



## PEMANFAATAN ARANG AKTIF KULIT KACANG TANAH SEBAGAI ADSORBEN BESI (Fe) PADA AIR SUMUR Di DESA PENDOLO, KEC.PAMONA SELATAN, KAB. POSO

### [Utilization Of Peanut Shell Activated Carbon As Adsorbent Of Iron (Fe) In Water Wells In Villages Pendolo South of Pamona Of Poso Regency]

Ofelman Talunoe<sup>1\*</sup>, Nurhaeni<sup>1</sup>, Moh. Mirzan<sup>1</sup>

<sup>1)</sup> Jurusan Kimia Fakultas MIPA Universitas Tadulako

Diterima 2 Juni 2015, Diterima 10 September 2015

#### ABSTRACT

The use of the research has been done Activated Carbon adsorbent Peanut Leather Iron ( Fe) in the wells. This study aims to determine the effect of peanut shell contact time of activated charcoal and the repeated use of the adsorbent effect . The method used in this study is the method of the SSA. The RAL research design is applied, the contact time of the independent variable and the repeated use of adsorbents . In this experiment , variation of the adsorption contact time of 30, 60 , 90, 120 and 150 minutes and the repeated use of a variation of the adsorbent (P) P1 , P2 , P3 , P4 , P5 , P6 , P7 , P8 , P9 and P10 . The results of this research showed that activated charcoal 25 g peanut shell has the best power in the variation of adsorption contact time achieved 120 minutes into the iron content in the well water wells is 1.34 mg / L water and II was 0.84 mg / L and for the effect of variations in the repeated use of adsorbents in order to determine the effectiveness of the absorption of the first adsorbent activated carbon obtained and a more efficient use . Peanut shell activated carbon can be used as adsorbents decreased levels of iron in the well water usage as much as 9 times.

**Keyword :** *activated charcoal, adsorbent, Peanut shell, loc levels, water wells*

#### ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian Pemanfaatan Arang Aktif Kulit Kacang Tanah Sebagai Adsorben Besi (Fe) pada air Sumur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh waktu kontak arang aktif kulit kacang tanah dan pengaruh penggunaan berulang adsorben. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode SSA. Rancangan penelitian yang diterapkan adalah RAL, dengan variabel bebas yaitu waktu kontak dan penggunaan berulang adsorben. Pada penelitian ini diterapkan variasi waktu kontak adsorpsi sebesar 30, 60, 90, 120 dan 150 menit dan variasi penggunaan berulang adsorben (P) P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 dan P10. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa arang aktif kulit kacang tanah 25 g mempunyai daya adsorpsi terbaik pada variasi waktu kontak dicapai pada menit ke-120 dengan kadar besi pada air sumur I sebesar 1,34 mg/L dan air sumur II sebesar 0,84 mg/L dan untuk pengaruh variasi penggunaan berulang adsorben bertujuan untuk menentukan efektifitas daya serap adsorben arang aktif dan diperoleh penggunaan pertama yang lebih efektif. Arang aktif kulit kacang tanah dapat digunakan sebagai adsorben penurunan kadar besi pada air sumur sebanyak 9 kali penggunaan.

**Kata Kunci:** *arang aktif, adsorben, kulit kacang, kadar besi, air sumur.*

\*) *Corresponding Author* : chem\_ofelmantalunoe@yahoo.com

## LATAR BELAKANG

Manusia membutuhkan air dalam semua aspek kehidupan, untuk memasak, mandi, mencuci dan kebutuhan lainnya. Secara biologis air berperan pada semua proses dalam tubuh manusia, misalnya pencernaan, metabolisme, transportasi, mengatur keseimbangan suhu tubuh (Guyton, 1987). Kekurangan air akan menyebabkan gangguan fisik dan biologis, bahkan mengakibatkan kematian apabila kekurangan tersebut mencapai 15 % dari berat tubuh.

Kualitas, air minum dan air bersih harus memenuhi syarat kesehatan baik secara fisik, kimia, mikrobiologis maupun radioaktif sesuai peraturan pemerintah melalui Dinas Kesehatan maupun lingkungan. Menurut Sanropie, dkk. (1984) air bersih harus bebas dari mikroorganisme patogen, bahan kimia berbahaya, warna, bau dan kekeruhan. Menurut Said (1999), dalam aliran air tanah, mineral-mineral dapat larut dan terbawa sehingga mengubah kualitas air tersebut. Air tanah mengandung unsur-unsur seperti besi yang cukup tinggi menyebabkan air berwarna kuning kecoklatan dan bercak-bercak pada pakaian serta dapat mengganggu kesehatan, yaitu bersifat toksik terhadap organ melalui gangguan secara fisiologisnya, misalnya kerusakan hati, ginjal dan syaraf. Mengonsumsi air minum secara terus menerus dengan kandungan mangan, besi, magnesium,

kalsium dalam jumlah melebihi baku mutu air maka dimungkinkan adanya akumulasi logam tersebut dalam tubuh. Maka perlu dicari suatu teknik pengolahan air untuk menurunkan kadar besi, mangan dan logam berat lainnya dalam air sampai kadarnya di bawah ambang batas yang diperbolehkan, salah satu teknik pengolahan air adalah saluran berfilter arang.

Limbah pertanian yang dapat digunakan sebagai sumber arang (adsorben) adalah kulit kakao, kulit kayu, tempurung kemiri, kulit kopi dan kulit kacang tanah. Berdasarkan penelitian Susanti (2009) arang kulit kacang tanah sebagai adsorben zat warna diperoleh rasio adsorben dan waktu optimum terbaik adalah 1.0 gram dan 45 menit.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan menggunakan arang kulit kacang tanah sebagai adsorben yang aplikasinya hanya sebagai penyerap zat warna limbah industri, arang briket dan asap cair, tetapi belum ada penelitian yang memanfaatkan arang aktif kulit kacang tanah sebagai adsorben pada aplikasi pemurnian air sumur gali. Pada penelitian ini arang kulit kacang tanah diaktivasi dengan HCl 0,5 M karena menurut hasil penelitian Pari (2004), arang aktif dari batubara yang di aktivasi dengan HCl 0,5 M menghasilkan arang aktif yang struktur mikroporinya lebih besar.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dalam penelitian ini memanfaatkan arang aktif kulit kacang tanah sebagai adsorben

besi pada air sumur dengan perlakuan variasi waktu kontak dan penggunaan berulang adsorben.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Peralatan

Alat yang diperlukan dalam penelitian ini adalah pipa diameter 2,5 cm dan panjang 30 cm 5 buah, jirigen ukuran 2 liter 4 buah, viber, ayakan 60 mesh , SSA , Termometer, kertas indikator universal, gelas kimia 500 ml, corong buchner 1 set, klem dan statif, oven, gegap, kertas saring, kain saring dan erlenmeyer 250 ml.

Bahan dalam penelitian ini adalah kulit kacang tanah, sampel (air sumur gali), larutan standar besi, HCl 0,5 M, HNO<sub>3</sub> Pekat dan aquades.

### Prosedur Penelitian

Pada penelitian ini digunakan berat adsorben sebanyak 25 gram dimasukan kedalam pipa sebagai kolom untuk penentuan variasi waktu penyerapan dan variasi penggunaan adsorben arang aktif. Variasi waktu yang digunakan adalah 30, 60, 90, 120 dan 150 menit. kemudian hasil penyerapan ditampung dan dianalisis kadar besi dengan menggunakan SSA. Waktu terbaik dari hasil analisis digunakan untuk penentuan penggunaan berulang adsorben.

Kondisi terbaik dari perlakuan sebelumnya digunakan pada perlakuan variasi penggunaan berulang adsorben untuk mengetahui efektifitas adsorben

arang aktif kulit kacang tanah sebanyak 25 gram dalam penurunan kadar besi. variasi penggunaan berulang adsorben yang digunakan adalah P1, P2 , P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 dan P10 (P adalah penggunaan berulang adsorben), dengan mengalirkan 100 ml sampel dalam 1 kali penggunaan adsorben. Kemudian hasil penyerapan ditampung dan dianalisis kadar besi dengan menggunakan SSA.

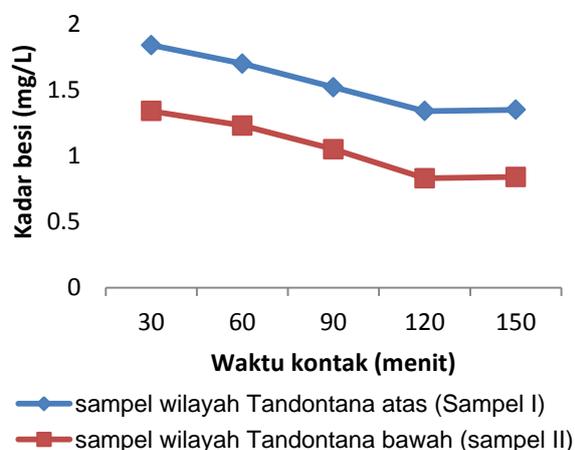
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas air sumur wilayah Tandontana untuk kadar besi melebihi ambang batas. Kedua lokasi ini merupakan lokasi yang dulunya merupakan bekas rawa. Untuk penentuan lokasi sampel menggunakan *stratified random sampling* dengan membagi wilayah Tandontana menjadi 2 wilayah Tandontana Atas (sampel I) dan Tandontana Bawah (sampel II). Keberadaan Fe dalam air dimungkinkan karena faktor litosfer. Kadar Besi maksimum yang diperbolehkan dalam air minum adalah sebanyak 0,3 mg/L dan untuk air bersih 1,0 mg/L (Arifin, 2007). Kebanyakan logam yang terlarut dalam air merupakan zat toksik terhadap alat dalam rumah tangga, bila konsentrasinya lebih dari dari ambang batas. Selain dari itu akan menimbulkan noda-noda kecoklatan pada pakaian dan dapat menyebabkan bau pada minuman. Logam dalam air dibutuhkan manusia dalam jumlah yang sangat kecil sekali, namun jika keberadaanya melebihi ambang batas akan membahayakan kesehatan secara

keseluruhan. Keberadaan logam yang terlalu besar akan mengganggu proses metabolisme tubuh manusia dan akhirnya bersifat meracuni. Oleh sebab itu keberadaan logam dalam air minum harus memenuhi Permenkes tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air Minum. (Rahayu, 2004).

Waktu kontak adalah waktu yang diperlukan serbuk arang agar dapat mengadsorpsi logam secara optimal. Semakin lama waktu kontak maka semakin banyak logam yang teradsorpsi karena semakin banyak kesempatan partikel arang aktif untuk bersinggungan dengan logam, hal ini menyebabkan semakin banyak logam yang terikat didalam pori-pori arang aktif. Telah diketahui bahwa lamanya waktu kontak atau waktu adsorpsi antara adsorbat dengan adsorben sangat mempengaruhi proses adsorpsi itu sendiri (Razif, 2005).

Variasi waktu kontak yang digunakan dalam penelitian ini yaitu 30, 60, 90, 120 dan 150 menit. Penurunan kadar besi yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1.

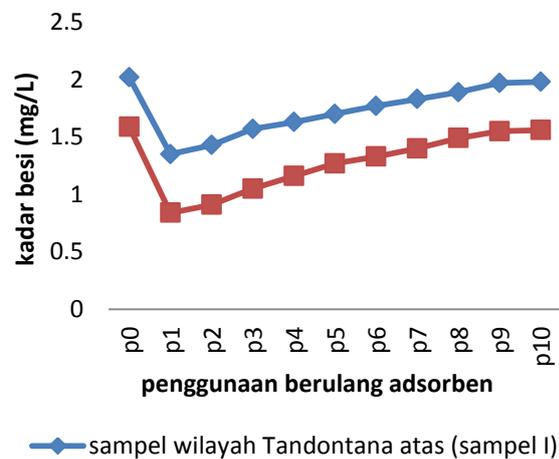


Gambar 1. Kurva hubungan antara waktu kontak adsorben arang aktif dengan kadar besi pada air sumur

Waktu kontak adsorpsi terbaik arang aktif dengan aktivator HCl 0,5 M diperoleh pada waktu 120 menit karena daya serap paling besar. Arang aktif kulit kacang tanah sebagai adsorben memiliki titik kejenuhan yaitu di saat arang aktif tidak dapat menyerap lagi bahan terlarut dalam air, hal ini dapat dilihat pada grafik variasi waktu kontak arang aktif terhadap air dimana pada menit ke-120 menit kadar besi pada air rendah yaitu 1,34 mg/L dan 0,84 mg/L. Namun dari hasil penerapan waktu kontak belum efektif dalam penelitian ini dikarenakan ketinggian adsorben yang kontak langsung dengan sampel hanya 5 cm sedangkan air yang dimasukan kedalam kolom yaitu 100 ml, sehingga air yg berada dalam kolom tidak semuanya memiliki waktu kontak dengan adsorben sesuai dengan penerapan waktunya.

Berdasarkan hasil dari perlakuan sebelumnya yaitu variasi waktu kontak diperoleh waktu kontak 120 menit yang memiliki waktu adsorpsi terbaik, dari kondisi terbaik ini digunakan pada perlakuan selanjutnya yaitu variasi penggunaan berulang adsorben. Pada penelitian ini dilakukan variasi penggunaan berulang adsorben yang bertujuan untuk menentukan efektifitas daya serap adsorben dari berat arang aktif kulit kacang tanah yaitu 25 gram. Dengan variasi penggunaan berulang adsorben (P) P1,

P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9 dan P10 dengan mengalirkan 100 ml sampel air sumur terhadap 1 kali penggunaan adsorben atau P1. Hasil penurunan kadar besi dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva hubungan antara penggunaan berulang adsorben dengan kadar besi pada air sumur.

Hasil yang diperoleh dari kedua sampel menunjukkan bahwa arang aktif kulit kacang tanah memiliki efektifitas daya serap adsorben yang baik adalah P1 sampai P9 namun yang memiliki efektifitas daya serap adsorben terhadap kadar besi yang tinggi adalah P1, dimana selisih dari kadar besi pada P1 sampai P9 memiliki selisih yang besar atau berbeda nyata berdasarkan uji BNT dibandingkan selisih antara P9 dan P10 yang berbeda tidak nyata karena selisih penurunan kadar besinya kecil. Hal ini menunjukkan bahwa daya serap arang pada penggunaan pertama sampai kesembilan masih baik dibandingkan penggunaan kesembilan dan kesepuluh, dapat dilihat pada lampiran kurva.

## KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan variasi waktu kontak adsorpsi dengan air sumur didapatkan waktu terbaik adalah 120 menit dimana kadar besi sampel I sebesar 1,34 mg/L dan sampel II sebesar 0,84 mg/L. Adsorben dari arang aktif kulit kacang tanah masih memiliki efektifitas daya serap sebanyak 9 kali penggunaan berulang adsorben (P9).

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin. 2007. *Tinjauan dan Evaluasi Proses Kimia (Koagulasi, Netralisasi, Desinfeksi) di Instalasi Pengolahan Air Minum Cikokol, Tangerang*. Tangerang : PT. Tirta Kencana Cahaya Mandiri.
- Guyton. A.C. 1987. *Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: EGC.
- Pari, G. 2004. *Kajian Struktur Arang aktif dari Serbuk Gergaji Kayu Sebagai Adsorben Emisi Formaldehida Kayu Lapis*. [Disertasi]. Bogor: Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutana dan Sekolah Pascasarjana IPB.
- Rahayu, T. 2004. *Karakteristik Air Sumur Dangkal di Wilayah Kartasura dan Upaya Penjernihannya*. Surakarta : Jurusan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Razif, M. 2005. Pemanfaatan Kulit Biji Mente untuk Arang Aktif Sebagai Adsorben Terhadap Penurunan Fenol. *Jurnal Purivikasi*. 6 (1).
- Said, Nusa Idaman. 1999. *Kesehatan Masyarakat dan Teknologi Pengolahan Air*. Jakarta: BPPT.
- Sanropie, Djasio, Dkk. 1984. *Buku Pedoman Study Penyediaan Air Bersih*. Akademi Penilik Kesehatan-

*Teknologi Sanitasi.* Jakarta:  
Pusdiknakes Media Press.

Susanti, Aprilia. 2009. *potensi kulit kacang tanah sebagai adsorben zat warna*

*reaktif cibacron red.* [Skripsi]. Bogor:  
Departemen Kimia Fakultas  
Matematika dan Ilmu Pengetahuan  
Alam, IPB.