

PENGARUH SUHU SINTERING TERHADAP NILAI EFISIENSI ADSORBEN DARI LIMBAH KULIT PISANG

Jafri Haryadi¹

Khairiah²

Prodi Fisika Universitas Muslim Nusantara Al Washliyah^{1,2}

khairiahlubis10@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini menghitung pengaruh suhu sintering terhadap nilai efisiensi adsorben dari limbah kulit pisang. Material adsorben tersebut akan diuji efisiensi penyerapan logam berat dalam air. Pada proses adsorpsi yang paling berperan adalah adsorben. Adsorpsi dapat dilakukan dengan metode batch dan kolom. Pada sistem kolom, larutan selalu dikontakkan dengan adsorben sehingga adsorben dapat mengadsorpsi dengan optimal sampai kondisi jenuh yaitu pada saat konsentrasi effluen (larutan yang keluar) mendekati konsentrasi influen (larutan awal). Oleh karena itu, sistem kolom ini lebih menguntungkan karena pada umumnya memiliki kapasitas lebih besar dibandingkan dengan sistem batch, sehingga lebih sesuai untuk aplikasi dalam skala besar. Material adsorben merupakan karbon aktif atau senyawa amorf yang dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau arang yang diperlakukan secara khusus untuk mendapatkan daya adsorpsi yang tinggi. Karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Daya serap karbon aktif sangat besar terhadap berat karbon aktif. Karbon aktif sering digunakan untuk mengurangi kontaminan organik, partikel kimia organik sintesis, tapi karbon aktif untuk mengurangi kontaminan inorganik seperti radon, merkuri dan logam beracun lainnya. Berdasarkan hasil yang diperoleh nilai efisiensi adsorben cenderung meningkat dengan bertambahnya suhu sintering (1000°C s/d 1500°C). Sedangkan pada suhu rendah nilai efisiensi adsorben juga menjadi rendah yakni 20%. Hal ini terjadi karena semakin meningkat suhu maka daya serap dari sampel limbah kulit pisang semakin baik untuk digunakan sebagai material adsorben.

Kata kunci: nilai efisiensi adsorben, suhu sintering, limbah kulit pisang, material adsorben,

Abstract

Banana is a very nutritious fruit that is a source of vitamins, minerals and carbohydrates. This plant is widely grown in Indonesia and there are many benefits from banana plants. With the increasing industrial establishment in Indonesia, mining and industrial waste processes can contain heavy metals, such as lead and copper, then flow into the river. Heavy metals can cause health problems and damage the environment. The method for removing heavy metals from water that is currently very expensive, and some of the substances used in the process are also toxic. Water is one of the basic needs for living things, especially humans in carrying out all daily activities such as washing, drinking and so on. Groundwater is one source of water which has a sufficient quantity of potential to meet these needs. The quantity and quality of water that suits your needs is one of the important factors in determining the health of human life. These qualities are related to the presence of other materials, especially organic, inorganic compounds and microorganisms that determine the chemical composition of water. Some methods that can be used to reduce the concentration of heavy metals in water include adsorption, precipitation and filtration and by absorbing pollutants. Among these methods, adsorption is one method that is often used because it is easier, cheaper and the materials that can be used are also abundant. One of the ingredients that can be used is waste banana peel. Banana skin contains cellulose which is high enough so that it can be used as an adsorbent. The content in banana peels is Nitrogen, Sulfur and carboxylic acid compounds. The

carboxylic acid possesses properties that are able to bind positively charged metals contained in river water and wells. This research will synthesize several banana peel wastes into the hydrothermal adsorbent material, tested the ability of banana skin adsorption in turbid water and contact time which aims to determine the adsorption efficiency in water. The results of the research obtained are that the activated carbon synthesized from banana peel waste has the potential as an adsorbent material. There is a significant linear relationship that the longer the contact time, the higher the efficiency of the activated carbon which results in clearer water.

Keywords: *banana skin waste, adsorbent, carboxylic acid, water quality, hydrothermal method*

1. PENDAHULUAN

Penelitian ini mengacu pada renstra perguruan tinggi yakni ilmu dasar fisika yang dikompilasi dengan topik unggulan perguruan tinggi yakni pengembangan/pencarian bahan material adsorben dari limbah kulit pisang (*Musa Paradisiaca*) yang akan dikembangkan menjadi media filtrasi air sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Penelitian ini menghitung pengaruh suhu sintering terhadap nilai efisiensi adsorben dari limbah kulit pisang. Material adsorben tersebut akan diuji efisiensi penyerapan logam berat dalam air. Logam berat merupakan jenis pencemar yang sangat berbahaya dalam sistem lingkungan hidup karena bersifat tidak dapat terbiodegradasi, toksik, serta mampu mengalami bioakumulasi dalam rantai makanan.

Beberapa metode yang dapat digunakan untuk menurunkan konsentrasi ion logam dalam limbah cair diantaranya adalah pengendapan, penukar ion menggunakan resin, filtrasi dan adsorpsi. Adsorpsi merupakan metode yang paling umum dipakai karena memiliki konsep yang lebih sederhana dan juga ekonomis. Pada proses adsorpsi yang paling berperan adalah adsorben. Adsorpsi dapat dilakukan dengan metode batch dan kolom. Pada sistem kolom, larutan selalu dikontakkan dengan adsorben sehingga adsorben dapat mengadsorpsi dengan optimal sampai kondisi jenuh

yaitu pada saat konsentrasi effluen (larutan yang keluar) mendekati konsentrasi influen (larutan awal). Oleh karena itu, sistem kolom ini lebih menguntungkan karena pada umumnya memiliki kapasitas lebih besar dibandingkan dengan sistem batch, sehingga lebih sesuai untuk aplikasi dalam skala besar. Penggunaan bahan organik sebagai adsorben saat ini banyak dikembangkan karena teknik-teknik ini tidak memerlukan biaya tinggi dan sangat efektif untuk menghilangkan kontaminan logam-logam berat di lingkungan. Salah satu bahan organik yang digunakan sebagai adsorben adalah kulit pisang, karena selain tergolong limbah, kulit pisang juga memiliki kandungan protein sebesar 2,15 %.

Material adsorben merupakan karbon aktif atau senyawa amorf yang dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon atau arang yang diperlakukan secara khusus untuk mendapatkan daya adsorpsi yang tinggi. Karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Daya serap karbon aktif sangat besar terhadap berat karbon aktif. Karbon aktif sering digunakan untuk mengurangi kontaminan organik, partikel kimia organik sintesis, tapi karbon aktif untuk mengurangi kontaminan inorganik seperti radon, merkuri dan logam

beracun lainnya. Ukuran partikel dan luas permukaan hal penting dalam karbon aktif. Ukuran partikel karbon aktif mempengaruhi kecepatan adsorpsi, tetapi tidak mempengaruhi kapasitas adsorpsi yang berhubungan dengan permukaan karbon. Salah satu metode yang digunakan untuk menghilangkan zat pencemar dari air limbah adalah adsorpsi. Adsorpsi didefinisikan sebagai pengambilan molekul molekul oleh permukaan luar atau permukaan dalam suatu padatan adsorben oleh permukaan larutan. Adsorben merupakan zat yang menyerap dalam hal ini adalah limbah kulit pisang, sedangkan zat yang terserap disebut adsorbat. Adsorben dapat berupa zat cair dan zat padat. Adsorben umumnya berupa zat padat diantaranya adalah silika gel, alumina, platina halus, selulosa dan arang aktif.

2. METODE

Karbonisasi limbah kulit pisang

dengan metode hidrotermal, mengeringkan terlebih dahulu kulit pisang dengan teknik preparasi untuk menghilangkan kotoran yang menempel pada kulit pisang dan mengurangi kadar air, mengkarbonisasi pada suhu dengan variasi suhu sintering yakni 1000 °c , 1100 °c, 1200 °c, 1300 °c, 1400 °c dan 1500 °c , pengarangan dilakukan selama 2 jam pada drum pengarangan. kemudian menguji unsur yang terdapat dalam air keruh sebelum dan sesudah disaring menggunakan karbon aktif tersebut, selanjutnya menghitung nilai efisiensi adsorben dari limbah kulit pisang.

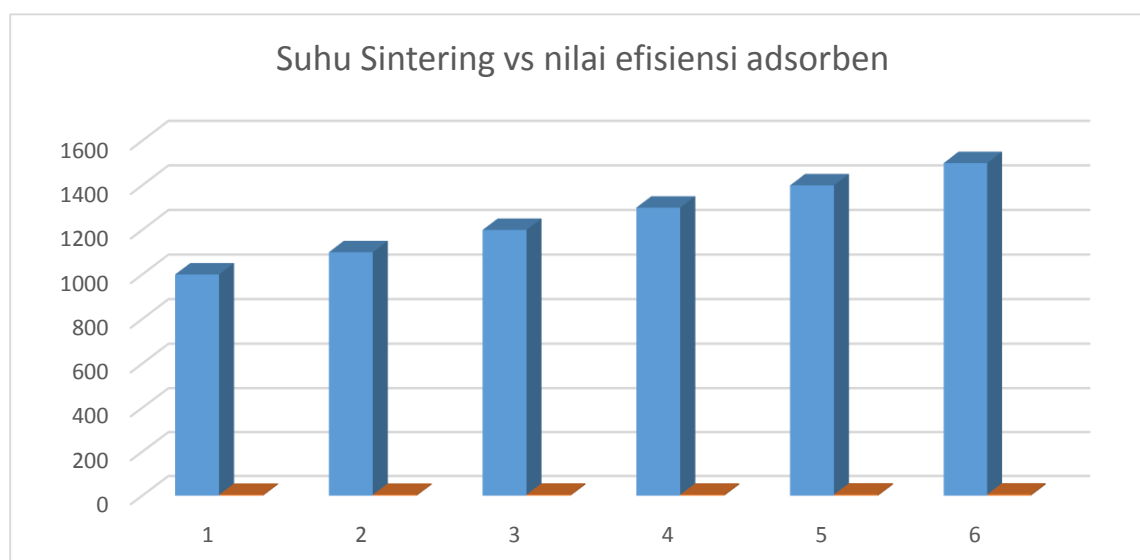
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk variasi suhu sintering adalah untuk melihat nilai efisiensi adsorben yang berpengaruh terhadap suhu sintering yang meningkat. Adapun data dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 1 Data suhu sintering dan nilai efisiensi adsorben

Suhu Sintering	Efisiensi adsorben
1000°C	20 %
1100 °C	35 %
1200 °C	40%
1300 °C	65%
1400 °C	75%
1500 °C	100 %

Dari data tersebut dibuat grafik batang untuk melihat hubungan antara variasi suhu sintering dengan nilai efisiensi adsorben yang dihasilkan yakni sebagai berikut



Gambar 1 Hubungan antara suhu sintering dan nilai efisiensi adsorben

Berdasarkan gambar diatas nilai nilai efisiensi adsorben cenderung meningkat dengan bertambahnya suhu sintering (1000°C s/d 1500 °C). Sedangkan pada suhu rendah nilai nilai efisiensi adsorben juga menjadi rendah yakni 20%. Hal ini terjadi karena semakin meningkat suhu maka daya serap dari sampel limbah kulit pisang semakin baik untuk digunakan sebagai material adsorben.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan sesuai dengan tujuan dari penelitian, diperoleh simpulan sebagai berikut:

1. Terdapat hubungan yang linier secara signifikan pada nilai efisiensi adsorben dengan suhu sintering dimana semakin lama suhu sintering maka nilai efiseinsi adsorben semakin meningkat pula dan begitu uga sebaliknya
2. Limbah kulit pisang memiliki daya serap yang maksimum saat suhu sintering maksimum
3. Limbah kulit pisang baik digunakan sebagai material adsorben saat suhu 1500°C

DAFTAR PUSTAKA

Adinata, Mirsa Restu, (2013), *Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Sebagai Karbon Aktif*, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur, Surabaya

Castro, R.S.D., Caetano, L, (2011), *Banana peel Applied To The solid Phase Excretion Afcopper And Lead From River Water Preconcerational Metal Ions With A Fruit Waste*, Industrial And Engineering Chemistry Research,

50(6), 3446-3451. Retrieved from ubs.acs.org/IECR

Chairul Abdi, (2015), *Pemanfaatan Limbah Kulit Pisang Kepok Sebagai Karbon Aktif Untuk Pengolahan Air Sumur Banjar Baru*, Jukung Jurnal Teknik Lingkungan 1(1):8-15

Hewet,E, Stem A (2011). *Banana Peel Heavy Metal Water Filter*. <http://users.wpi.edu>. Diakses 9 Mei 2017

Jusmanizah (2012). *Efektivitas Karbon Aktif Limbah Kulit Pisang di Desa Kecamatan Percut Sei Tuan*, USU Press

Mulyadi. 2006. *Modul Pembelajaran Pengetahuan Dasar Teknologi*, Modul 19, Buku Ajar;Surabaya

Ratna Dewi S. 2008. *Teknik Pembuatan Media Pembelajaran, Multimedia*; Yogyakarta

Subandono. 2011. *Teknologi Alat Penjernih Air*, Erlangga; Jakarta

Sukla, A. 2012. *The Role of Sawdust in The Removed of Unwanted Materials from water*, J. Hazard, Mater, 35.