

# **KEMAMPUAN SERAPAN ABU TULANG KAMBING TERHADAP VARIASI KONSENTRASI ION SULFAT**

R. Fitryani<sup>1</sup>, S. Bali<sup>2</sup>, Itnawita<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi S1 Kimia

<sup>2</sup>Bidang Kimia Analitik Jurusan Kimia  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Kampus Binawidya Pekanbaru, 28293, Indonesia

fitryanirizka@yahoo.co.id

## **ABSTRACT**

Calcium oxide was a major component in bone ash. This calcium oxide has relatively opened structure, so it can be used as an adsorbent. Its adsorption ability on sulfate ion has been analyzed in an solution. The analysis of sulfate ion was carried out using Spectrophotometer UV-VIS by turbidimetry method. The results showed that concentration of bone ash affected to the adsorption of sulfate ion with optimum adsorption of 80.833% at 10 ppm of bone ash.

Keywords: bone ash, calcium oxide, sulfate ion,

## **ABSTRAK**

Kalsium oksida merupakan komponen utama di dalam abu tulang. Kalsium oksida ini mempunyai kerangka yang relatif terbuka sehingga dapat dijadikan sebagai adsorben. Kemampuan serapannya diuji terhadap sulfat di dalam larutan. Analisis ion sulfat menggunakan spektrofotometer UV-VIS dengan metode turbidimetri. Hasil menunjukkan konsentrasi mempengaruhi penyerapan abu tulang kambing terhadap ion sulfat dengan penyerapan optimum 80,833% pada konsentrasi 10 ppm.

Kata kunci: abu tulang, ion sulfat, kalsium oksida.

## **PENDAHULUAN**

Biasanya tulang kambing hanya dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan tepung tulang, pupuk dan bahan kerajinan. Namun, seiring perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, tulang kambing dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Menurut Tillman dkk (1989) tulang mengandung kadar air 45%, lemak 10%, protein 20% dan abu 25%. Sedangkan menurut Morrison (1959) tulang mengandung kira-kira 85% mineral adalah kalsium fosfat, 14% kalsium karbonat dan 1% magnesium. Dari kandungan kimia tersebut, maka tulang kambing dapat dimanfaatkan sebagai adsorben pada proses adsorpsi.

Beberapa penelitian telah dilakukan tentang pemanfaatan tulang sebagai adsorben. Akbar (2012) menggunakan bubuk dan arang tulang untuk menyerap logam Pb

berdasarkan variasi waktu kontak. Dari penelitian tersebut diperoleh daya serap bubuk dan arang tulang yang sangat tinggi. Sedangkan, Gumus dan Wauton (2012) melakukan penelitian tentang pengaruh aktivasi dan karakterisasi arang tulang sapi, dari hasil penelitian ini diperoleh angka iodine sebesar 739,43 mg/g dan kapasitas adsorpsi sebesar 0,5 g. Berdasarkan penelitian diatas, pada penelitian ini ingin dilakukan pemanfaatan tulang dalam bentuk yang lain, yaitu dalam bentuk abu tulang.

Secara kimia abu tulang terdiri dari oksida logam berupa CaO yang paling banyak sekitar 55,82%, dan oksida lainnya berupa 42,39%,  $P_2O_5$ , 1,40% MgO, 0,09% SiO, 0,08%  $Fe_2O_3$  dan 0,06%  $Al_2O_3$ . CaO merupakan senyawa kimia yang banyak digunakan untuk *dehydrator*, pengering gas dan pengikat  $CO_2$  pada cerobong asap. CaO merupakan senyawa turunan dari senyawa kalsium hidroksida. Senyawa ini mampu mengikat air pada etanol karena bersifat sebagai *dehydrator* sehingga cocok digunakan sebagai adsorben (Retno dkk., 2012). Pada penelitian ini, abu tulang kambing digunakan sebagai adsorben untuk penyerapan sulfat dalam larutan. Apabila hasil penyerapan abu tulang terhadap ion sulfat yang diperoleh cukup baik maka abu tulang dapat digunakan sebagai adsorben untuk mengurangi kadar sulfat pada perairan.

Sulfat merupakan salah satu ion sulfur yang bersifat larut. Merupakan bentuk oksidasi utama dari sulfur. Sulfat adalah salah satu anion utama di perairan, menempati urutan kedua setelah bikarbonat. Sulfat dapat terakumulasi pada air melalui pembuangan limbah hasil penggunaan deterjen. Air sungai yang tercemar limbah deterjen dapat menyebabkan kematian bagi flora dan fauna yang hidup di sungai (Adinata, 2012).

## METODE PENELITIAN

### 1. Proses Pengabuan Tulang Kambing

Sampel tulang kambing yang telah dibersihkan dan dipotong kecil-kecil dimasukkan ke dalam cawan yang sudah dikeringkan. Proses pengabuan dilakukan di dalam furnace pada suhu 800-900°C sampai pengabuan sempurna. Abu didinginkan dalam desikator dan setelah itu digerus dan diayak dengan ukuran partikel 200 mesh.

### 2. Penentuan Daya Serap Abu Tulang Kambing terhadap Sulfat Berdasarkan Variasi Konsentrasi

Abu tulang kambing dimasukkan ke dalam beaker glass sebanyak 0,5 g. Ditambahkan larutan sulfat 5, 10, 30, dan 50 ppm sebanyak 25 mL ke dalam beaker glass berisi abu tulang. Campuran diaduk dan didiamkan selama 24 jam. Campuran tersebut kemudian disaring dengan kertas saring Whatman 42. Filratnya dianalisis menggunakan spektrofotometer UV-VIS dengan metode turbidimetri.

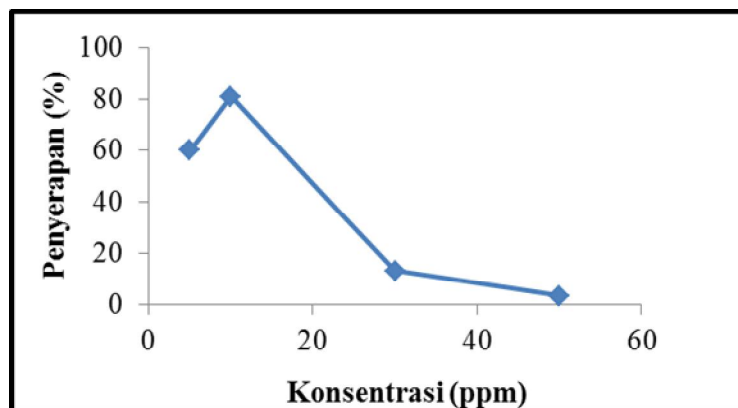
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penentuan uji daya serap abu tulang kambing terhadap ion sulfat berdasarkan variasi konsentrasi larutan sulfat 5, 10, 30 dan 50 ppm dengan waktu kontak 24 jam dapat dilihat pada Tabel 1. Konsentrasi optimum yang didapat adalah 10 ppm dengan daya serap abu tulang kambing sebesar 80,83% dan kapasitas penyerapannya sebesar 0,404 mg/g.

Tabel 1: Adsorpsi abu tulang kambing terhadap ion sulfat berdasarkan variasi konsentrasi larutan

| Konsentrasi (ppm) | Kapasitas Penyerapan (mg/g) | Penyerapan (%) |
|-------------------|-----------------------------|----------------|
| 5                 | 0,150                       | 60,000         |
| <b>10</b>         | <b>0,404</b>                | <b>80,833</b>  |
| 30                | 0,200                       | 13,332         |
| 50                | 0,087                       | 3,500          |

Hasil penentuan uji daya serap abu tulang kambing terhadap ion sulfat berdasarkan variasi konsentrasi larutan sulfat 5, 10, 30 dan 50 ppm dengan waktu kontak 24 jam menunjukkan bahwa konsentrasi sangat mempengaruhi daya serap abu tulang kambing terhadap ion sulfat. Larutan sulfat pada penelitian ini diperoleh melalui pelarutan kristal natrium sulfat dengan akuades. Penyerapan ion sulfat oleh abu tulang kambing kemungkinan terjadi melalui adsorpsi fisika yaitu ikatan Van der Waals antara natrium yang berasal dari larutan natrium sulfat dan oksigen pada struktur senyawa oksida, sedangkan sulfat tetap terikat pada natrium yang masih menunjukkan sifat keelektropositifannya. Adsorpsi fisika menyerap molekul-molekul adsorbat pada permukaan adsorben dan terjadi karena gaya tarik menarik yang relatif lemah antara adsorbat dengan permukaan adsorben (Reza, 2002). Kemungkinan terjadi adsorpsi juga terbentuknya tarik menarik antara ion  $H^+$  yang masih ada di dalam kisi-kisi adsorben dengan sulfat yang ada dalam larutan.



Gambar 1. Kurva adsorpsi abu tulang kambing terhadap ion sulfat berdasarkan variasi konsentrasi dengan waktu kontak 24 jam.

Kondisi optimum penyerapan dicapai pada konsentrasi rendah yaitu 10 ppm yang dapat dilihat pada Gambar 1. Pada konsentrasi yang rendah, perbandingan jumlah mol dari ion sulfat menyebabkan permukaan abu tulang kambing menjadi lebih luas dan adsorpsi dipengaruhi oleh konsentrasi awal yang rendah. Apabila konsentrasi ion sulfat

dinaikkan maka efisiensi penyerapan semakin berkurang. Hal ini disebabkan pada konsentrasi yang lebih tinggi, jumlah ion sulfat dalam larutan tidak seimbang dengan jumlah partikel adsorben yang tersedia sehingga permukaan abu tulang kambing akan mencapai titik jenuh dan akan terjadi proses desorpsi (Yu dkk., 2000).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah abu tulang kambing berpotensi sebagai adsorben dengan didapatkannya kondisi optimum penyerapan abu tulang kambing terhadap ion sulfat diperoleh pada konsentrasi 10 ppm dan waktu kontak 24 jam dengan daya serap 80,83%. Berdasarkan hasil penelitian, maka penulis menyarankan untuk penelitian selanjutnya dapat mengkarakterisasi abu tulang kambing sebagai adsorben dan menambahkan data *Infrared* dan *Scanning Electron Spectrophotometer* (SEM).

## DAFTAR PUSTAKA

- Adinata, H. 2012. Penentuan kandungan fosfat, sulfat dan sulfida air sungai siak dan sungai kampar dari hasil penyaringan konvensional yang dimodifikasi untuk mendapatkan air baku air minum. *Skripsi*. FMIPA-UR, Pekanbaru.
- Akbar, M. 2012. Pengaruh waktu kontak terhadap daya adsorpsi tulang sapi pada ion timbal ( $Pb^{2+}$ ). *Skripsi*. Kimia. FMIPA. Universitas Negeri Makassar. Makassar.
- Gumus, R. H dan Wouton. 2012. Investigation Effect of Chemical Activation and Characterization of Bone Char: Cow Bone. *Engineering and Applied Science*. 4: 37-38.
- Morrison, F.B. 1959. *Feed and Feeding 9<sup>th</sup>*. The Morrison Publishing Company, New York.
- Reza, E. 2002. Studi literatur perancangan awal alat adsorpsi regenerasi karbon aktif. *Seminar*. FTUI, Depok
- Retno, E., Agus, P., Rizki, B. dan Wulandari, N. 2012. Pembuatan ethanol fuel grade dengan metode adsorpsi menggunakan adsorben granulated natural zeolite dan CaO. *Simposium Nasional RAPI XI FT UMS-2K012*. Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Sebelas Maret.
- Tillman, A.D.H. Hartadi, Soedomo, S. Soeharto, P. dan Soekanto, L. 1989. *Ilmu Makanan Ternak Dasar*. Fakultas Peternakan UGM. Gadjah Mada Press
- Yu, B. Zhang, Y. Shukla, A. Shukla, S.S. Dorris K.L. 2000. The removal of heavy metal from aqueous solution by sawdust adsorption removal of copper. *Journal of Hazardous Materials*. B. 80 : 33-42.