

LAMPIRAN

Lampiran 1 Tangkapan Layar Pemanfaatan Arang Aktif Kulit Pisang Raja untuk Menurunkan Kadar Ion Pb (II)



Indo. J. Chem. Sci. 4 (3) (2015)
Indonesian Journal of Chemical Science
<http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ijcs>



PEMANFAATAN ARANG AKTIF KULIT PISANG RAJA UNTUK MENURUNKAN KADAR ION Pb(II)

Metta Sylviana Dewi^{*)}, Eko Budi Susatyo dan Endang Susilaningsih

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima September 2015
Disetujui Oktober 2015
Dipublikasikan November 2015

Kata kunci:
arang aktif
kulit pisang raja
ion Pb(II)
adsorpsi

Abstrak

Penelitian ini mengkaji mengenai adsorpsi ion logam Pb(II) menggunakan arang kulit pisang raja teraktivasi H_2SO_4 . Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan karakteristik arang aktif kulit pisang raja yang baik, menentukan pH, waktu kontak, konsentrasi optimum, dan menentukan kapasitas serta energi adsorpsinya. Hasil karakteristik arang aktif kulit pisang raja yang baik adalah arang kulit pisang raja teraktivasi H_2SO_4 2,5 M dengan daya serap iodine sebesar 425,4424 mg/g, kadar air sebesar 0,64%, kadar abu sebesar 2,41%, luas permukaan sebesar 3,431 m^2/g dan rata-rata jari-jari pori sebesar 32,3493 Å. Optimasi pH proses adsorpsi terjadi pada pH 4, waktu kontak adsorpsi yang dibutuhkan adalah 20 menit, dan konsentrasi optimum pada adsorpsi Pb(II) dalam larutan oleh arang aktif terjadi pada 100 ppm. Kapasitas adsorpsi Pb(II) oleh arang kulit pisang raja teraktivasi H_2SO_4 diperoleh dari isotherm adsorpsi *Langmuir* sebesar 16,3666 mg/g dan energi adsorpsi ion Pb(II) oleh arang kulit pisang raja teraktivasi H_2SO_4 sebesar 16,0103 kJ/mol.

Abstract

This study investigated about Pb(II) ion adsorption using plantain peel charcoal activated by H_2SO_4 . The purpose of this study is to determine the characteristics of good plantain peel activated charcoal, determine pH, contact time, optimum concentration, and determine the adsorption capacity and energy. Characteristics results of plantain peel activated charcoal which are good to be used as Pb(II) ion adsorbent are plantain peel charcoal activated by H_2SO_4 2.5 M with iodine adsorption number of 425.4424 mg/g, water content of 0.64 %, ash content of 2.41%, surface area of 3.431 m^2/g and average pore radius of 32.3493 Å. pH optimization of adsorption process occurred at pH 4, adsorption contact time required is 20 minutes, and optimum concentration on Pb(II) adsorption by activated charcoal in solution occurred at 100 ppm. Pb(II) adsorption capacity of plantain peel charcoal activated by H_2SO_4 was obtained from *Langmuir* isotherm of 16.3666 mg/g and Pb(II) ion adsorption energy of plantain peel charcoal activated by H_2SO_4 of 16.0103 kJ/mol.

© 2015 Universitas Negeri Semarang

*) Alamat korespondensi:
E-mail: mettasylianadewi@yahoo.co.id

ISSN NO 2252-6951

Lampiran 2 Tangkapan Layar Adsorpsi Timbal (Pb) dan Zink (Zn) dari Larutannya Menggunakan Arang Hayati (Biocharcoal) Kulit Pisang Kepok Berdasarkan Variasi pH

J. Akad. Kim. 1(4): 159-165, November 2012
ISSN 2302-6030

ADSORPSI TIMBAL (Pb) DAN ZINK (Zn) DARI LARUTANNYA MENGGUNAKAN ARANG HAYATI (BIOCHARCOAL) KULIT PISANG KEPOK BERDASARKAN VARIASI PH

Adsorption of Plumbum (Pb) and Zinc (Zn) From Its The Solution by Using Biological Charcoal (Biocharcoal) of Kepok Banana Peel by pH and Contact Time Variation

Darmayanti, *Nurdin Rahman, Supriadi

Pendidikan Kimia/FKIP - University of Tadulako, Palu - Indonesia 94118

Recieved 23 October 2012, Revised 01 November 2012, Accepted 05 November 2012

Abstract

The research has been done concerning the adsorption of biological charcoal from kapok banana peel on Pb and Zn metal from solution. This study aimed to determine the ability of a banana peel charcoal to adsorb Pb and Zn metal from its solution. The method used in this research was a laboratory experiment by using activated charcoal of banana peel as adsorbent of Pb and Zn metal. The absorbed Pb and Zn were measured by using Atomic Absorption Spectrometry (AAS). The results showed that the optimum pH of adsorption of Pb and Zn was obtained at pH 4 and pH 6 respectively with the concentration of Pb and Zn metal was 19.40 mg/g and 21.17 mg/g respectively.

Keywords: Adsorption, biological activated charcoal of kapok banana peel, Pb and Zn metal.

Pendahuluan

Pisang adalah buah yang tumbuh berkelompok. Tanaman dari famili *Musaceae* ini hidup di daerah tropis dengan jenis yang berbeda-beda. Sebut saja pisang ambon, pisang sereh, pisang raja, pisang tanduk, pisang sunripe, dan pisang kepok.

Produktivitas budidaya pisang di Indonesia semakin membaik pada tahun 1999; 39,1 ton/ha menjadi 48,75 ton/ha pada tahun 2003, khususnya di propinsi Sulawesi Tengah pada tahun 2003 produksinya sebanyak 57893 ton (MiftakhulFirdaus, 2009; Radyawati, 2011).

Selama ini pohon pisang masih terbatas buahnya saja yang dikonsumsi dan dimanfaatkan, padahal masih banyak lagi bagian dari pisang yang sangat berguna. Salah satunya yaitu kulit pisang, namun kulit pisang sangat jarang dimanfaatkan oleh masyarakat. Contohnya masyarakat di daerah lembah Palu. Banyak penjual pisang goreng yang hanya membuang kulit pisangnya begitu saja.

Kemajuan di bidang industri dimasa

sekarang ini mengakibatkan banyaknya aktivitas manusia yang menyebabkan dampak pencemaran lingkungan di sekitarnya meningkat. Pertambahan jumlah industri dan penduduk membawa akibat bertambahnya beban pencemaran yang disebabkan oleh pembuangan limbah industri dan domestik. Pencemaran lingkungan oleh logam berat menjadi masalah yang cukup serius seiring dengan penggunaan logam berat dalam bidang industri yang semakin meningkat. Logam berat banyak digunakan karena sifatnya yang dapat menghantarkan listrik dan panas serta dapat membentuk logam paduan dengan logam lain.

Pencemaran logam pada dasarnya tidak berdiri sendiri, namun dapat terbawa oleh air, tanah dan udara. Apabila semua komponen tersebut telah tercemar oleh senyawa anorganik, maka didalamnya kemungkinan dapat mengandung berbagai logam berat seperti Cr, Zn, Pb, Cd, Fe dan sebagainya. Seng (Zn) mempunyai dampak negatif bagi kesehatan terutama jika kadarnya sudah melebihi batas kadar yang dibutuhkan oleh tubuh. Walaupun pada konsentrasi rendah, efek ion logam berat dapat berpengaruh langsung hingga terakumulasi pada rantai makanan. Seperti halnya sumber-sumber polusi


* Korespondensi:
N. Rahman
Program Studi Pendidikan kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako
email: nurdinrahman_67@yahoo.co.id
© 2012 - Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Tadulako

Lampiran 3 Tangkapan Layar Optimasi pH dan Konsentrasi dengan Ion Logam

Pb^{2+} dan Cd^{2+} Menggunakan Biosorben Kulit Pisang (*Musa*

balbisiana Colla) dengan Metode Batch

Journal of RESIDU, Volume 3, Issue 21, September 2019 ISSN PRINT: 2598-814X ISSN ONLINE: 2598-8131



Publish : RC-INSTITUT

JOURNAL of **RESIDU**

ojs.rc-institut.id

ISSN PRINT : 2598-814X
ISSN ONLINE : 2598-8131

Volume 3 Issue 21, September 2019

Optimasi pH dan Konsentrasi dengan Ion Logam Pb^{2+} dan Cd^{2+} Menggunakan Biosorben Kulit Pisang (*Musa balbisiana Colla*) dengan Metode Batch

Chessia Nodifa Putri*¹, Edi Nasra*²

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang
Jln.Prof.Dr.Hamka Air Tawar Padang, Indonesia Telp.0751 7057420
Email: ecichessya@gmail.com

Abstrak

Permasalahan yang menjadi perhatian utama saat ini adalah pencemaran yang dihasilkan melalui kegiatan manusia seperti sampah pemukiman, industri dan kegiatan lainnya yang menyumbang limbah diantaranya mengandung logam berat. Limbah yang mengandung logam berat mengakibatkan permasalahan serius bagi lingkungan hidup. Limbah logam berat yang dapat merusak lingkungan diantaranya Pb^{2+} dan Cd^{2+} . Oleh sebab itu diperlukan suatu metoda yang sederhana dan efisien yaitu biosorpsi yang merupakan suatu proses penyerapan padatan yang berasal dari alam untuk berikatan dengan ion logam yang terdapat dalam suatu larutan. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui penurunan kadar logam berat Pb^{2+} dan Cd^{2+} menggunakan limbah kulit pisang (*Musa balbisiana Colla*) sebagai biosorben. Biosorpsi yang penulis gunakan adalah dengan metode *batch* dan diukur dengan menggunakan alat instrument Spektrofotometer Serapan Atom.

Keywords: Biosorpsi, Logam Pb, Logam Cd, Kulit Pisang

A. Pendahuluan

Indonesia merupakan penghasil pisang terbesar di Asia. Pisang (*Musa balbisiana Colla*) merupakan tanaman buah-buahan yang tumbuh dan tersebar di seluruh Indonesia. Produksinya semakin meningkat dari tahun ke tahun. Selama ini pemanfaatan pohon pisang masih terbatas buahnya saja yang dikonsumsi dan dimanfaatkan, padahal masih banyak lagi bagian dari pisang yang sangat berguna. Potensi ketersediaan pisang yang cukup melimpah inilah yang turut menghasilkan limbah kulit pisang (Purnama, Ayu Kunti Sri Panca Dewi, & Ratnayani, 2015).


Perkembangan industri di Indonesia saat ini cukup pesat. Hal ini bisa kita lihat dengan meningkatnya produksi berbagai jenis kebutuhan manusia seperti industri kertas, tekstil, penyamak kulit, dan sebagainya yang diikuti dengan semakin banyaknya produk sampingan yang dihasilkan berupa limbah. Salah satu limbahnya adalah logam berat yang dibuang disekitar area produksi seperti logam timbal (Pb), dan kadmium (Cd). Limbah ini dapat menyebabkan pencemaran serius terhadap lingkungan jika kadarnya melebihi ambang batas serta mempunyai sifat racun yang berbahaya. Akumulasi logam di dalam tubuh manusia dapat menyebabkan berbagai macam penyakit (Nurhasni & Hendrawati, 2014).

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi ion logam dalam limbah, diantaranya adalah adsorpsi, pertukaran ion (*ion exchange*), dan pemisahan dengan membran (Nurhasni & Hendrawati, 2014). Adsorpsi merupakan metode yang banyak dipakai karena memiliki beberapa keuntungan yaitu lebih sederhana, ekonomis dan tidak menimbulkan efek samping yang beracun. Pada proses adsorpsi yang paling berperan adalah adsorben (Musafira, Risman, & Rahim, 2016). Logam berat

www.rc-institut.id
ojs.rc-institut.id

email: ypb_pesona1@gmail.com
Phone: 0813 6364 8687

122



9 772598 813003

Lampiran 4 Tangkapan Layar Biosorption of Pb and Cu from Aqueous Solution Using Banana Peel Powder



Desalination and Water Treatment
www.deswater.com

doi: 10.1080/19443994.2015.1091613

(2015) 1–12



Biosorption of Pb and Cu from aqueous solution using banana peel powder

Rosliza Mohd Salim^{a,*}, Ahmed Jalal Khan Chowdhury^c, Ruzaina Rayathulhan^b,
Kamaruzzaman Yunus^b, Md. Zaidul Islam Sarkar^d

^aDepartment of Chemistry, Kulliyah of Science, International Islamic University of Malaysia (IIUM), Kuantan, Pahang, Malaysia, Tel. +60 13 9023838; Fax: +60 9 5716781; email: ros_liza@iium.edu.my

^bDepartment of Biotechnology, Kulliyah of Science, International Islamic University of Malaysia (IIUM), Kuantan, Pahang, Malaysia

^cDepartment of Marine Science, Kulliyah of Science, International Islamic University of Malaysia (IIUM), Kuantan, Pahang, Malaysia

^dKulliyah of Pharmacy, International Islamic University Malaysia (IIUM), Kuantan, Pahang, Malaysia

Received 5 October 2014; Accepted 10 June 2015

ABSTRACT

Banana peel is considered as a dominant agricultural waste which causes more disposal problem everywhere. This disposal problem could be handled by changing it into an advantage whereby utilizing banana peel to be used as an adsorbent to remove heavy metals from water. Based on the above perspectives, an adsorption capability of banana peel was evaluated in removing toxic heavy metals Pb and Cu from aqueous solution. The banana peel was chemically modified (BPPT) by treating it with 0.1 M sodium hydroxide to examine the improvement in the adsorption capacity compared to the untreated form (BPPU). The parameters such as adsorbent mass, initial pH, initial concentration and contact time were tested accordingly. The adsorbent mass with the highest adsorption capacity for both Pb and Cu were 0.9 g. As for the effect of pH, adsorption of Pb and Cu was favourable at pH 7 and pH 9, respectively. The effects of concentration and contact time on peel extract, the maximum adsorption for Pb has shown at 4 mg/L at 120 min for BPPU and was 6 mg/L at 150 min for BPPT. As for Cu, both untreated and treated adsorbent achieved the highest adsorption rate at concentration of 2 mg/L with contact time at 120 min. Atomic absorption spectrophotometer (AAS) was used to measure the concentration of toxic metals. Scanning electron microscope was used to observe the differences in morphology of the peel between BPPT and BPPU before and after adsorption. Fourier transform infrared spectroscopy was used to determine the functional groups present in it which was responsible for the adsorption process. Equilibrium data of both metals were well fitted with the Langmuir and Freundlich isotherm models with ($R^2 \approx 0.99$). R_L values for both Pb and Cu also ranged in between 0 and 1 indicating a favourable adsorption process based on the Langmuir isotherm. Overall BPPT proved to have higher adsorption capacity than BPPU. BPPT gives the highest maximum coverage capacity (Q_m) for Pb adsorption with 89.286 and 5.720 mg/g

*Corresponding author.

Presented at the International Conference on Business, Economics, Energy and Environmental Sciences (ICBEEES) 19–21 September 2014, Kuala Lumpur, Malaysia

1944-3994/1944-3986 © 2015 Balaban Desalination Publications. All rights reserved.

Lampiran 5 Tangkapan layar *Evaluation of Lead (II) Removal from Wastewater Using Banana Peels: Optimizing Study*

Pol. J. Environ. Stud. Vol. 30, No. 2 (2021), 1487-1496

DOI: 10.15244/pjoes/122449

ONLINE PUBLICATION DATE: 2020-11-27

Original Research

Evaluation of Lead (II) Removal from Wastewater Using Banana Peels: Optimization Study

Felicia O. Afolabi^{1*}, Paul Musonge², Babatunde F. Bakare³

¹Department of Chemical Engineering, Durban University of Technology, Durban, South Africa

²Institute of Systems Science, Durban University of Technology, Durban, South Africa

³Department of Chemical Engineering, Mangosuthu University of Technology, Umlazi, Durban, South Africa

Received: 19 March 2020

Accepted: 14 May 2020

Abstract

The response surface methodology was used to investigate the removal of Pb (II) from an aqueous solution using banana peel with varying operating parameters in a batch mode. The central composite design was used to study the interactive effects of the operating parameters (initial concentration, pH of the solution, adsorbent dosage and the particle size). The banana peel was characterized by FTIR which showed the functional groups, while SEM and EDS were used to study morphology and elemental composition. The optimum removal of Pb(II) was 98.146 % at initial concentration 100 mg/L, pH 5, adsorbent dosage 0.55 g and particle size 75 μm . The deviation between the experimental and the model predicted percentage removal was 5.17 %. The analysis of variance showed that the regression model was significant with a low probability and the correlation coefficient R^2 value of 0.9153. The results showed that the biosorption of Pb(II) was highly influenced by the pH and the adsorbent dosage, while the particle size had little effect on the biosorption process.

Keywords: banana peel, bio-sorption, lead removal, optimization, response surface methodology

Introduction

Environmental pollution is a major challenge facing many developing countries in this present time. Environmental pollution of water bodies has become a great concern and threat to aquatic life as well as humans. Rapid industrialization and urbanization have led to the generation of toxic heavy metals which pollute the environment. Some of the industrial activities generating heavy metals include, metal plating

and galvanizing, paint, thermal power plant, laundry processes, textile etc.

Among various heavy metals generated from industrial effluents, lead (Pb) is one of the most toxic heavy metals commonly produced from metal plating and galvanising, paint, laundry process, mining, battery manufacturing and steel industries. Pb(II) is non-biodegradable and the third regularly occurring toxic heavy metal in natural water bodies [1]. Lead (Pb) sticks indefinitely and remains in living tissues all through the food chain [2]. The effects of lead on humans include, damage to the nervous and reproductive systems, hypertension, mental retardation and abortion [3]. It also has great influence on children [4]. There are set rules and regulations to reduce the concentrations of

*e-mail: afolabimolara1810@gmail.com