

KEMAMPUAN SERAPAN ABU TULANG SAPI TERHADAP VARIASI KONSENTRASI ION NITRAT

N. Yusnita¹, S. Anita², Itnawita³

¹Mahasiswa Program Studi S₁ Kimia

²Bidang Kimia Analitik Jurusan Kimia

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Kampus Binawidya Pekanbaru, 28293, Indonesia

yusnitachemistry@yahoo.com

ABSTRACT

Cow bone ash is one of some alternative adsorbents, since it contains many oxide compounds such as calcium oxide that has an open framework structure. The aim of this study was to determine the adsorption ability of the cow bone ash on nitrate ion based of the concentration variation. Nitrate analysis was carried out using UV-VIS spectrophotometer with brucine-sulfate method. The results showed that concentration affected the adsorption of cow bone ash on nitrate ion with optimum adsorption ability (80.050%) at 10 mg/L.

Keywords : adsorption ability, cow bone ash, nitrate.

ABSTRAK

Abu tulang sapi merupakan salah satu alternatif yang bisa dimanfaatkan sebagai adsorben, karena abu tulang sapi mengandung banyak senyawa oksida seperti kalsium oksida yang memiliki struktur kerangka yang relatif terbuka. Penelitian ini bertujuan mengetahui kemampuan serapan abu tulang sapi terhadap nitrat berdasarkan pengaruh konsentrasi. Analisis nitrat menggunakan spektrofotometer UV-VIS dengan metode brusin-sulfat. Hasil menunjukkan bahwa konsentrasi mempengaruhi penyerapan abu tulang sapi terhadap ion nitrat dengan penyerapan optimum 80,050% pada konsentrasi 10 mg/L.

Kata kunci : Abu tulang sapi, kemampuan serapan, nitrat.

PENDAHULUAN

Sapi merupakan hewan ternak yang dimanfaatkan untuk menghasilkan daging dan susu. Hasil pemotongan sapi akan menghasilkan produk utama berupa daging, sedangkan tulangnya merupakan bagian yang belum dimanfaatkan secara optimal dan ekonomis. Dari pemotongan satu ekor sapi dengan berat 500-700 kg, akan menghasilkan tulang yang beratnya mencapai 50 kg. Jika tidak diolah maka akan berpotensi mengganggu lingkungan (Muarifin, 2012). Oleh sebab itu dicari alternatif agar tulang termanfaatkan secara optimal. Pada awalnya tulang sapi hanya digunakan sebagai bahan baku kerajinan, namun seiring berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi tulang sapi bisa digunakan untuk kebutuhan lain.

Menurut Perwitasari (2008) tulang sapi mengandung 58,30% $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$; 7,07% CaCO_3 ; 2,09% $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$; 1,96% CaF_2 dan 4,62% kolagen. Berdasarkan komposisi tersebut, maka tulang sapi memiliki potensi yang sangat besar dan bernilai. Salah satunya adalah

memanfaatkan tulang sapi sebagai bahan adsorben. Suatu sampel dapat dijadikan sebagai adsorben, jika sampel tersebut memiliki pori-pori. Tulang sebagian besar terdiri dari senyawa anorganik yang biasanya berupa hidroksiapatit. Secara fisik hidroksiapatit merupakan biokeramik dengan struktur permukaannya memiliki pori-pori (Kubo dkk., 2003).

Beberapa penelitian telah melakukan pemanfaatan tulang sebagai adsorben. Diantaranya, Akbar (2012) yang menggunakan bubuk dan arang tulang untuk menyerap logam Pb berdasarkan variasi waktu kontak diperoleh daya serap bubuk dan arang tulang relatif tinggi, sedangkan Gumus dan Wauton (2012) melakukan penelitian tentang pengaruh aktivasi dan karakterisasi arang tulang sapi. Dari hasil penelitian diperoleh angka iodin sebesar 739,43 mg/g dan daya serap sebesar 0,5 g/g. Berdasarkan penelitian di atas, selain tulang dimanfaatkan sebagai arang, pada penelitian ingin menggunakan oksida-oksida logam dari abu tulang sebagai adsorben.

Secara kimia abu tulang terdiri dari oksida logam berupa 55,82% CaO; 42,39% P₂O₅; 1,40% MgO; 0,43% CO₂; 0,09% SiO₂; 0,08% Fe₂O₃ dan 0,06% Al₂O₃. Berdasarkan komposisi kimia tersebut kandungan CaO pada abu tulang cukup tinggi, sehingga abu tulang berpotensi sebagai adsorben. CaO merupakan senyawa kimia yang banyak digunakan untuk *dehydrator*, pengering gas dan pengikat CO₂ pada cerobong asap. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Retno dkk (2012) diperoleh daya serap CaO terhadap air dalam etanol sebesar 90%. Oleh karena itu, penulis ingin mengetahui daya serap abu tulang sapi terhadap ion nitrat.

Nitrat adalah senyawa yang banyak dibutuhkan oleh tumbuhan untuk proses fotosintesis, namun jika kadar nitrat melebihi yang diperlukan tumbuhan, maka bisa mencemari air pada tanah. Jika air tersebut dikonsumsi maka akan berbahaya untuk kesehatan. Nitrat dalam tubuh manusia akan direduksi menjadi nitrit yang dapat bereaksi dengan hemoglobin dalam darah sehingga menyebabkan darah tersebut tidak dapat lagi mengikat oksigen dan dapat menyebabkan kanker. Nitrat juga berdampak buruk pada bayi, kadar nitrat yang tinggi pada bayi dapat mengakibatkan methemoglobinemia (Alaert dan Santika, 1987).

METODE PENELITIAN

1. Persiapan dan Proses pengabuan

Sampel tulang dibersihkan dari daging dan kotoran yang masih menempel, lalu dicuci. Tulang sapi kemudian dipotong-potong dengan ukuran 3-5 cm dan dijemur di bawah sinar matahari. Tulang sapi lalu diabukan dengan furnace pada suhu 800°C sampai pengabuan sempurna, lalu digerus dan diayak dengan ukuran 200 mesh.

2. Penentuan Daya serap Abu tulang Sapi terhadap nitrat

Pengaruh konsentrasi : Abu tulang sapi masing-masing dimasukkan ke dalam beaker glass sebanyak 0,5 g, lalu ditambahkan larutan nitrat 5, 10, 30, dan 50 mg/L sebanyak 25 mL. Campuran diaduk dan didiamkan selama 24 jam, kemudian disaring dengan kertas saring whatman 42 dan filtratnya dianalisis dengan spektrofotometer UV-VIS menggunakan metode brusin sulfat (SNI-2480-1991).

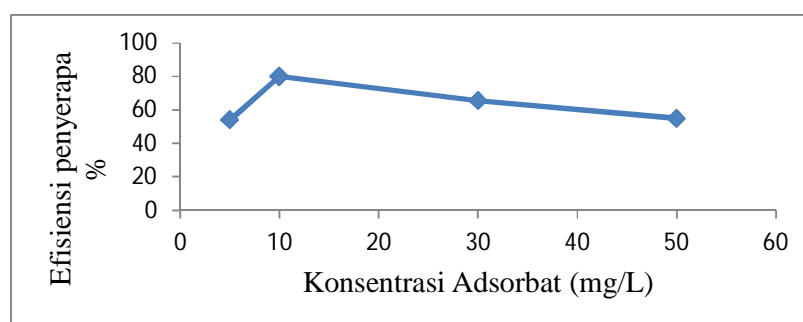
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penentuan uji daya serap abu tulang sapi terhadap nitrat berdasarkan variasi konsentrasi nitrat 5, 10, 30, dan 50 mg/L dengan waktu kontak 24 jam dapat dilihat pada

Tabel 1. Kemampuan penyerapan abu tulang sapi terhadap ion nitrat yang dilihat melalui variasi konsentrasi menunjukkan bahwa konsentrasi adsorbat mempengaruhi daya serap abu tulang sapi terhadap ion nitrat yang dapat dilihat pada Gambar 1.

Tabel 1: Penentuan penyerapan abu tulang sapi terhadap nitrat berdasarkan pengaruh konsentrasi adsorbat

Berat abu tulang sapi (g)	Konsentrasi awal nitrat (mg/L)	Penyerapan (%)
0,5	5	53,933
0,5	10	80,046
0,5	30	65,601
0,5	50	54,918



Gambar 1. Efisiensi penyerapan abu tulang sapi terhadap nitrat berdasarkan pengaruh konsentrasi adsorbat.

Gambar 1 terlihat bahwa konsentrasi nitrat mempengaruhi efisiensi penyerapan dari abu tulang sapi. Hal ini ditunjukkan dari hasil penyerapan yang relatif tinggi yaitu 80,050%. Secara teoritis, adsorpsi mencapai penyerapan maksimum jika terjadi kesetimbangan antara konsentrasi adsorbat yang diserap dengan konsentrasi yang tersisa dalam larutan. Semakin tinggi konsentrasi suatu zat maka banyak zat yang teradsorpsi (Sembiring dan Sinaga, 2003). Namun dari hasil penelitian setelah mencapai penyerapan optimum yaitu pada konsentrasi 10 mg/L terjadi penurunan penyerapan seiring dengan meningkatnya konsentrasi. Hal ini disebabkan pada konsentrasi yang lebih tinggi, jumlah ion nitrat dalam larutan tidak seimbang dengan jumlah partikel kalsium oksida yang tersedia, sehingga permukaan dari kalsium oksida telah mencapai titik jenuh maka tidak terjadi lagi peningkatan daya serap bahkan terjadi proses desorpsi.

Penyerapan kemungkinan terjadi secara fisika, adsorpsi fisika melibatkan gaya-gaya antarmolekul seperti gaya van der Waals. Gaya van der Waals disebabkan oleh adanya perbedaan muatan antara adsorbat dan adsorben dan interaksi elektrostatik antara dipol-dipol, adsorpsi bersifat reversible dan ikatannya lemah sehingga dapat terjadi desorpsi (Atkins, 1999). Pada penelitian ini, larutan nitrat yang digunakan adalah garam kalium nitrat maka ikatan van der Waals terjadi antara kalium dengan oksigen yang ada pada senyawa oksida, sedangkan nitrat tetap terikat pada kalium yang sifat keelektropositifannya masih besar. Hal ini juga terlihat dengan semakin tinggi konsentrasi nitrat, penyerapan semakin kecil yang menunjukkan keelektronegatifan oksida lebih kecil dari keelektropositifan kalium.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa abu tulang sapi berpotensi sebagai adsorben dengan penyerapan optimum terhadap ion nitrat berdasarkan pengaruh konsentrasi terjadi pada 10 mg/L dengan efisiensi penyerapan 80,050%. Berdasarkan hasil penelitian maka penulis menyarankan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang karakterisasi abu tulang sapi seperti uji IR dan SEM dan abu tulang sapi dapat diaplikasikan untuk penyerapan terhadap nitrat atau senyawa lain pada limbah cair, perairan dan terhadap penjernihan air.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, M. 2012. Pengaruh waktu kontak terhadap daya adsorpsi tulang sapi pada ion timbal (Pb^{2+}). *Skripsi*. Kimia. FMIPA. Universitas Negeri Makassar. Makassar.
- Alaert, G. dan Santika. 1987. *Metoda Pemeriksaan Air*. Usaha Nasional, Surabaya.
- Atkin, P.W. 1999. *Kimia Fisik II*. Kartahadipradjo II. Penerjemah : Rohhadyah T. Oxford University.
- Gumus, R.H. dan Wauton, I. 2012. Investigation of The Effect of Chemical Activation and Characterization of Bone Char : Cow Bone. *Engineering and Applied Science*. 4 : 37-38.
- Kubo, M., Kuwayama, N., Hirashima, Y., Takaku, A., Ogawa, T. dan Endo, S. 2003. Hydroxyapatite Ceramic As a particulate Embolic Material: Report of the physical Properties of the Hydroxyapatite Particles and the Animal Study. *ANJR Am Journal Neuroradiol*. 24: 1540-1544.
- Muarifin, S. 2008. Pemanfaatan arang tulang sapi sebagai adsorben alternatif untuk proses penyerapan rhodamin B . *Laporan Penelitian*. Teknik Kimia D₃. UR, Pekanbaru.
- Perwitasari, D.C. 2008. Hidrolisis Tulang Sapi Menggunakan HCl Untuk Pembuatan Gelatin. *Makalah Seminar Nasional Soebardjo Brotohardjono*.
- 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.
- Sembiring, M.T. dan Sinaga, T.S. 2003. Arang aktif (pengenalan dan proses pembuatannya). *Skripsi*. Fakultas Teknik, Universitas Sumatra Utara, Sumatra Utara.