

**PEMANFAATAN CAMPURAN KERAMIK DAN  
NANOKARBON DALAM PENJERNIHAN  
AIR RAWA GAMBUT**

**TESIS**

**Oleh**

**E L N I  
06 207 023**



**PROGRAM PASCASARJANA  
UNIVERSITAS ANDALAS  
2008**

## PEMANFAATAN CAMPURAN KERAMIK DAN NANOKARBON DALAM PENJERNIHAN AIR RAWA GAMBUT

Oleh: Elni  
(Di bawah bimbingan Hermansyah Aziz dan Admin Alif)

### RINGKASAN

Penelitian ini telah dilakukan untuk mendapatkan cara dan metoda tepat dalam mengolah air rawa gambut yang bermasalah menjadi air bersih. Oleh karena pentingnya air bagi kehidupan membuat banyak orang berusaha dalam pengadaan dan pengolahan air, namun keberadaan air di sebagian daerah berwarna merah coklat, pH rendah dan berbau tidak sedap. Air bermasalah tersebut ditemukan di sebagian tanah gambut (lahan bergambut). Oleh karena itu perlu dilaksanakan penelitian terhadap bagaimana kemampuan campuran keramik, dan nanokarbon (*carbon nanotubes*) dengan metoda filtrasi kolom dalam menjernihkan air rawa gambut, sehingga diperoleh air yang memenuhi persyaratan air bersih.

Tujuan penelitian: 1) merancang dan mempelajari penjernihan air rawa gambut dengan menggunakan campuran keramik bubuk dan nanokarbon. 2) Mengamati pengaruh pemanasan terhadap hasil filtrasi. 3) Menentukan derajat keasaman (pH), nilai COD dan BOD air rawa gambut sebelum dan setelah penjernihan. 4) Mengamati seberapa tingkat penjernihan atau kemampuan campuran keramik bubuk dan nanokarbon dalam menjernihkan air rawa gambut.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Elektro/Fotokimia Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Andalas Padang

sejak Maret sampai dengan Nopember 2007. Bahan-bahan yang digunakan meliputi sampel air rawa gambut daerah Tembilahan Provinsi Riau, keramik merk *Platinum Gold*, nanokarbon, aquades, larutan KMnO<sub>4</sub>, larutan H<sub>2</sub>C<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, larutan KI azida, larutan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, larutan K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, larutan Amilum, larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub> dan larutan MnSO<sub>4</sub>.

Penelitian ini menggunakan peralatan filtrasi kolom dengan absorben dimasukkan ke dalam kolom kaca berdiameter 0,90 cm dan berdiameter 0,40 cm. Air rawa gambut yang akan dijernihkan dialirkan melalui absorben dan ditampung dalam vial-vial. Filtrat yang diperoleh diukur serapannya dengan menggunakan spektrofotometer uv-vis (*Secoman, S1000*). Nilai COD dianalisa dengan metoda titrasi permanganometri. Nilai BOD dianalisa dengan metoda titrasi dengan larutan tiosulfat. Kecepatan alir ditentukan dengan mengukur volume filtrat yang diperoleh per satuan waktu menit. pH ditentukan dengan menggunakan kertas indikator universal.

Dari hasil penelitian disimpulkan bahwa dengan adanya 0,01 g nanokarbon yang dicampur dengan 10,0 g keramik bubuk ukuran 250 dan 425  $\mu\text{m}$  mampu menjernihkan air rawa gambut. Semakin kecil ukuran partikel keramik bubuk, maka daya scrapnya relatif semakin baik. Untuk keramik bubuk ukuran 250  $\mu\text{m}$  daya scrapnya 98,25 %, sementara untuk keramik bubuk ukuran 425  $\mu\text{m}$  97,81 %. Pemanasan terhadap sampel air rawa gambut tidak begitu berpengaruh terhadap hasil penjernihan, hal ini ditandai dengan nilai absorbannya yang hampir sama pada panjang gelombang optimum. pH filtrat hasil penjernihan karena pemanasan hanya naik 1 angka yaitu 4 menjadi 5, sementara pH filtrat hasil penjernihan bubuk keramik dan nanokarbon dengan perbandingan massa

1000 ; 1 menaikkan pH dari 4 menjadi 6-7. Kecepatan alir filtrasi dengan keramik bubuk 250  $\mu\text{m}$  sebesar 0,004 mL/menit, sementara dengan keramik 425  $\mu\text{m}$  0,021 mL/menit. Nilai COD filtrat hasil filtrasi dengan keramik bubuk 250 dan 425  $\mu\text{m}$  dan nanokarbon yaitu sebesar 132,8 mg/L. sementara nilai COD blanko aquades 115,2 mg/L. Nilai BOD nya yaitu 109,2 mg/L dan BOD blanko aquades 99,2 mg/L.

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Begitu pentingnya air sebagai kebutuhan hidup sehari-hari baik bagi manusia, hewan, maupun organisme hidup lainnya, sehingga tanpa air kehidupan tidak akan dapat berlangsung. Oleh karena itu perlu pengadaan air dan penanganan air secara serius. Air bersih dan terpelihara kualitasnya merupakan syarat utama bagi peningkatan keshatan dan kesejahteraan. Sementara di beberapa daerah pedalaman masih ditemukan penduduk yang menggunakan air tidak berkualitas, karena keterbatasan ilmu, sarana penyediaan dan pengolahan air bersih (Mulyana, 2006)

Penduduk yang berada di daerah rawa gambut selalu kesulitan untuk mendapatkan air bersih. Untuk sekedar mandi dan cuci, mereka memanfaatkan air rawa gambut yang berwarna merah kecoklatan dan berasa asam. Warna merah kecoklatan dan rasa asam air rawa gambut disebabkan oleh adanya senyawa organik yang telah mengalami humifikasi yaitu senyawa humat. Sifat asam juga disebabkan oleh tanah lempung yang mengandung sulfida yang kemudian teroksidasi menjadi asam sulfat (Sri, 2005).

Berdasarkan parameter baku mutu air, kondisi air rawa gambut tidak memenuhi persyaratan kualitas air, baik secara fisika, kimia maupun mikrobiologi. Oleh karena itu diperlukan adanya penelitian tentang bagaimana pengolahan air rawa gambut agar dapat dimanfaatkan oleh penduduk sekitar daerah rawa gambut tersebut.

Berbagai teknik penjernihan air rawa gambut telah dicoba, yaitu melalui kombinasi dari prinsip koagulasi, filtrasi, sedimentasi dan fotokimia dengan bantuan sinar uv dengan panjang gelombang 254 dan 365 nm. Salah satu usaha penjernihan air rawa gambut yang sederhana diterapkan adalah dengan memanfaatkan campuran keramik dan nanokarbon sebagai adsorben atau penyerap partikel humat yang terdapat dalam air rawa gambut melalui teknik filtrasi kolom.

Baik keramik maupun molekul nanokarbon memiliki pori-pori, dengan demikian memiliki daya serap yang tinggi terhadap partikel humat. Penggunaan campuran keramik dan nanokarbon sebagai adsorben pada proses filtrasi air rawa gambut selain mudah didapatkan juga mudah diamati daya adsorpsinya.

Pada penelitian ini dilakukan variasi yaitu; ukuran bubuk keramik, campuran bubuk keramik dengan jumlah nanokarbon yang sama dan pengaruh pemanasan terhadap hasil penjernihan. Di samping itu juga ditentukan pH, COD dan BOD air rawa gambut sebelum dan setelah mengalami penjernihan. Sejalan dengan filtrasi juga ditentukan kecepatan alir (*flow rate*) masing-masing perlakuan terhadap proses penjernihan.

## 1.2. Perumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui;

1. Pada panjang gelombang berapa terjadi serapan optimum air rawa gambut sebelum pengolahan dan apabila dilakukan pengeringan.
2. Apakah pemanasan mempengaruhi hasil penjernihan air rawa gambut.

3. Bagaimana kemampuan keramik, campuran keramik dan nanokarbon dengan ukuran dan massa tertentu terhadap penjernihan air rawa gambut
4. Berapa pH, angka COD, BOD sebelum dan setelah penjernihan air rawa gambut.

#### **1.3. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mencari, membuat dan mempelajari penjernihan air rawa gambut dengan menggunakan filter yang komposisinya terdiri dari bubuk keramik dan campuran bubuk keramik dengan nanokarbon yang ditempatkan dalam kolom kaca berdiameter 0,4 dan 0,9 cm. Selain itu juga bertujuan mengamati pengaruh pemanasan (variasi suhu) terhadap hasil penjernihan, mengamati angka COD, BOD dan pH air hasil penjernihan.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan suatu alternatif pada usaha penjernihan air rawa gambut dan dapat diaplikasikan pada masyarakat yang bermukim di sekitar daerah rawa gambut. Dan juga diharapkan sebagai optimalisasi manfaat sumber bahan alam.

## V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil pengamatan terhadap penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan diantaranya sebagai berikut;

1. Serapan maksimum untuk sampel air rawa gambut berada pada daerah panjang gelombang 226 sampai dengan 365 nm.
2. Suhu tidak begitu berpengaruh terhadap serapan air rawa gambut.
3. Kemampuan keramik bubuk 250 dan 425  $\mu\text{m}$  yang dicampur dengan nanokarbon masing-masing 98,25 dan 97,81 %, tanpa nanokarbon 88,63 dan 87,04 %. dengan kecepatan alir 0,004 dan 0,021 mL/menit.
4. Derajat keasaman (pH) pengaruh suhu naik dari 4 menjadi 5, pengaruh filtrasi dengan campuran keramik bubuk dan nanokarbon menjadi 6-7.
5. Nilai COD filtrat dengan keramik bubuk 425  $\mu\text{m}$  dan nanokarbon yaitu 132,8 mg/L, sementara blanko 115,2 mg/L. Nilai BOD pada filtrat yang sama yaitu 109,2 mg/L, dan blanko 99,2 mg/L.

### 5.2. Saran

Disarankan untuk peneliti berikutnya agar dapat melanjutkan penelitian ini dengan mengamati parameter lainnya, seperti kandungan logam Cd, Pb, Hg, dan Mn pada sampel yang sama. Oleh karena air bersih belumlah cukup hanya ditandai dengan hilangnya warna, bau dan pH netral , namun lebih dari itu perlu diteliti kandungan logam berbahaya yang mungkin ada dalam air rawa tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abu Bakar, 1991. Penentuan Kualitas Air..., Kimia dan Sumber Daya Alam Universitas Andalas. Padang. hal. 109-117.
- Arenberg, Mark. 2007. New England Water Treatment Technology. University of New Hampshire. London.
- Austin,T.George. 1985. Industri Proses Kimia. Edisi Kelima. Terjemahan E. Jasjfi. Erlangga. Jakarta.
- Branco, Mario. 2005. Therma 1 Expansion : Using Calculator., journal of Chemical Education. Vol. 82 No. 4. p; 613-615.
- Day, RA. 1986. Analisis Kimia Kuantitatif. Erlangga. Terjemahan A-L Underwood. Jakarta. p; 421-430.
- Desi Arisandi. 2004. Efisiensi Campuran Kelor dan Arang Tempurung Kelapa dalam Penjernihan Air Rawa Gambut. Universitas Andalas. Padang.
- Emriadi. 2006. Kimia Koloid dan Permukaan. Universitas Andalas. Padang.
- Flahaut,E, A.Peigney, Ch. Laurent, A.Rousset. 2000. "Synthesis of single-walled carbon nanotube-Co-MgO composite powders and extraction of the nanotubes" *J. Mater. Chem.*, 10, p; 249-252.
- Godfrey, S. 2007. Water, Engineering and Development Centre. Loughborough University. Leicestershire. UK. [www.lboro.ac.uk/wedc](http://www.lboro.ac.uk/wedc).
- Govindaraj,A., E.Flahaut, A.Peigney, Ch.Laurent, A.Rousset.1999."An investigation of carbon nanotubes obtained from the decomposition of methane over reduced  $Mg_{1-x}M_xAl_2O_4$  ( $M = Fe, Co, Ni$ ) spinel catalysts" *J. Mater. Res.*, 14, 6; 2567-2576
- Khahleel, Abbas. 2001. Nanoscale Materials in Chemistry, Ceramics. Edited by Kenneth J. Klabunc. A Jhon Wiley & Sons. 85 p.
- Mulyana.2006. Optimalisasi Penggunaan Tepung Biji Kelor (*Moringa Oleifera*) Non Minyak dalam Penjernihan Air Rawa Gambut. Universitas Andalas. Padang.
- Peigney,A., A.Govindaraj, E. Flahaut, Ch.Laurent, A.Rousset.2000."Carbon nanotubes as a part of novel ceramic matrix nanocomposites" *Ceram. Int.*, 26, 6; 677-683.