

ANALISIS SIFAT MEKANIK KERAMIK KONSTRUKSI BERBAHAN DASAR CANGKANG KERANG BULU

Gunawan Prasetyo¹, Ali Hasimi Pane² dan Rahmadsyah³

^{2,3}, Departemen Teknik Mesin Universitas Asahan

¹ Mahasiswa Teknik Mesin Universitas Asahan

^{1,2,3} Universitas Asahan, Jln. Jend. Ahmad Yani, Telp/Fax (0623)

347222 Prodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik UNA, Kisaran

Sumatera Utara

Email* : ali.hpane@gmail.com

ABSTRAK

Dampak dari pencemaran air dapat menyebabkan terjadinya ketidakseimbangan ekosistem dan dapat sebagai pembawa penyakit menular. Oleh karena itu perlu dilakukan penjernihan terhadap air sebelum digunakan untuk meningkatkan kualitas air. Salah satu yang dapat digunakan untuk penjernihan air adalah arang aktif pelepah kelapa sawit. Tujuan penelitian ini adalah: Untuk mengetahui efektifitas penambahan arang aktif pelepah kelapa sawit dalam proses filtrasi terhadap karakter fisik (kekeruhan, Ph, bau dan rasa) air sumur. Penelitian ini bersifat eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Filtrasi air sumur dilakukan dengan 4 perlakuan dan 3 kali ulangan yaitu: 1). tanpa melewati saringan pasir (kontrol), 2). Melewati saringan pasir tanpa arang aktif pelepah kelapa sawit, 3). melewati saringan pasir dengan penambahan arang aktif dengan ketebalan 10 cm, dan 4). ketebalan 15 cm. One way ANOVA digunakan dalam analisis data. Analisa kekeruhan adalah 100,0; 50,5; 40,4; dan 47,5 berturut-turut untuk kontrol, tanpa arang aktif, dengan arang aktif 10 cm dan dengan arang aktif 15 cm. Hasil uji menunjukkan perbedaan yang bermakna antara kekeruhan air kontrol dengan kekeruhan dari perlakuan lainnya. pH air < 7 menjadi 8,99. Analisa bau dan rasa didapatkan air yang melewati proses filtrasi dengan penambahan arang aktif menghilangkan bau dan rasa pada air tersebut. Penambahan arang aktif cangkang kelapa sawit dengan ketebalan 10 cm cukup efektif dalam proses filtrasi air sumur dan dapat memperbaiki kualitas fisik air.

Kata Kunci : Pelepah Kelapa Sawit, Filtrasi, Karbon Aktif

ABSTRACT

The impacts of water pollution can lead to ecosystem imbalances and can be carriers of infectious diseases. Therefore it is necessary to purify the water before it is used to improve the water quality. One that can be used for water purification is the active charcoal of palm oil. The purpose of this research is: To know the effectiveness of the addition of activated charcoal palm oil in the process of filtration to the physical character (turbidity, Ph, smell and taste) of well water. This research is experimental by using Completely Randomized Design (RAL). Well water filtration was performed with 4 treatments and 3 replications: 1). Without passing the sand filter (control), 2). Pass through sand filter without activated charcoal oil palms, 3). Through a sand filter with the addition of an activated charcoal with a thickness of 10 cm, and 4). Thickness of 15 cm. One way ANOVA is used in data analysis. The turbidity analysis is 100.0; 50.5; 40.4; And 47.5 consecutive for control, without activated charcoal, With 10 cm active charcoal and with active charcoal 15 cm. The test results showed a significant difference between the turbidity of the control water and the turbidity of the other treatments. Water pH < 7 to 8.99. Analysis of the smell and taste of water obtained through the filtration process with the addition of activated charcoal remove the smell and taste in the water. The addition of activated charcoal of oil palm shell with a thickness of 10 cm is quite effective in well water filtration process and can improve the physical quality of water.

1. PENDAHULUAN

Air merupakan zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga per empat bagian tubuh kita terdiri atas air, tidak seorangpun dapat bertahan hidup lebih dari 4-5 hari tanpa minum air.

Selain itu, air juga digunakan untuk memasak, mencuci, mandi, dan membersihkan kotoran yang ada di sekitar rumah. Air juga digunakan untuk keperluan industri, pertanian, pemadam kebakaran, tempat rekreasi, transportasi dan lain-lain (Mubarak dan Chayatin, 2008). Seiring dengan perkembangan zaman sangat sulit untuk mendapatkan kualitas air yang baik akibat banyaknya pencemaran-pencemaran yang terjadi di lingkungan kita yang menyebabkan kualitas air menjadi buruk.

Kusnaedi dalam Sulfami (2010), menyatakan bahwa untuk jangka pendek kualitas air yang tidak baik dapat mengakibatkan muntaber, diare, kolera, tipus atau disentri. Hal ini dapat terjadi pada keadaan sanitasi lingkungan yang kurang baik. Bila air tanah dan air permukaan tercemar oleh kotoran, maka mikroorganisme akan tersebar ke sumber air yang dipakai untuk keperluan rumah tangga. Oleh karena itu, pemeliharaan akan kualitas dan kuantitas air sangatlah penting demi suatu kelestarian lingkungan yang berkelanjutan. Sampai saat sekarang masyarakat masih banyak menggunakan sumur sebagai sumber persediaan air bersih, sebagai aktifitas dalam kehidupan sehari-hari dan sebagai sumber air minum. Tetapi air sumur pada saat sekarang banyak yang sudah tercemar baik yang bersifat organik maupun anorganik sehingga air sumur pada masyarakat menjadi keruh. Air minum yang ideal harus mempunyai karakteristik seperti jernih, tidak berwarna, tidak berasa, tidak berbau, tidak mengandung zat kimia yang dapat mengubah fungsi tubuh, tidak membahayakan kesehatan manusia, tidak meninggalkan endapan pada seluruh jaringan distribusinya, tidak korosif dan lain-lain. Hal ini bertujuan untuk mencegah terjadinya serta meluasnya penyakit bawaan air (Soemirat, 2000).

Untuk mengurangi dampak pada air tersebut maka harus dilakukan pengolahan

dan penjernihan terutama air sumur agar kualitas air minum tetap baik dan dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Penjernihan perlu dilakukan terhadap air sebelum digunakan untuk meningkatkan kualitas air.

Penjernihan air yang selama ini lazim digunakan adalah secara kimia dengan disinfektan dan koagulan menggunakan bahan kimia yaitu klorin, kaporit dan tawas. Akan tetapi penggunaan klorin, kaporit dan tawas dalam jangka panjang dapat menimbulkan iritasi. Salah satu cara untuk mengurangi resiko dari penggunaan klorin, kaporit dan tawas tersebut adalah dengan mencari alternatif untuk penjernihan air yang bersifat alami dan ramah lingkungan. Selama ini pengolahan dengan menggunakan bahan alami belum terlalu populer dalam masyarakat, padahal sangat banyak tanaman atau tumbuhan yang dapat digunakan dalam proses penjernihan air secara alami. Salah satu caranya adalah dengan mengadsorpsi dan filtrasi. Hal ini dilakukan dengan cara penambahan adsorben (karbon aktif) ke dalam saringan pasir lambat, sehingga limbah yang terdapat dalam air akan disaring dan juga diserap ke dalam pori-pori karbon aktif. Pelepeh kelapa sawit diduga merupakan salah satu bahan yang dapat digunakan dalam proses penjernihan air karena cangkang kelapa sawit dapat dibuat menjadi arang aktif.

Sembiring dan Sinaga (2003) dalam penelitiannya tentang efektifitas biji kelor pada pengolahan air sumur tercemar limbah domestic menjelaskan bahwa arang aktif merupakan senyawa karbon amorph, yang dapat dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau dari arang yang diperlakukan dengan cara khusus untuk mendapatkan permukaan yang lebih luas. Luas permukaan arang aktif berkisar antara 300-3500 m²/gram dan ini berhubungan dengan struktur pori internal yang menyebabkan arang aktif mempunyai sifat sebagai adsorben.

Di Kabupaten Asahan, kelapa sawit merupakan komoditas primadona yang banyak diusahakan oleh masyarakat maupun badan usaha. Berdasarkan data Dinas Perkebunan Kabupaten Asahan (2013), perkembangan luas areal

perkebunan kelapa sawit meningkat secara tajam 2012. Selama periode tahun 2000-2012 tingkat pertumbuhan rata-rata sebesar 8,08 persen per tahun, sementara komoditas perkebunan lainnya seperti karet dan kelapa justru mengalami penurunan.

Perluasan areal perkebunan diikuti dengan peningkatan produksi berupa tandan buah segar (TBS). Produksi TBS sebesar 1.792.481 ton pada tahun 2000 meningkat menjadi 7.047.221 ton pada tahun 2012 dengan pertumbuhan rerata per tahun sebesar 12,1 persen.

Aktivitas kegiatan perkebunan kelapa sawit tersebut didukung oleh pabrik kelapa sawit (PKS) Moenif (2012). Jadi Potensi arang aktif yang bisa dihasilkan dari pelepah kelapa sawit di cukuplah banyak, oleh karena itu peneliti tertarik untuk meneliti tentang pengolahan air dengan penambahan arang aktif pelepah kelapa sawit dalam proses filtrasi terhadap karakter fisik (kekeruhan, pH, bau dan rasa air sumur.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium BTKL Kelas I Medan dan Laboratorium Kimia Dasar USU. Jenis Penelitian ini adalah eksperimen dengan menggunakan metode rancangan acak lengkap (RAL) dengan Empat perlakuan dan Tiga kali ulangan, yaitu : K0 = Tanpa melewati saringan pasir lambat (kontrol) K1 = Melewati Saringan Pasir Tanpa Arang Aktif pelepah Kelapa Sawit, K2 = Melewati Saringan Pasir Dengan Penambahan Arang Pelepah Kelapa Sawit dengan ketebalan 10 cm dan K3 = Melewati Saringan Pasir Dengan Penambahan Arang Aktif pelepah Kelapa Sawit dengan ketebalan 15 cm.

Alat yang digunakan adalah: tanur, toples, pH, meter, turbiditymeter, ember penampung air, ember penimba air, botol minuman 600 ml, pipa paralon 8 inci, gergaji besi, pisau, lem pipa dan alat penggilingan. Sedangkan bahan yang digunakan adalah: pelepah kelapa sawit, air sumur, batu kerikil, pasir, kain kasa/ penyaring, ijuk.

Pengambilan sampel air sebagai percobaan dilakukan pada air sumur yang memiliki kriteria fisik yang buruk pada permukaan, bagian tengah dan bagian dasar sumur. Kemudian dimasukkan pada ember

penampungan lalu dihomogenkan dan ditutup rapat. Pembuatan Arang Aktif dilakukan dengan cara karbonisasi dan aktivasi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kekeruhan

Air dikatakan keruh, apabila air tersebut mengandung begitu banyak partikel bahan yang tersuspensi sehingga memberikan warna/rupa yang berlumpur dan kotor. Bahan-bahan yang menyebabkan kekeruhan ini meliputi: tanah liat, lumpur, bahan-bahan organik yang tersebar secara baik dan partikel-partikel kecil yang tersuspensi lainnya. Kekeruhan merupakan sifat optis dari suatu larutan, yaitu hamburan dan absorpsi cahaya yang melaluinya (Suhartana, 2006).

Kualitas air yang baik adalah jernih (bening) dan tidak keruh. Batas maksimal kekeruhan air layak minum menurut Permenkes RI nomor 416 tahun 1990, adalah 5 skala NTU. Kekeruhan air disebabkan oleh partikel-partikel yang tersuspensi di dalam air yang menyebabkan air terlihat keruh, kotor, bahkan berlumpur. Bahan-bahan yang menyebabkan air keruh antara lain tanah liat, pasir dan lumpur. Air keruh bukan berarti tidak dapat diminum atau berbahaya bagi kesehatan. Namun, dari segi estetika air keruh tidak layak atau tidak wajar untuk diminum. Dari hasil penelitian ini sampel air yang digunakan adalah air yang sangat keruh dengan tingkat kekeruhan 100,04 NTU. Setelah dilakukan penyaringan dengan menambahkan arang aktif pelepah kelapa sawit (10Cm) terjadi penurunan tingkat kekeruhan dengan rata-rata 40,04 NTU. Kalau kita melihat selisih tingkat kekeruhan dari 100,04 NTU menjadi 40,04 NTU adalah 60 NTU yang merupakan selisih yang besar. Analisa tingkat kekeruhan air terlihat bahwa pengurangan tingkat kekeruhan dengan proses filtrasi terjadi penurunan yang cukup tinggi. Mengingat fungsi dari saringan pasir lambat dan juga arang aktif sebagai alat penyaring dan penyerap dari partikel-partikel air yang menyebabkan air tersebut menjadi keruh. Penyerapan yang paling optimal pada penelitian ini adalah dengan penambahan

arang aktif pelepah kelapa sawit 10 Cm dengan penurunan tingkat kekeruhan dengan rata-rata 40,04 NTU.

Salah satu upaya untuk membersihkan air sumur yang keruh adalah dengan cara penyaringan dengan membuat saringan pasir lambat yang diisi dengan kerikil, ijuk dan pasir. Selanjutnya dengan penambahan arang aktif memberikan hasil yang optimal dalam proses penyaringan karena fungsi dari arang aktif sebagai penyerap (Mubaraq dan Chayatin, 2008), Penelitian Sembiring dan Sinaga (2003), menjelaskan bahwa luas permukaan arang aktif berkisar antara 300-3500 m²/gram dan ini berhubungan dengan struktur pori internal yang menyebabkan arang aktif mempunyai sifat sebagai adsorben. Arang aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Daya serap arang aktif sangat besar, yaitu 25-1000 persen terhadap berat arang aktif.

Penelitian Pujiarti dan Sutapa (2005), yang berjudul Mutu Arang Aktif dari Limbah Kayu Mahoni (*Swietenia macrophylla*. King) sebagai Bahan Penjernih Air menemukan bahwa kualitas air yang telah dijernihkan dengan arang aktif menghasilkan penurunan kadar Fe sebesar 93.97 persen, kadar Mn sebesar 75 persen dan kadar Zn mencapai 100 persen.

pH (Derajat Keasaman)

Hysocc (2013), mengatakan pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Nilai pH dibawah 7 bersifat asam dan di atas 7 bersifat basa. Air yang bersifat asam dapat menyebabkan gatal-gatal, diare dan kulit bersisik (Suhendra dkk, 2012).

Berdasarkan hasil yang diperoleh pada Tabel 2 terlihat pada proses filtrasi tanpa penambahan arang aktif terjadi penurunan nilai pH dengan dugaan proses filtrasi dengan saringan pasir lambat dapat menurunkan nilai pH air, sedangkan pada proses filtrasi dengan penambahan arang aktif terjadi penambahan nilai pH yang cukup tinggi dengan demikian selain digunakan sebagai bahan penyerap, diduga arang aktif juga dapat digunakan untuk

menaikkan nilai pH pada air. Dapat dikatakan proses filtrasi dengan menambahkan arang aktif pelepah kelapa sawit cukup baik untuk memperbaiki kualitas air yang bersifat asam.

Suhartana (2006), mengatakan pada hasil pH didapatkan terjadinya penurunan nilai pH.

Hal ini sebenarnya dapat dimaklumi karena dalam arang sabut kelapa juga mengandung garam-garam kalsium karbonat, yang pada waktu tertentu akan mampu terlarut dalam air. Oleh karena itu, pada waktu tertentu kadar kesadahan air akan konstan.

Selanjutnya Sudirjo (2006), menjelaskan gugus fungsi dapat terbentuk pada karbon aktif ketika dilakukan aktivasi yang terjadi interaksi radikal-radikal pada permukaan karbon dengan atom-atom seperti Oksigen dan Nitrogen, yang berasal dari proses pengolahan ataupun atmosfer. Gugus fungsi ini menyebabkan permukaan karbon aktif menjadi reaktif secara kimiawi dan mempengaruhi sifat adsorbsinya.

Oksidasi permukaan dalam produksi karbon aktif akan menghasilkan gugus hidroksil, karbonil dan karboksilat yang memberikan sifat amfoter pada karbon, sehingga karbon aktif dapat bersifat sebagai asam maupun basa.

Penelitian yang dilakukan Jamilatun dan Setyawan (2014), menggunakan karbon aktif dari suhu aktivasi 800 0C menghasilkan air yang jernih, tidak berbau dan memenuhi pH standar air (7,0-7,5).

Bau Air dan Rasa Air

Hasil analisis bau dari proses filtrasi menunjukkan bahwa dengan penambahan arang aktif pelepah kelapa sawit dapat menghilangkan bau pada air tersebut. Ini disebabkan pada proses filtrasi partikel-partikel yang dapat menyebabkan bau pada air tersebut sudah tersaring dan juga fungsi dari arang aktif sebagai penyerap yang dapat menghilangkan bau pada air.

Dari hasil uji memperlihatkan hasil uji air sebelum dan sesudah di filter dengan karbon aktif kulit kakao menunjukkan bahwa adanya penurunan total padatan terlarut (TDS) 1620 mg/l menjadi 250 mg/l, warna 87,2 TCU menjadi 22,2 TCU, kekeruhan 26,5 NTU menjadi 3,5 NTU, suhu

tidak mengalami perubahan yaitu 28,0 °C, pH mengalami kenaikan dari 5,85 menjadi 8,85, konsentrasi logam Fe 1,86 mg/l menjadi 0,82 mg/l.

Dari hasil pengujian air sumur bor dengan filter karbon aktif kulit kakao untuk parameter fisika (bau, rasa, TDS, warna, kekeruhan dan suhu) dan parameter kimia (pH, logam Fe dan logam Al) telah memenuhi standar kualitas air bersih.

4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan diperoleh hasil uji dimana terjadi adanya penurunan total padatan terlarut (TDS) 1620 mg/l menjadi 250 mg/l, warna 87,2 TCU menjadi 22,2 TCU, kekeruhan 26,5 NTU menjadi 3,5 NTU, suhu tidak mengalami perubahan yaitu 28,0 °C, pH mengalami kenaikan dari 5,85 menjadi 8,85, konsentrasi logam Fe 1,86 mg/l menjadi 0,82 mg/l.

Sembiring dan Sinaga. 2013. *Arang Aktif*. Jurnal Fakultas Teknik. Universitas Sumatra Utara.

DAFTAR PUSTAKA

- DEPKES, R.I. 1992. *Pedoman tehknis perbaikan kualitas air*. DEPKES RI. Jakarta.
- Hysocc. 2013. *pH (Derajat Keasaman)*.
- [http//id.m.wikipedia](http://id.m.wikipedia). diakses 5 Agustus 2015.
- Jamilatun, S. dan M. Setyawan. 2014. *Pembuatan Arang Aktif dari Tempurung Kelapa dan Aplikasinya untuk Penjernihan Asap Cair*. Jurnal SPEKTRUM INDUSTRI Vol 12 No 1. Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta.
- Mubarak, W.I. dan N. Chayatin. 2008. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Gresik: Salemba Medika.
- Pujiarti R. dan J.P. Sutapa. 2005. *Mutu Arang Aktif dari Limbah Kayu Mahoni (Swietenia macrophylla King) sebagai Bahan Penjernih Air*. Jurnal Ilmu & Teknologi Kayu Tropis Vol.3 No. 2. Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.