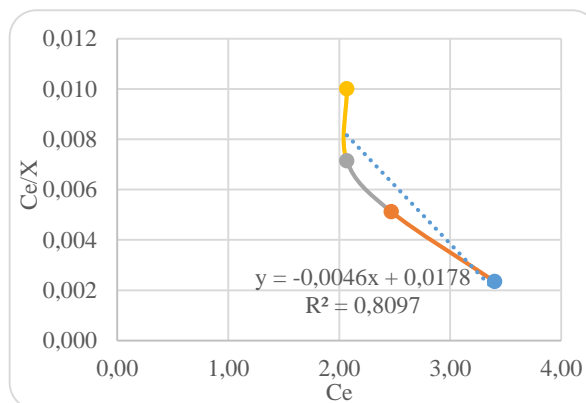
Dari ketiga gambar di atas terlihat bahwa waktu kontak mempengaruhi penyerapan zat organik oleh PCC. Banyaknya zat organik yang diserap relatif mengalami kenaikan sesuai dengan perubahan waktu hingga mencapai kondisi setimbang.

Pada pengamatan yang meliputi waktu kontak, dapat disimpulkan bahwa waktu kontak optimum pada percobaan yang dilakukan terjadi pada menit ke-30. Hal ini disebabkan zat organik telah banyak terakumulasi pada lapisan film adsorben sehingga penyerapan semakin lambat dari waktu sebelumnya. Sesuai dengan pernyataan Afrianita (2014), bahwa kondisi yang

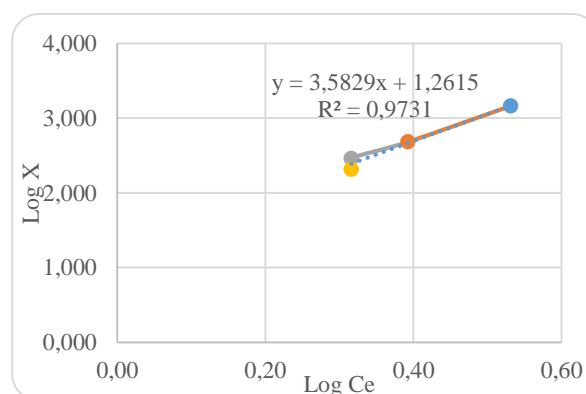
menghasilkan nilai yang tetap dimana tidak ada lagi yang diserap maupun larut kembali dari dalam larutan. Kondisi ini disebut sebagai kesetimbangan dinamis.

Pengujian Model Kesetimbangan Adsorpsi

Hasil penelitian dalam menentukan jenis persamaan isotherm adsorpsi dapat dilihat pada Gambar 4 dan Gambar 5 di bawah ini



Gambar 4. Grafik Linearisasi Isotherm Langmuir



Gambar 5. Grafik Linearisasi Isotherm Freundlich

Dari kedua gambar di atas dapat dilihat bahwa pengujian data-data dengan menggunakan isotherm model Langmuir dan Freundlich menunjukkan garis linearisasi yang baik untuk penyerapan menggunakan PCC, isotherm Freundlich memiliki nilai R^2 yaitu 0,973 lebih tinggi dibandingkan isotherm Langmuir yaitu 0,809. Oleh karena itu proses adsorpsi PCC terhadap zat organik lebih cocok mengikuti isotherm Freundlich sebagai model kesetimbangannya. Menurut analisis isotherm Freundlich dapat dikemukakan bahwa nilai konstanta percobaan yang mempengaruhi penyerapan oleh PCC adalah 18,238, sedangkan nilai afinitas diperoleh sebesar 0,279.

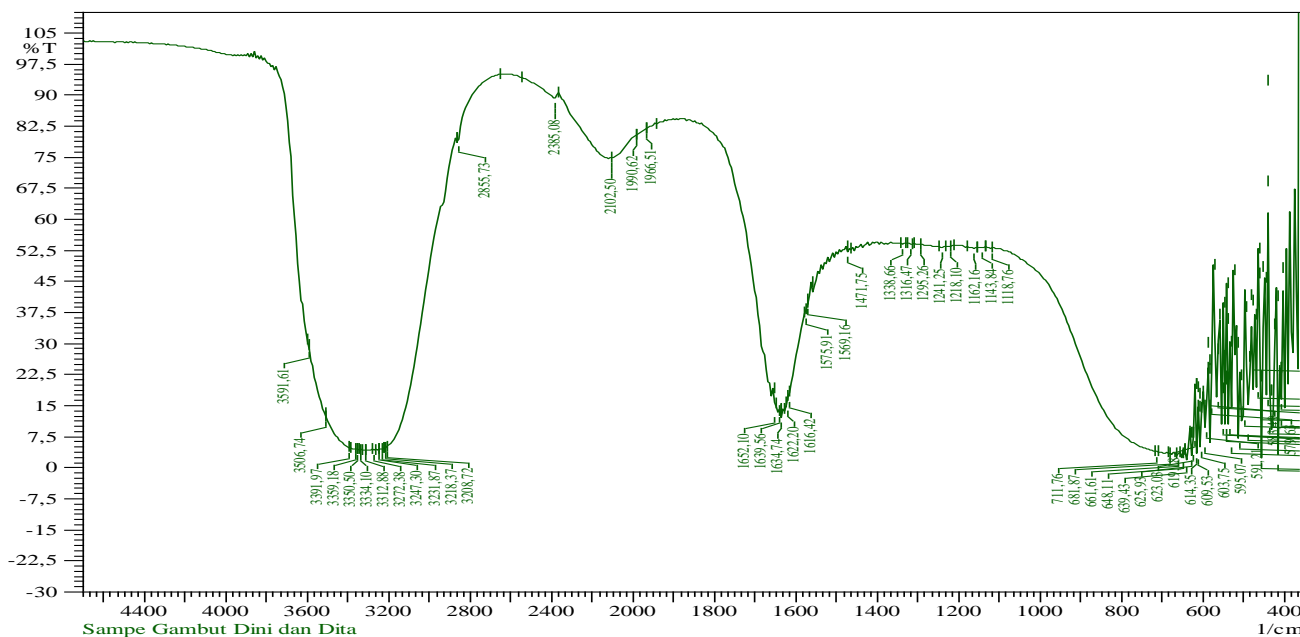
Pada distribusi data dengan menggunakan isotherm Langmuir lebih menyebar dibandingkan isotherm Freundlich. Hal ini juga sesuai menurut (Hasrianti, 2012), bahwa secara umum, waktu tercapainya kesetimbangan adsorpsi melalui mekanisme secara fisika (*physisorption*) lebih cepat dibandingkan dengan melalui mekanisme secara kimia (*chemisorptions*)

Isotherm Freundlich menunjukkan bahwa adsorben memiliki permukaan yang heterogen dan tiap molekul mempunyai potensi penyerapan yang berbeda-beda terhadap senyawa dengan proses adsorpsi yang bersifat multilayer (Abuzar,2012).

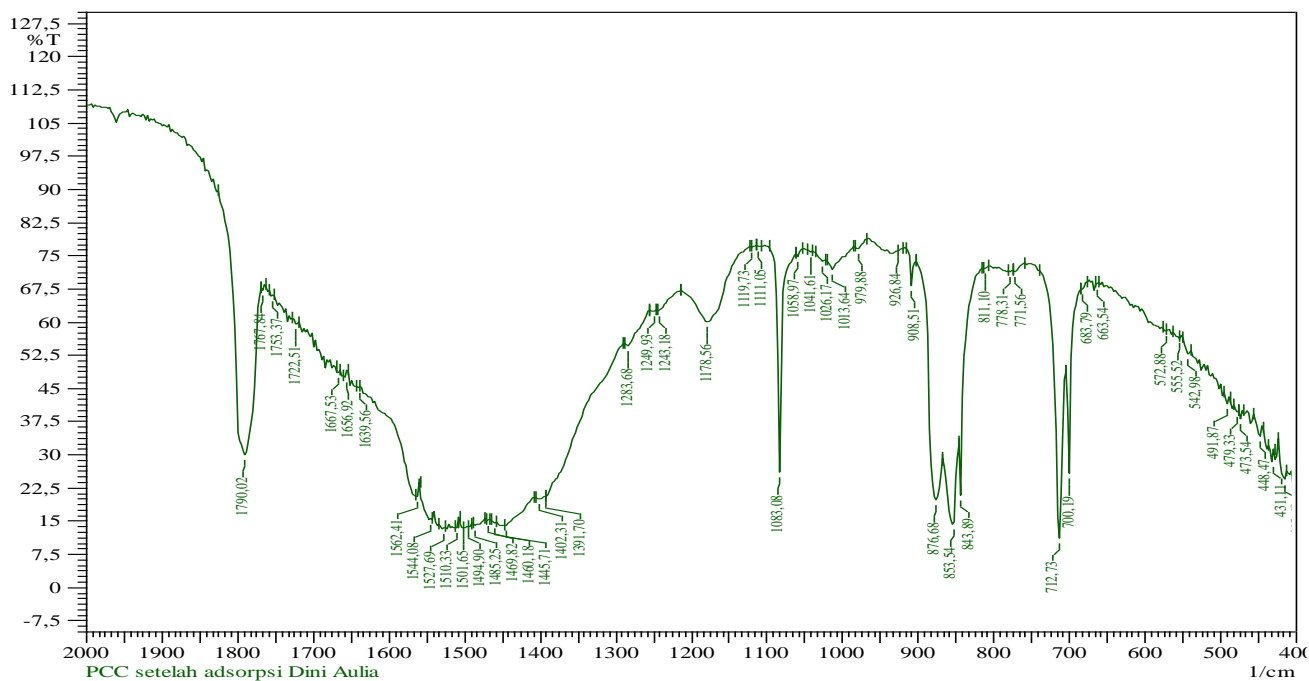
3.3 Karakteristik Zat Organik Air Gambut dan PCC setelah Adsorpsi

Dari analisis menggunakan spektroskopi FTIR Gambar 6, diketahui bahwa komponen utama air gambut adalah asam humat sama dengan Spektrum FTIR spektrum

asam humat standar . Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan Suherman (2013), bahwa komponen utama penyusun air gambut adalah asam humat (*humic acid*). Pada Gambar 7 memperlihatkan hasil adsorpsi oleh PCC, dimana terlihat serapan asam humat yang dijerap oleh PCC seperti serapan utama dari asam humat berupa serapan C=O dari gugus karboksilat pada 1600 cm^{-1} yang dianalisa menggunakan instrument FTIR, didapatkan dengan intensitas yang sangat rendah



Gambar 6. FTIR Air Gambut



Gambar 8. FTIR PCC setelah Adsorpsi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian mengenai penjerapan zat organik dengan menggunakan PCC (*Precipitated Calcium Carbonate*) sebagai adsorben dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penelitian didapatkan nilai efisiensi optimum adalah 99,86% pada kecepatan pengadukan 50 rpm, massa 5 gram dengan waktu kontak 30 menit dan nilai efisiensi terendah adalah 99,57% pada kecepatan pengadukan 50 rpm, massa 1 gram, waktu kontak 15 menit.
2. Persamaan isotherm adsorpsi yang terpilih adalah isotherm Freundlich. Hal ini menandakan bahwa lapisan yang terbentuk adalah lapisan multilayer dengan diperoleh nilai R^2 adalah 0,973, konstanta percobaan yang mempengaruhi penjerapan oleh PCC adalah 18,238, sedangkan nilai afinitas diperoleh sebesar 0,279
3. Limbah cangkang kerang darah melalui kapasitas penyerapannya dapat digunakan sebagai alternatif adsorben untuk menyerap zat organik air gambut, dengan hasil FTIR PCC yang memperlihatkan bahwa zat organik ϵ 62 humat terjerap pada PCC.

DAFTAR PUSTAKA

Afrianita, R. Anita, S. dan Hanifah, T.A. 2014. Potensi Fly Ash Sebagai Adsorben Dalam Menyisihkan Logam Berat Cromium (Cr) Pada Limbah Cair Industri. *Jurnal Teknik Unand* 11 (1) : 67-73

Asip. 2008. Uji Efektifitas Cangkang Telur Dalam Mengadsorpsi Ion Fe Dengan Proses Batch. *Jurnal Teknik Kimia*, No. 2, Vol. 15.

Azis, Y., N. Jamarun., S. Arief dan H. Nur. 2015. Facile Synthesis of Hidroxyapatite Particels from Cockle Shells (*Anadara granosa*) by Hidrothermal Method. *Journal of Chemistry*, 31(2).

Cossich. Sala, E., Tavares., Granhen, R.C, dan Ravagnani. 2002. Biosorption of Chromium (III) by *Sargassum* sp. Biomass. *Electronics Journal of Biotechnology*, Vol.5, No.2

Darmayanto. 2009. *Penggunaan Serbuk Tulang Ayam Sebagai Penurun Intensitas Warna Air Gambut*. Universitas Sumatera Utara. Medan

Aris., Hasbi. M, dan Budijono. 2015. The Use Of Continuous System Processor For Reducing Color And Turbidity Content In The Peat Water. *Jurnal Online Mahasiswa*

Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap (DJPT). 2011. *Statistika Perikanan Tangkap Indonesia*

2010. Kementrian Perikanan Dan Kelautan Indonesia. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. Jakarta.

Eri, S.I dan Wahyono, H. 2009. *Kajian Pengolahan Air Gambut Menjadi Air Bersih Dengan Kombinasi Proses Upflow Anaerobic Filter Dan Slow Sand Filter*. Thesis FTSP-ITS

Jamarun, N., Yulfitri, dan S. Arief. 2007. Pembuatan Precipitated Calcium Carbonate (PCC) dari Batu Kapur dengan Metoda Kaustik Soda. *Jurnal Riset Kimia*, 1(1): 20-24.

Indra, W. 2008. *Adsorpsi*. <https://indrawibawads.files.wordpress.com/>. (Diakses tanggal 14-4-2016)

Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416 Tahun 1990 Tentang Syarat-Syarat dan Pegawai Kualitas Air

Priadi, C.R, Anita, Sari., P.N, dan Moersidi., S.S. 2014. Adsorpsi Logam Seng Dan Timbal Pada Limbah Cair Industri Keramik Oleh Limbah Tanah Liat. Reaktor, *Jurnal Teknik Lingkungan* Vol.15, No.1 Hal.10-19

Rahmawati. 2015. *Sintesa Precipitated Calcium Carbonate (Pcc) Dari Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) Dengan Variasi Ukuran Partikel Dan Waktu Karbonasi*. Skripsi. Universitas Riau

Sanjaya, H., Arief S., dan Alif, A. 2013. Pembuatan Lapisan Tipis TiO₂ Pada Plat Kaca dengan Metoda Dipcoating dan Uji Aktivitas Fotokatalisnya Pada Air Gambut. *Jurnal Universitas Negeri Padang*

Suseno, H. Prasetyo. 2012. Pengurangan Chemical Oxygen Demand (COD) dan Krom dalam Air Limbah Industri Penyamakan Kulit menggunakan Abu Terbang Bagas. *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Tenologi*. Hal 270-278.

Syauqiah, I., Amalia, M, dan Kartini, A, H. 2011. Analisis Variasi Waktu dan Kecepatan Pengaduk Pada Proses Adsorpsi Limbah Logam Berat dengan Arang Aktif. *Jurnal* Volume 12 No. 1

Suherman D. dan Sumawijaya N. 2013. Menghilangkan Warna dan Zat Organik Air Gambut dengan Metode Koagulasi-Flokulasi Suasana Basa. *Ris.Geo.Tam* Vol. 23, No.2.

Suhartono, J., Noerslim, C., Mustari, P.L, dan Olivia, D.M. 2011. Pengaruh Kecepatan Pengadukan melalui Proses Adsorpsi Menggunakan Arang Tulang Aktif. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia*. Institut Teknologi Nasional. Hal B01-6

Suwardi. 2014. Pemanfaatan Lahan Gambut Riau Bisa Diatasi Dengan Ekohidro. http://PemanfaatanLahanGambutRiauBisaDiatisidenganEkohidro_Kabar24Bisnis.com.html