

Efektifitas Arang Tempurung Kelapa dalam Menurunkan Kadar Logam Perak dan Kromium pada Limbah Laboratorium

Darma Putra Deni

UNILAB

Jl. Ciledug Raya No.10 Cipulir Kebayoran Lama, Jakarta

Email : darmaputradeni@gmail.com

Abstract

Laboratorium waste is one of the causes that can contaminate the environment. Heavy metal that can contaminate the environment such as silver metal (Ag) and Cromium metal should be removed. The purpose for this research is for remove silver metal (Ag) and Crom metal from the laboratorium waste. Method that use in this reasearch is completely randomized factorial. The result of this analysis is show that charcoal coconut shell is very effective to reduce silver metal (Ag) 85,49 %; 89,27 %; 93,01 %; 96;71 % and Crom metal (Cr) 13,81 %; 24,73 %; 31,92 %; 38,60 % at the addition of Charcoal coconut shell 0,5 g; 1,5 g; 2,5 g; 3,5 g in laboratorium waste. Result of varian analysis show that confidence level F count $>$ F table at the 95 % and 99 %, it means that addition of charcoal coconut shell give the significant result for removal of silver metal and Crom metal

Kata kunci : Charcoal coconut shell, waste, Heavy Metal, Ag, Cr.

PENDAHULUAN

Air merupakan sumber utama bagi kehidupan di muka bumi. Seiring berjalannya waktu sumber ketersediaan air bersih mulai berkurang karena terjadi pencemaran oleh limbah yang dihasilkan oleh manusia. Seperti limbah industri dan rumah tangga. Dalam skala kecil dan sedang limbah yang dihasilkan oleh manusia masih bisa didegradasi oleh lingkungan, tapi dalam skala besar perlu penanganan secara khusus.

Di era industri yang semakin pesat, kemampuan lingkungan mendegradasi limbah sudah berkurang terutama limbah berbahaya dan beracun. Permasalahan pencemaran lingkungan sering terjadi pada industri menengah kebawah. Hal ini terjadi karena masalah biaya produksi dan biaya pengolahan limbah yang tidak relevan. Sehingga masih sering di temukan perusahaan yang membuang limbah langsung ke badan penerima air.

Air limbah yang berasal dari industri sangat bervariasi tergantung dari jenis industrinya. Industri tersebut selain menghasilkan produk yang bermanfaat juga menghasilkan produk samping berupa limbah yang berbahaya dan beracun. Salah satu contoh industri yang menghasilkan limbah berbahaya dan beracun adalah Laboratorium. Sumber limbah berasal dari hasil analisis dan sisa-sisa zat kimia saat mencuci alat-alat gelas laboratorium.

Pencemaran lingkungan yang di timbulkan oleh limbah laboratorium seperti sisa analisis dan hasil cucian alat-alat gelas. Bahan polutan tersebut pada umumnya mempunyai sifat racun (*toksik*) yang berbahaya bagi organisme hidup. Toksisitas atau daya racun dari polutan itulah yang kemudian menjadi pemicu terjadinya pencemaran (Palar, 2004)

Faktor yang menyebabkan logam berat termasuk dalam kelompok zat pencemar adalah karena logam berat memiliki sifat beracun yang tidak dapat terurai (*nondegradable*) dan mudah diserap (Darmono, 2001).

Beberapa logam berat serta senyawa beracun yang banyak dijumpai di dalam air limbah industri adalah khrom (Cr), Nikel (Ni), Besi (Fe), Mangan (Mn), Seng (Zn), Tembaga (Cu), Cadmium (Cd), Perak (Ag), Timbal (Pb). Perak selain termasuk logam berat, juga merupakan logam beracun yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan manusia. Urutan toksisitas adalah sebagai berikut : $Hg^{2+} > Cd^{2+} > Ag^{+} > Ni^{2+} > Pb^{2+} > As^{3+} > Cr^{2+} > Sn^{2+} > Zn^{2+}$ (Darmono, 2001)

Arang aktif merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon, dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Ketika pemanasan berlangsung, diusahakan agar tidak terjadi kebocoran udara didalam ruangan pemanasan sehingga bahan yang mengandung karbon tersebut hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi. (Sembiring, M T dan Sinaga, T S. 2004:1)

Arang aktif dapat di buat dari senyawa yang mengandung selulosa seperti tempurung kelapa. Setelah tempurung kelapa yang mengandung karbon terkarbonasi, maka dapat digunakan untuk menyerap kontaminan yang terdapat dalam air. Kontaminan dalam air terserap karena tarikan dari permukaan karbon aktif lebih kuat dibandingkan dengan kemampuan larutan menahan zat didalamnya. Kontaminan dapat masuk ke dalam pori karbon aktif dan terakumulasi didalamnya, apabila kontaminan terlarut di dalam air dan ukuran pori kontaminan lebih kecil dibandingkan dengan ukuran pori karbon aktif (Juliandini, Frianita, 2008). Apabila dalam larutan terdapat dua zat atau lebih maka zat yang satu akan diserap lebih kuat dari yang lain. Molekul yang teradsorpsi dapat dianggap membentuk fasa dua dimensi dan terakumulasi dalam permukaan (Oscik, 1982).

METODE PENELITIAN

1. Alat dan Bahan :

Alat : Spektrofotometer Serapan Atom (AAS) *Shimadzu AA-6300*, Neraca analitik, Stirer, Stopwatch, Gelas piala (*beacker glass*) 100 mL, Gelas Ukur 100 mL, Botol sampel, Pipet, Pengaduk, magnetik Tabung nessler, Corong

Bahan : Limbah hasil analisis klorida, Tempurung kelapa, $ZnCl_2$ 25%, Akuades, Kertas saring.

2. Prosedur Kerja

Aktifasi arang tempurung kelapa dilakukan dengan cara:

- Arang hasil pembakaran rendam pada bahan kimia $ZnCl_2$ kadar 25 % selama 12 sampai 18 jam untuk menjadi arang aktif.
- Melakukan pencucian dengan air bersih sampai kotoran hilang.
- Mengeringkan dalam oven pada suhu 105-110 °C selama 3 jam
- Menumbuk arang aktif sampai berbentuk granul gula pasir.

Preparasi dan Perlakuan Sampel

Sampel diambil pada wadah jerigen tempat penampungan limbah kemudian dihomogenkan dengan cara pengocokan. Sempel tanpa penambahan arang tempurung kelapa diukur kadar Ag dan Cr dengan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS).

Pengaruh Bobot Arang Aktif dan Waktu Pengadukan

Sebanyak 50ml sampel limbah ditambahkan arang aktif dari berbagai variasi jumlah penimbangan yaitu dari 0,5 g; 1,5 g; 2,5 g; dan 3,5 g. Selanjutnya dilakukan pengadukan menggunakan pengaduk magneti kepada masing – masing jumlah penambahan dengan waktu pengadukan selama 5 menit, 10 menit, 15 menit, 30 menit, 50 menit dengan kecepatan pengadukan 50 rpm. Lakukan penyaringan dengan kertas saring whatman 42 kemudian hasil saringan diukur dengan Spektrofotometer Serapan Atom (AAS).

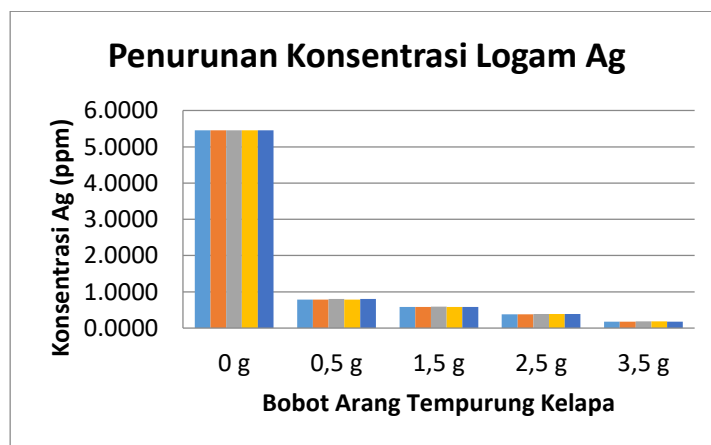
HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses Aktivasi

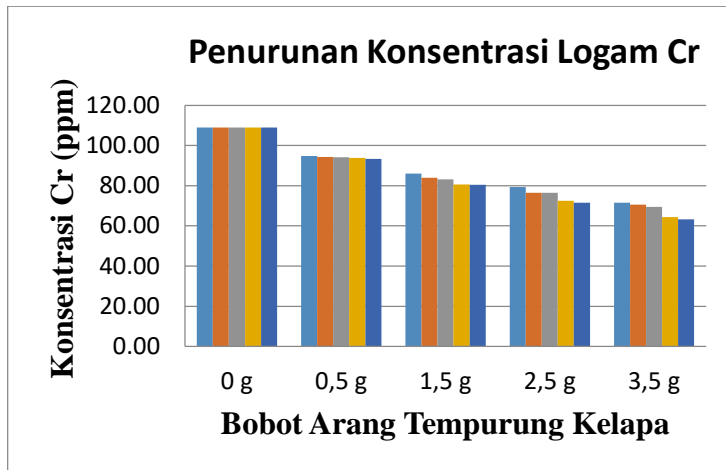
Aktivasi merupakan proses membesarnya luas permukaan dalam pada karbon dengan pelepasan hidrokarbon, antara senyawa organik yang melekat pada karbon tersebut sehingga daya serapnya bertambah. Aktivasi Kimia dilakukan dengan merendam karbon tempurung kelapa dengan $ZnCl_2$ 25% selama 16-18 jam, sehingga pori-porinya membesar. Setelah arang tempurung kelapa diaktifasi, maka dapat digunakan untuk menjerap logam-logam.

Pada percobaan ini rancangan acak lengkap faktorial digunakan pada penentuan pengaruh atau efektifitas penambahan bobot arang aktif dalam menurunkan kadar logam perak (Ag) dan kromium (Cr) dalam limbah laboratorium. Rancangan ini digunakan untuk mencari hubungan dan pengaruh penambahan bobot arang tempurung kelapa dengan waktu pengadukan.

Berdasarkan hasil penelitian Arang tempurung kelapa dapat menjerap logam perak (Ag), karena berdasarkan sifat kimia fisiknya arang tempurung memiliki pori-pori yang dapat mengikat logam-logam yang terdapat dalam air limbah. Hal ini dapat dilihat pada gambar penurunan kadar logam perak dan kromium setelah ditambahkan arang tempurung kelapa.



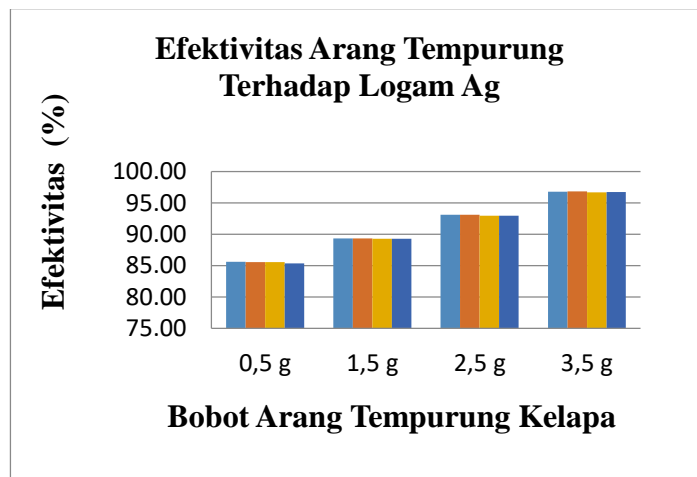
Gambar 1. Penurunan Konsentrasi Logam Ag



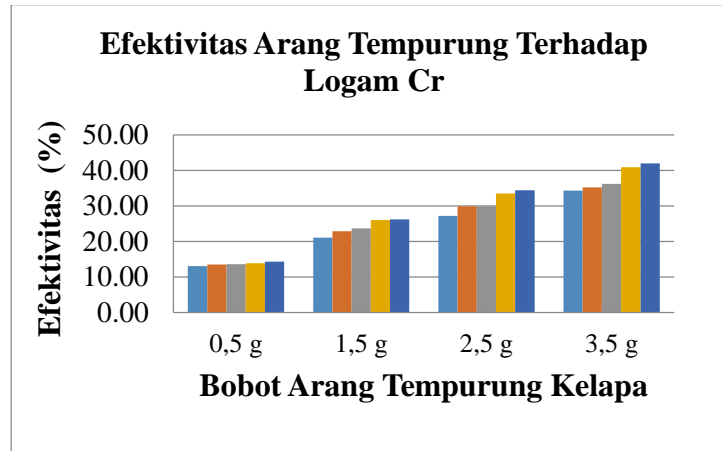
Gambar 2. Penurunan Konsentrasi Logam Cr

Berdasarkan gambar di atas dapat dilihat penurunan kadar logam perak dan kromium setiap penambahan bobor arang tempurung kelapa. Hal ini disebabkan semakin banyak arang tempurung yang ditambahkan, maka semakin banyak kadar logam yang terjerap.

Dari data penurunan logam perak dan kromium dapat di hitung seberapa efektif arang tempurung kelapa menurunkan kadar logam perak dan kromium dalam limbah laboratorium.



Gambar 3. Efektivitas Arang Tempurung Terhadap Logam Ag



Gambar 4. Efektivitas Arang Tempurung Terhadap Logam Cr

Pada gambar di atas dapat dilihat semakin banyak jumlah arang aktif yang ditambahkan dan semakin lama waktu pengadukan maka persentase penurunan kadar logam perak (Ag) dan perak akan semakin meningkat. Pada bobot 0,5 g mempunyai efektivitas rata-rata sebesar 85,49 % dan pada bobot 3,5 g sebesar 96,71 %. Sedangkan pada logam kromium Penambahan bobot sebesar 0,5 g memiliki efektivitas sebesar 13 %. dan penambahan 3,5 g arang tempurung kelapa efektivitasnya meningkat menjadi 42 %.

Dari data percobaan arang tempurung kelapa efektif dalam penurunan kadar logam. Terutama pada logam perak yang memiliki nilai efektifitas hampir mendekati 100 %. Untuk melihat sumber keragaman data yang diperoleh dapat dilakukan dengan uji F. Pada tingkat kepercayaan 95 %. F hitung perak sebesar 5,04 lebih besar dari F tabel 2,84. Sedangkan F hitung Kromium sebesar 6,68 lebih besar dari F tabel 2,84. Hal ini membuktikan bahwa arang tempurung kelapa sangat signifikan terhadap logam perak dan kromium.

KESIMPULAN DAN SARAN

a. Kesimpulan

Arang tempurung kelapa sangat efektif dalam menurunkan kadar logam perak (Ag) sebesar 85,49 %; 89,27 %; 93,01 %; 96,71 % dan logam kromium (Cr) sebesar 13,81 %; 24,73 %; 31,92 %; 38,60 % pada penambahan arang tempurung kelapa 0,5 g; 1,5 g; 2,5 g; 3,5 g.

b. Saran

Perlu melakukan penelitian lebih lanjut dalam menentukan titik optimal serapan arang tempurung kelapa dan melakukan perbandingan nama yang lebih efisien menggunakan arang tempurung kelapa yang telah diaktivasi dengan arang aktif yang di jual dipasaran.

DAFTAR PUSTAKA

Darmono, 2001. Lingkungan Hidup dan Pencemaran. Jakarta : UI Press

Jurnal TechLINK Vol. 3 No.1, April 2019

- Juliandini, Fitrianita dan Trihadiningrum, Yullinah. 2008. Uji kemampuan Karbon Aktif dari Limbah Kayu dalam Sampah Kota untuk Penyisihan Fenol. Prosiding Seminar Nasional Manajemen Teknologi VII Program Studi MMT-ITS. Surabaya Februari 2008. ISBN:978-979-99735-4-2.
- Misnani, 2010. Total Padatan Terlarut. Palembang : Universitas Sriwijaya
- Oscik, J. 1982. *Adsorption*. England: Ellos Horwood.
- Palar, Heryando. 2004. *Pencemaran dan Toksisitas Logam Berat*. Jakarta: PT: Rineka Cipta.
- Sembiring, Meilita Triana dan Sinaga. 2003. *Arang Aktif (Pengenalannya dan Proses Pembuatannya)*. Universitas Sumatra Utara.
- Sugiharto, 1987. Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah. Jakarta : UI Press.
- Taufik, 2010. Kemampuan Arang Aktif dari Kulit Singkong dan Tongkol Jangung Dalam Penurunan Kadar COD dan BOD Limbah Pabrik Tahu. Universitas Negeri Semarang.
- Underwood. A. L. dan Day .R.A. 1994. Analisis Kimia Kuantitatif. Edisi ke-4. Jakarta : Erlangga.