
PEMANFAATAN CANGKANG KERANG DAN CANGKANG KEPITING SEBAGAI ADSORBEN LOGAM Cu, Pb dan Zn PADA LIMBAH INDUSTRI PERTAMBANGAN EMAS

La Ifa, Muhammad Akbar, Ardi Fardi Ramli, Lastri Wiyani

Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknologi Industri Universitas Muslim Indonesia
Kampus II UMI Jl. Urip Sumoharjo Km 5 Makassar, 90231
Email: la.ifa@umi.ac.id

INTISARI

Telah dilakukan penelitian terhadap kemampuan cangkang kerang dan cangkang kepiting sebagai adsorben untuk menyerap ion logam Cu, Pb, dan Zn dalam air limbah industri pertambangan. Percobaan dilakukan dalam skala laboratorium menggunakan proses batch. Hasil analisis menggunakan Spektroskopi Serapan Atom (SSA). Pada adsorben cangkang kepiting menunjukkan efisiensi penyerapan tertinggi pada ion logam Cu dengan nilai rata-rata 99,74%. Sedangkan efisiensi penyerapan terendah pada adsorben cangkang kepiting terhadap ion logam Pb dengan nilai rata-rata 73,93 %. Pada adsorben cangkang kerang menunjukkan efisiensi penyerapan tertinggi pada ion logam Cu dengan nilai rata-rata 96,39%. Sedangkan efisiensi penyerapan terendah pada adsorben cangkang kerang terhadap ion logam Pb dengan nilai rata-rata 39,47 %.

Kata Kunci : Adsorben, Cangkang Kerang, Cangkang Kepiting.

ABSTRACT

Has done research on the ability of the shells and the shell of a crab as adsorbents to absorb the metal ion Cu, Pb, and Zn in wastewater mining industry. The experiment was conducted in a laboratory scale using a batch process. The results of the analysis using Atomic Absorption Spectroscopy (AAS). On the crab shell adsorbent showed the highest absorption efficiency on metal ion Cu with average value of 99.74%. Whereas the efficiency of absorption of low crab shells against adsorbent on the metal ion Pb with average value of 73.93%. In the adsorbents shells showed the highest absorption efficiency on metal ion Cu with average value of 96.39%. While the lowest absorption efficiency on adsorbent shells against the metal ion Pb with average value of 39.47%.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan dimana dua per tiga luas wilayahnya merupakan wilayah perairan. Luas perairan yang dimiliki menjadikan sektor perikanan sangat potensial. Salah satu komoditas yang melimpah di perairan adalah kerang. Produksi kerang di Indonesia dari tahun ke tahun terus meningkat. Data produksi kerang tahun 2000 sampai tahun 2010 mengalami peningkatan hingga 5,18% tiap tahunnya, namun komoditas ini menghasilkan limbah yang berupa

cangkang yang pemanfaatannya belum optimum (Kementrian kelautan dan perikanan, 2011).

Setiap tahun, menurut catatan Departemen Kelautan dan Perikanan tahun 2000, *Cold Storage* (perusahaan pengolahan ikan) tanah air menghasilkan limbah kulit / kepala udang, cangkang kepiting dan hewan laut lainnya tidak kurang dari 56.200 metrik ton. Ekspor kepiting di Indonesia (umumnya kaleng) sekitar 4000 ton per tahun juga berpotensi menghasilkan kulit sebagai limbah sebanyak 1000 ton per tahun. Dengan produksi sekitar 1700 ton per tahun. Sebaran

ketersediaan kulit kepiting, mencakup Sumatera Utara, Pantai Timur Sumatera, Pantura Jawa, Kalimantan dan Sulawesi Selatan (Agus, 2013).

Selama ini cangkang kerang dan kepiting hanya dimanfaatkan untuk hasil kerajinan seperti hiasan dinding, atau untuk campuran pakan ternak (Firmansyah, 2005). Menurut Awang-Hazmi dkk (2005), limbah cangkang kerang mengandung kalsium karbonat yang tinggi yakni sebesar 98% yang berpotensi untuk dimanfaatkan.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya terhadap serbuk cangkang kerang yang hasilnya cukup baik menyerap logam berat. Penelitian ini memanfaatkan potensi cangkang kerang dalam bentuk lain, yaitu abu cangkang sebagai adsorben alternatif yang ramah lingkungan, karena abu cangkang kerang terdiri atas senyawa yaitu 7,88% SiO₂, 1,25% Al₂O₃, 0,03% Fe₂O₃, 66,70% CaO, dan 22,28% MgO (Maryam, 2006). Berdasarkan komposisi kimia tersebut kandungan CaO pada abu cangkang cukup tinggi sehingga abu cangkang berpotensi sebagai adsorben.

METODE PENELITIAN

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini, antara lain: spektrofotometer serapan atom (SSA), Oven, ayakan 200 mesh, timbangan analitik, ashing furnace, cawan, kertas saring, corong, agitator dan gelas kimia.

Bahan – bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: cangkang kerang, cangkang kepiting dan Air limbah industri pertambangan, yaitu air limbah yang di ambil sebelum masuk dalam proses waste water treatment plant. Zat pencemar yang terkandung adalah logam Cu, Pb, dan Zn.

Pembuatan abu cangkang kerang dan cangkang kepiting

Proses pembuatan abu cangkang cangkang kerang dan kepiting diawali dengan pemisahan

daging yang melekat pada cangkang, lalu dicuci dan dikeringkan, kemudian cangkang kerang diperkecil ukurannya dengan cara ditumbuk dengan ukuran $\pm 3-5$ cm. Cangkang kerang yang sudah bersih dan kering dikalsinasi menggunakan ashing furnace pada suhu 800°C selama ± 9 jam. Abu didinginkan dalam desikator selama 30 menit, kemudian diayak dengan ayakan 200 mesh.

Penentuan daya serap abu cangkang kerang dan cangkang kepiting terhadap logam Cu, Pb, dan Zn.

Abu cangkang kerang dan cangkang kepiting masing-masing di timbang sebanyak 10 g, 20 g, dan 30 g kedalam gelas kimia, kemudian di tambahkan sample limbah yang telah diketahui konsentrasinya sebanyak 100 ml. Campuran diaduk dan di diamkan selama 24 jam, kemudian disaring dengan kertas saring whattman. Filtratnya dianalisis dengan spektrofotometer serapan atom (AAS).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap penelitian pendahuluan merupakan pemeriksaan air limbah dari industri pertambangan emas yaitu meliputi pengukuran kadar logam Cu, Pb, dan Zn dengan menggunakan spektrofotometer serapan atom (AAS). Limbah di ambil sebelum masuk ke proses detox pada perusahaan, dimana limbah tersebut merupakan sisa dari proses leaching sianida pada batuan yang mengandung biji emas dan logam lainnya. Hasil pengukuran ini menjadi pembandingan daya serap cangkang terhadap logam Cu, Pb, dan Zn.

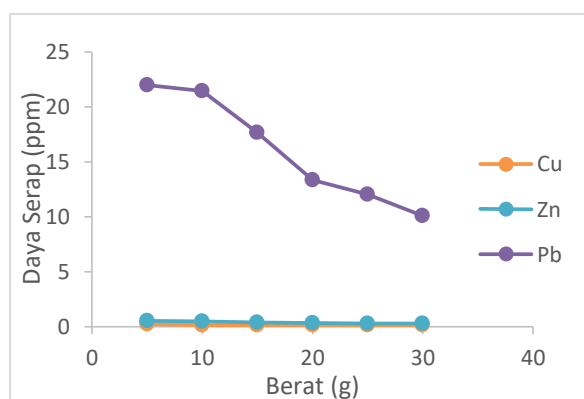
Hasil pengukuran kadar logam Cu, Pb dan Zn pada limbah industri pertambangan emas menggunakan spektrofotometer serapan atom (AAS) yaitu: Cu 54,24 ppm, Pb 61,70 ppm, dan Zn 57,93.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Pengaruh berat abu cangkang kepiting terhadap daya serap logam Cu, Pb, dan Zn.

Berat Abu Cangkang Kepiting (g)	Parameter (ppm)		
	Cu	Pb	Zn
5	0,24	21,98	0,49
10	0,13	21,46	0,47
15	0,12	17,64	0,37
20	0,12	13,31	0,32
25	0,12	12,04	0,26
30	0,12	10,08	0,26

Berdasarkan Tabel 1 semakin berat abu cangkang kepiting maka semakin banyak kandungan CaO sehingga semakin banyak logam Cu, Pb, dan Zn yang diserap, tetapi terhadap logam Cu pada berat 15 g sudah mencapai penyerapan yang maksimal dan Zn pada berat 25 g. Disebabkan karena pada berat yang lebih jumlah ion logam dalam larutan tidak sebanding dengan jumlah partikel CaO yang tersedia.



Gambar.1. Hubungan berat dan daya serap cangkang kepiting terhadap logam Cu, Pb, dan Zn

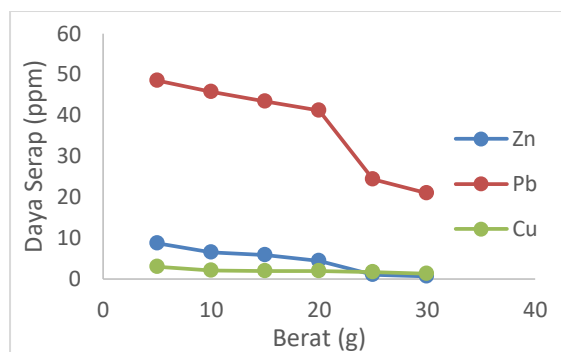
Dari Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin berat abu cangkang kepiting maka konsentrasi logam dari limbah makin menurun, hal

ini disebabkan dari proses aktivasi cangkang kepiting yang bertujuan untuk memperbesar ukuran dan distribusi pori serta memperluas permukaan adsorben dengan proses *heat treatment* pada temperatur 800 – 1200 °C. sehingga semakin berat abu cangkang kepiting maka semakin banyak CaO berbanding lurus dengan semakin banyak logam yang di serap.

Tabel 2. Pengaruh berat abu cangkang kerang terhadap daya serap logam Cu, Pb, dan Zn.

Berat Abu Cangkang kerang (g)	PARAMETER (ppm)		
	Cu	Pb	Zn
5	2,96	48,49	8,65
10	2,01	45,71	6,48
15	1,97	43,40	5,83
20	1,85	41,13	4,33
25	1,68	24,33	0,94
30	1,29	21,02	0,66

Berdasarkan Tabel 2 semakin berat abu cangkang kerang maka semakin banyak kandungan CaO sehingga semakin banyak logam Cu, Pb, dan Zn yang diserap.



Gambar 2. Hubungan berat dan daya serap cangkang kerang terhadap logam Cu, Pb, dan Zn

Dari Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin berat abu cangkang kerang maka konsentrasi logam dari limbah makin menurun, hal ini disebabkan dari proses aktivasi cangkang kerang yang bertujuan untuk memperbesar ukuran dan distribusi pori serta memperluas permukaan adsorben dengan proses *heat treatment* pada temperatur 800 – 1200 °C. sehingga semakin berat abu cangkang kepiting maka semakin banyak CaO berbanding lurus dengan semakin banyak logam yang di serap.

Tabel 4. Persentase daya serap abu cangkang kerang dan abu cangkang kepiting terhadap logam Cu, Pb, dan Zn berdasarkan rasio berat

Berat Abu Cangkan g (g)	% Daya Serap Abu Kpiting			% Daya Serap Abu Kerang		
	Cu	Pb	Zn	Cu	Pb	Zn
5	99,5	64,3	99,1	94,5	21,4	85,0
10	99,7	65,2	99,1	96,2	25,9	88,8

15	99,78	71,41	99,36	96,37	29,66	89,94
20	99,78	78,43	99,45	96,59	33,34	92,53
25	99,78	80,49	99,55	96,90	60,57	98,38
30	99,78	83,66	99,55	97,62	65,93	98,86
Rata-rata	99,74	73,93	99,38	96,39	39,47	92,26

Dilihat dari rata-rata persentase abu cangkang kepiting memiliki daya serap lebih besar dari pada abu cangkang kerang, hal ini di sebabkan karena jumlah CaO pada abau cangkang kepiting lebih banyak dari dari pada abu cangkang kerang, hal tersebut di rujuk pada tabel kandungan kimia pada cangkang kerang dan kepiting. Absorben abu cangkang kerang dan abu cangkang kepiting memiliki daya serap yang lebih baik untuk logam Cu di dibandingkan dengan absorben arang aktif ampas tebu, dimana pada arand aktif ampas tebu hanya dapat menyerap logam Cu sebanyak 78,74 % menurut Ade Apriliani, sedangkang pada abu cangkang dapat menyersp logam Cu sebanyak 99,74 %. Tetapi untuk penyerapan logam Pb abu cangkang kurang baik dibandingkan arang aktif ampas tebu, dimana arang aktif ampas tebu dapat menyerap logam Pb sebanyak 83,13 % menurut Ade Apriliani, sedangkang untuk abu cangkang hanya dapat menyerap logam Pb sebanyak 73,93 %.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa cangkang kepiting memiliki daya serap lebih tinggi terhadap logam Cu, Pb dan Zn dengan persentasi rata-rata Cu 99,75%, Pb 73,93% dan Zn 99,38%. Cangkang kerang memiliki daya serap

lebih rendah terhadap logam Cu, Pb, dan Zn dengan persentasi rata-rata Cu 96,39%, Pb 39,47% dan Zn 92,26%.

DAFTAR PUSTAKA

Ade Apriliani (2013). Pemanfaatan Arang Ampas Tebuh Sebagai Absorben Logam Cd, Cr, Cu dan Pb Pada Air Limbah

Agus (2013). *Pemanfaatan Limbah Udang dan Kepiting.*

<http://blog.Unpad.ac.id/boanga/2013/08/22/pemanfaatan-limbah-udang-kepiting>.

Diakses 13 Maret 2017.

Christina P, Maria.2013. *Petunjuk Praktikum Instrumentasi Kimia “Analisis Kesalahan Dalam Spektrometri Serapan Atom”*. Yogyakarta : STTN BATAN.

Christina P, Maria.2013. *Instrumentasi Kimia I*. Yogyakarta : STTN-BATAN.

Christina P, Maria.2012. *Instrumentasi Kimia I*. Yogyakarta : STTN-BATAN.

Christina P, Maria.2012. *Petunjuk Praktikum Instrumentasi Kimia “Analisis Kesalahan Dalam Spektrometri Serapan Atom”*. Yogyakarta : STTN BATAN.

Hiroaki Onoda, Hironari Nakanishi, *Preparation of Calcium Phosphate With Oyster Shells*, Journal scientific Research, 3, 71 – 74, (2012).

Jonghe, L.C.De and Rahaman, M.N. 2013. *Handbook of Advanced Ceramics*. USA: University of Missouri-Rolla.

Kementrian Kelautan dan Perikanan, 2012, *Statistik Perikanan Tangkap Indonesian 2012*, Direktorat Jendral Perikanan, Jakarta.

Maryam, S. 2014. *Pengaruh Serbuk Cangkang Kerang Sebagai Filter Terhadap Sifat-Sifat dari Mortar*. Skripsi. FMIPA. USU

Mustakimah Mohamed, Suzana Yusup, Saikat Maitra, *Decomposition Study of Calcium Carbonate in Cockle Shell*, Journal of Engineering Science and Technology, Vol 7, No. 1, (2012).

Ratanapom. Y, Duangkamol Na – Ranong, *Recycling Oyster Shell as Adsorbent for Phosphate Removal*, The 21st Thai Institute of Chemical Engineering and Applied Chemistry, (2012). Diakses 27 Oktober 2013

Retno, E dkk. 2012. *Pembuatan Ethanol Fuel Grade Dengan Metode Adsorpsi Menggunakan Adsorben Granulated Natural Zeolite dan CaO*. Spionsium Nasional RAPI XI FT UMS-2K012. Teknik Kimia. Fakultas Teknik. Universitas Sebelas Maret.