

PENGARUH PENAMBAHAN KARBON AKTIF DARI KULIT SINGKONG TERHADAP PENURUNAN KADAR MANGAN (Mn) DALAM AIR DENGAN BEBERAPA VARIASI KONSENTRASI

¹Darmawati, ²Syarifah Maulidar, ³Khairun Nisa

^{1,2}Akademi Analis Kesehatan Pemerintah Aceh; ³Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
Email: darmawati0304@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian yang berjudul “Potensi Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong sebagai Bahan Karbon Aktif untuk Menurunkan Kadar Mangan (Mn) dalam Air” bertujuan untuk mengetahui bagaimana kemungkinan pemanfaatan limbah kulit singkong sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif untuk menurunkan kadar Mangan dalam air. Penelitian ini juga ingin melihat pengaruh variasi konsentrasi karbon aktif dari kulit singkong terhadap penurunan kadar Mangan dalam air. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Akademi Analis Kesehatan Pemerintah Aceh dan di UPTD Laboratorium Kesehatan Banda Aceh pada tanggal 3-11 Maret 2016. Analisa Mn menggunakan metode persulfat sedangkan metode pemeriksaan Mangan yang digunakan adalah metode spektrofotometri. Sampel yang digunakan adalah sampel artifisial dengan menambahkan MnSO₄ ke dalam air. Variasi konsentrasi karbon aktif yang ditambahkan adalah 2 gr, 3 gr, dan 4 gr. Setelah dilakukan penelitian dengan penambahan 2 gr karbon aktif diperoleh persentase penurunan Mangan sebesar 70,37 %, penambahan 3 gr karbon aktif persentase penurunan Mangan sebesar 86,59 %, sedangkan penambahan 4 gr karbon aktif persentase penurunan Mangan sebesar 92,33 %. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semakin tinggi konsentrasi karbon aktif yang ditambahkan, maka semakin tinggi penurunan kadar Mangan di dalam air.


Kata Kunci: Karbon Aktif, Kulit Singkong, Mangan (Mn)

ABSTRACT

The study aims to find out about the possibility of utilizing cassava peel waste as raw material for making activated carbon to reduce levels of Manganese in water. This study also wants to see the effect of variations in the concentration of activated carbon from cassava peels on decreasing levels of Manganese in water. This research was conducted at the Laboratory of the Akademi Analis Kesehatan Pemerintah Aceh and at the UPTD Laboratorium Kesehatan Banda Aceh on 3-11 March 2016. Manganese was analysed using the persulfate method while the Manganese was examined by the spectrophotometric method. The sample used is an artificial sample by adding MnSO₄ to water. The variation of activated carbon concentration added is 2 gr, 3 gr, and 4 gr. The results are that with the addition of 2 grams of activated carbon the percentage of Manganese reduction was 70.37%, the addition of 3 grams of activated carbon decreased Manganese concentration by 86.59%, while the addition of 4 grams of activated carbon reduced the percentage of Manganese to 92.33%. It can be concluded that the higher the concentration of activated carbon added, the higher the decrease in levels of Manganese in the water.

Keywords: Activated Carbon, Cassava Peel, Manganese (Mn)

PENDAHULUAN

 Limbah merupakan hasil kegiatan manusia yang seringkali belum dimanfaatkan secara optimal. Salah satu limbah yang banyak ditemui di daerah Aceh adalah limbah kulit singkong yang dihasilkan dari usaha pengrajin keripik singkong. Salah satu potensi pemanfaatan limbah kulit singkong tersebut adalah sebagai bahan karbon aktif dalam pengolahan air minum. Karbon aktif merupakan absorben yang berasal dari bahan-bahan yang mengandung karbon, yang dapat menyerap ion-ion bebas di dalam air [1]. Bahan tersebut diperlakukan dengan proses aktivasi seperti

tekanan dan suhu tinggi sehingga diperoleh karbon aktif yang memiliki permukaan yang luas. Bentuk karbon aktif biasanya berupa butiran kristal dan tepung berpori yang berfungsi menjernihkan dan menghilangkan bau tidak sedap sehingga air menjadi layak pakai dan juga menyerap logam terlarut.

Pada umumnya air di pegunungan atau di hulu sungai merupakan air yang bersih [2], tetapi sebagian air tanah dapat mengandung bahan-bahan logam terlarut seperti kalsium, magnesium, besi, dan mangan [3]. Salah satu logam terlarut dalam air adalah Mangan (Mn) [4]. Mangan digunakan dalam campuran baja, industri pigmen, las, pupuk, pestisida, keramik, dan elektronik. Air yang mengandung Mangan (Mn) memiliki ciri-ciri berwarna kuning kecoklatan dan membahayakan kesehatan jika dikonsumsi. Kelebihan Mangan dalam tubuh antara lain dapat menyebabkan keracunan dan dalam jangka waktu lama, dapat menyebabkan gejala-gejala kelainan otak disertai penampilan dan tingkah laku abnormal, yang menyerupai penyakit Parkinson [5].

Air yang baik adalah air yang tidak tercemar secara berlebihan oleh zat-zat kimia yang berbahaya bagi kesehatan antara lain kesadahan, zat organik, besi, mangan (Mn), derajat keasaman, dan zat-zat kimia lainnya [6]. Berdasarkan peraturan Menteri Kesehatan RI No. 907/Menkes/SK/VII/2010, kadar Mangan yang diperbolehkan dalam air sumur gali adalah 0,5 mg/l, sedangkan menurut Permenkes Nomor 907 tahun 2010, kadar Mn dalam air bersih maksimum yang diperbolehkan adalah 0,5 mg/l [7].

Karbon aktif dapat dibuat dari beberapa bahan, seperti tempurung kelapa, batu bata, dan kayu. Kulit singkong dapat dijadikan sebagai karbon aktif karena mengandung 59,31% karbon. Berdasarkan penelitian Novita (2015) dengan penambahan karbon aktif dari kulit singkong terjadi penurunan kadar Mangan pada sampel air sebesar 51.94 %, tetapi belum diteliti tentang konsentrasi dari karbon aktif yang bervariasi. Oleh karena itu, ingin diketahui pengaruh variasi konsentrasi karbon aktif dari kulit singkong terhadap penurunan kadar mangan (Mn) dalam air. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi konsentrasi karbon aktif dari kulit singkong

terhadap penurunan kadar Mangan (Mn) dalam air.

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di laboratorium Akademi Analis Kesehatan Pemerintah Aceh dan di UPTD Laboratorium Kesehatan Banda Aceh pada tanggal 3-11 Maret 2016.

Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: tissue, aquadest, kertas saring, dan karbon aktif dari kulit singkong. Reagensia yang digunakan adalah: reagen khusus Mangan (Mn), larutan standar Mangan (Mn), dan Kalium persulfat.

Metode Penelitian

Analisa Mn menggunakan metode persulfat sedangkan metode pemeriksaan yang digunakan adalah spektrofotometri.

Langkah-langkah Penelitian

a. Pembuatan Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel artifisial yang dibuat dengan menambahkan MnSO₄ ke dalam air sehingga sampel memiliki konsentrasi Mn 0,5 ppm.

b. Pembuatan karbon aktif

Limbah kulit singkong dikeringkan kemudian dibakar di dalam furnace pada suhu 800°C, selama 1 jam. Selanjutnya, arang yang dihasilkan dihaluskan. lalu dilakukan proses aktivasi karbon dengan menggunakan larutan NaOH 2% selama 1 jam. Seterusnya dilakukan pencucian dengan air suling untuk menghilangkan kotoran atau bahan ikutan yang ada pada arang aktif. Kemudian dikeringkan kembali pada oven dengan suhu 600 °C selama 1 jam (Desby dan Shona, 2010).

c. Perlakuan sampel

Sebanyak 50 ml sampel air dimasukkan ke Erlenmeyer, ditambah 5 ml reagen khusus Mn dan seujung sendok kalium persulfat. Dididihkan selama 1 menit hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda, lalu didinginkan. Selanjutnya dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml dengan corong dan

ditambahkan aquadest hingga 50 ml. Kemudian dikocok sampai homogen, dan ditunggu 10 menit sampai pembentukan warna stabil. Absorbansi dibaca pada spektrofotometer pada panjang gelombang 525 nm.

d. Perlakuan sampel dengan Penambahan Karbon Aktif

Ke dalam beaker glas dimasukkan 200 ml sampel air, lalu ditambahkan karbon aktif kulit singkong sebanyak 2 gr, dibiarkan selama 1 jam, kemudian disaring dengan kertas saring. Selanjutnya ke dalam beaker glas dimasukkan 50 ml filtrat ditambah 5 ml reagen khusus Mn dan seujung sendok kalium persulfat, dididihkan selama 1 menit hingga terjadi perubahan warna menjadi merah muda, lalu didinginkan. Dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml dengan corong dan ditempatkan 50 ml dengan aquadest, kemudian dikocok sampai homogen, dan ditunggu 10 menit sampai pembentukan warna stabil. Absorbansi dibaca pada spektrofotometer pada panjang gelombang 525 nm. Demikian pula untuk penambahan karbon aktif kulit singkong 3 gr dan 4 gr.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian diperoleh konsentrasi Mangan (Mn) pada sampel artifisial pada sampel sebelum penambahan karbon aktif konsentrasinya 0,3915 mg/L. Pada penambahan 2 gr karbon aktif, kadar Mangan menurun menjadi 0,116 mg/L dengan persentase 70,37%. Pada penambahan 3 gr karbon aktif konsentrasi Mn menjadi 0,0525 mg/L dengan persentase 86,59 %. Selanjutnya, pada penambahan 4 gr karbon aktif kadar Mangan menjadi 0,03 mg/L dengan persentase penurunan kadar Mangan 92,33 %.

Dari penelitian tersebut terlihat bahwa semakin tinggi kadar karbon aktif yang ditambahkan, maka semakin rendah konsentrasi Mangan di dalam air.

Kulit singkong yang biasanya kurang dimanfaatkan ternyata memiliki manfaat lain sebagai karbon aktif. Berdasarkan penelitian Ikawati dan Melati (2009), kulit singkong dapat diolah menjadi karbon aktif karena mengandung 59,31% karbon. Setelah diuji laboratorium, karbon aktif dari kulit singkong ternyata mampu

menyerap 99,98% kandungan tembaga air limbah. Karbon aktif juga mampu menyerap 51.94 % Mn dalam air sumur gali [8]. Dengan pori-pori banyak dan besar, karbon aktif kulit singkong sangat potensial menangkap logam berat dalam air. Karbon aktif yang akan digunakan berbentuk bubuk dan diaplikasikan dengan cara ditambahkan ke air dalam suatu wadah [9].

Untuk mendapatkan karbon aktif kulit singkong dapat dilakukan melalui empat tahapan yakni :

1. Langkah pertama, mengupas kulit singkong dari dagingnya. Setelah itu dikeringkan, bergantung kondisi cuaca dan suhu ruangan.
2. Setelah kulit singkong kering, tahapan selanjutnya adalah membakar bahan baku didalam *furnace* agar menghilangkan senyawa hidrokarbon pada kulit singkong. Temperatur yang digunakan harus tinggi, dibakar pada suhu 300 °C proses pembakarannya berlangsung selama satu jam. Agar proses pembakarannya sempurna, selain suhu diatur pada suhu yang sangat tinggi, pembakaran kulit singkong dilakukan pada ruang tertutup supaya tidak ada udara atau oksigen (O₂) didalam *furnace*. Tujuannya supaya bahan baku kering secara total dan menguapkan senyawa hidrokarbon dalam bahan baku.
3. Arang yang berasal dari kulit singkong tersebut dihaluskan sehingga berbentuk bubuk.
4. Kemudian dilakukan proses aktivasi karbon dengan menggunakan larutan NaOH atau soda kimia. Proses aktivasi ini bertujuan untuk meningkatkan volume dan memperbesar diameter pori-pori karbon. Dengan demikian, daya absorpsi (serap) karbon aktif menjadi tinggi terhadap logam berat dalam air.

Karbon aktif atau sering disebut arang aktif merupakan material yang berbentuk butiran atau bubuk yang berasal dari bahan-bahan yang mengandung karbon. Proses aktivasi seperti perlakuan dengan tekanan dan suhu tinggi, dapat diperoleh karbon aktif yang memiliki permukaan yang luas. Luas permukaan karbon aktif berkisar antara 300-3500 m²/gram dan ini berhubungan dengan struktur pori internal. 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, yaitu 251.000%.

Arang merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon dan dihasilkan dari bahan-bahan yang mengandung karbon dengan pemanasan pada suhu tinggi. Ketika pemanasan berlangsung, diusahakan agar tidak terjadi kebocoran udara di dalam ruang pemanasan sehingga bahan yang mengandung karbon tersebut hanya terkarbonisasi dan tidak teroksidasi. Karbon aktif adalah arang yang sudah dipanaskan selama beberapa jam dengan menggunakan uap atau udara panas [10].

Karbon aktif dapat mengadsorpsi gas dan senyawa-senyawa kimia tertentu atau sifat adsorpsinya selektif, tergantung pada besar atau volume pori-pori dan luas permukaan. Luas permukaan karbon aktif berhubungan dengan struktur pori internal yang menyebabkan karbon aktif mempunyai sifat sebagai adsorben. Penambahan konsentrasi karbon aktif yang dimasukkan ke dalam air akan memperbesar luas permukaan karbon aktif. Karbon aktif yang sekarang banyak digunakan berbentuk butiran (granular) atau berbentuk tepung (bubuk). Karbon yang berbentuk bubuk memerlukan waktu kontak lebih sedikit dibandingkan karbon berbentuk butiran. Jika digunakan karbon berbentuk bubuk, bubuk tersebut dapat dimasukkan langsung ke dalam air. Komponen-komponen organik dan anorganik akan teradsorpsi pada karbon, kemudian dapat dipisahkan dengan menggumpalkan menggunakan bahan kimia tertentu [9].

Ketika luas permukaan karbon aktif bertambah besar, maka semakin besar pula menyerap Mangan yang ada dalam air, dengan demikian kadar Mangan akan menurun. Untuk mendapatkan karbon aktif dari kulit singkong, maka arang yang berasal dari kulit singkong dihaluskan terlebih dahulu. Setelah itu, dilakukan proses aktivasi karbon dengan menggunakan larutan Natrium Hidroksida 2 % (NaOH). Penggunaan soda kimia dalam proses

karbon aktif yaitu untuk mengaktifkan arang menjadi karbon aktif. Proses aktivasi ini bertujuan untuk memperbesar diameter pori-pori karbon. Dengan demikian, daya absorpsi (serap) karbon aktif menjadi tinggi terhadap zat warna, bau dan logam-logam terlarut dalam air. Bahan-bahan kimia yang digunakan sebagai aktivator biasanya hidroksida logam alkali garam-garam karbonat, klorida, sulfat, dan fosfat dari logam alkali tanah. Pada proses kimia, kualitas karbon aktif yang dihasilkan tergantung dari bahan kimia yang digunakan.

Sebenarnya logam Mangan juga penting di dalam air karena bermanfaat menjaga kesehatan otak, tulang dan berperan dalam pertumbuhan rambut dan kuku. Namun dalam jumlah yang tinggi logam ini dapat menimbulkan efek-efek kesehatan seperti serangan jantung, gangguan pembuluh darah bahkan kanker hati.

Kulit singkong yang biasanya kurang dimanfaatkan ternyata memiliki manfaat lain sebagai karbon aktif. Berdasarkan penelitian Ikawati dan Melati (2009), kulit singkong dapat diolah menjadi karbon aktif karena mengandung 59,31% karbon. Setelah diuji laboratorium, karbon aktif dari kulit singkong ternyata mampu menyerap 99,98% kandungan tembaga air limbah [9]. Karbon aktif juga mampu menyerap 51.94 % Mn dalam air sumur gali [8]. Dengan pori-pori banyak dan besar, karbon aktif kulit singkong sangat potensial menangkap logam berat dalam air.

Penelitian ini menunjukkan semakin tinggi kadar karbon aktif yang ditambah, maka semakin rendah konsentrasi Mangan di dalam air. Dengan demikian, karbon aktif dari kulit singkong bisa digunakan sebagai adsorben untuk menurunkan kadar logam-logam terlarut dalam air. Cara pembuatan karbon aktif dari kulit singkong cukup mudah dan bahan-bahan yang digunakan juga relatif murah dan mudah didapat. Kegunaannya adalah untuk menjernihkan air dan menghilangkan logam Mangan terlarut yang berlebihan di dalam air, sehingga meningkatkan kualitas air agar tidak membahayakan kesehatan.

KESIMPULAN

Penurunan kadar Mangan (Mn) pada pemberian karbon aktif kulit singkong sebanyak

2 gr adalah sebesar 70,37 %, pada pemberian karbon aktif kulit singkong sebanyak 3 gr

sebesar 86,59 %, sementara penurunan kadar Mangan (Mn) pada pada pemberian karbon aktif kulit singkong sebanyak 4 gr adalah sebesar 92,33 %. Dengan demikian dapat disimpulkan

bahwa semakin bertambah konsentrasi karbon aktif maka semakin besar penurunan kadar Mangan (Mn).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sugiharto. (2002). *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. Universitas Indonesia: Jakarta.
- [2] Achmad, R. (2004). *Kimia Lingkungan*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- [3] Winarno. (2004). *Kimia Pangan dan Gizi*. PT Gramedia Pustaka Utama: Jakarta.
- [4] Hartini, E. (2012). *Cascade Aerator dan bubble aerator dalam menurunkankadar mangan air sumur gali*. Semarang: Fakultas Kesehatan, 8 (1) : 42-50.
- [5] Notoatmodjo. (2003). *Promosi Kesehatan dalam Kesehatan Masyarakat*. Jakarta: Penerbit PT Rineka Cipta.
- [6] Kusnaedi. (2005). *Mengolah air Kotor untuk Air Minum*. Jakarta.
- [7] Setiyono, A. (2014). *Studi Kadar Mangan (Mn) pada Air Sumur gali*. Tasikmalaya: Komunitas Indonesia.
- [8] Novita (2015). *Penurunan Kadar Mangan dalam Air dengan Penambahan Karbon Aktif Kulit Singkong*. Banda Aceh: KTI. Akademi Analisis Kesehatan Pemerintah Aceh.
- [9] Ikawati dan Melati. (2009). *Pembuatan Karbon Aktif dari Kulit Singkong*. Semarang: Fakultas Teknik.
- [10] Sembiring, MT. (2003). *Arang Aktif Pengenalan dan Proses Pembuatannya*. Jurusan Teknik Industri Universitas Sumatera Utara.