

**EFEKTIVITAS KARBON AKTIF SEKAM PADI DALAM  
MENURUNKANMANGAN (Mn) AIR SUMUR GALIDI DESA AMPLAS  
KECAMATAN PERCUT SEI TUAN  
KABUPATEN DELI SERDANG  
TAHUN 2014**

Ika Surya Agustiani<sup>1</sup>, Taufik Ashar dan Nurmaini<sup>2</sup>

1. Program Sarjana Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sumatera Utara  
Departemen Kesehatan Lingkungan
2. Departemen Kesehatan Lingkungan Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas  
Sumatera Utara, Medan, 20155, Indonesia

**ABSTRACT**

*Water is an second essential element for life after oxygen. The clean water must have chemical, physical, and biological quality. One of the chemical parameters is Manganese (Mn).The people in Desa Amplas, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang use dug well water that contains high concentration of manganese (Mn), so that the process to decrease it is necessarily needed. Activated carbon of rice husk is one of the alternative materials that are used to decrease the concentration of manganese in the water.*

*The purpose of this research was to determine effectiveness of activated carbon of rice husk in decreasing Mn concentration in the dug well water in Desa Amplas.*

*The type of research was Quasy Experiment with Pre and Post test design. The sample was dug well water mixed 1 gr, 2 gr, and 3 gr of the activated carbon of rice husk into every 100 mL water and another one was not given at all (0 gr) this one was as control. Each done 4 times.*

*The research found that the concentration of Mn in water sample without being mixed the activated carbon (control) is 3,35579 mg/L, in 1 gr is 2,97591 mg/L, in 2 gr is 2,47997mg/L, and in 3 gr is 1,68893 mg/L while according to Permenkes RI No.416 tahun 1990, Mn is 0,5 mg/L.Based on Kruskal-wallis test at level of confidence of 95%. result shows the significant ( $p = 0,003$ ) difference between various treatment of the activated carbon of rice husk to decrease Mn concentration dug well water in Amplas village. BNT test result shows that activated carbon of rice husk that is able to decrease the biggest concentration of Mn is in 3 gr. The usage of activated carbon of rice husk is effective to decrease Mn concentration but fulfilling standard quality Permenkes RI No. 416 of 1990 not yet that exceed 0,5 mg/L.*

*Suggested to the people in Desa Amplas, Kecamatan Percut Sei Tuan, Kabupaten Deli Serdang not only using the activated carbon of rice husk in dug well water treatment but also accompanied with other chemicals such as Zeolite.*

**Keyword :** *Use the Activated Carbon of Rice Husk, Mn Concentration, Dug Well Water.*

## PENDAHULUAN

Air merupakan zat penting kedua untuk hidup setelah oksigen. Setiap makhlukhidup bergantung kepada air. Selain dikonsumsi untuk mencuci, mandi, makan dan minum, air juga digunakan untuk pembangkit tenaga listrik, transportasi, perikanan, pertanian, pemadam kebakaran, tempat rekreasi, transportasi, proses pabrik atau industri dan lain sebagainya. Air yang diperuntukkan bagi konsumsi manusia harus berasal dari sumber yang bersih dan aman. Air yang berada di permukaan bumi ini dapat berasal dari berbagai sumber (Chandra, 2006).

Sumber air bagi kehidupan manusia dapat dikelompokkan berdasarkan sumber alami dan sumber buatan manusia. Sumber air alami adalah 1) air permukaan, seperti air sungai, danau, kolam/genangan, dan air laut; 2) air tanah. Sumber air buatan adalah 1) air sumur, 2) air bor, dan 3) air yang diproses. Air sumur adalah air permukaan karena hanya digali dengan kedalaman beberapa meter atau kurang dari 15 meter (Santoso dkk, 2011). Air sesuai peruntukannya harus memenuhi standar yang telah ditetapkan. Ada beberapa parameter kualitas air, yaitu parameter kimia, fisika, dan biologi. Parameter kimia salah satunya seperti Mangan (Ryadi, S. 1984).

Menurut penelitian Fauziah (2010), hasil pengukuran kadar mangan (Mn) di Desa Amplas Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang diperoleh sebesar 4,18 mg/L. Penelitian yang dilakukan Jusmanizah (2011) hasil pengukuran kadar mangan (Mn) diperoleh sebesar 2,59 mg/L sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Noviandi (2012) di desa yang sama diperoleh kadar mangan dalam konsentrasi yang cukup tinggi dengan rata-rata konsentrasi 1,2028 mg/L yang

sudah melewati nilai ambang batas yang dipersyaratkan berdasarkan Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 416/Men.Kes/Per/IX/1990 tentang syarat-syarat dan pengawasan kualitas air yaitu 0,5 mg/L.

Mangan (Mn) merupakan logam yang dibutuhkan dalam tubuh namun dalam jumlah kecil. Kelebihan logam ini dalam tubuh dapat menimbulkan efek-efek kesehatan seperti serangan jantung, gangguan pembuluh darah bahkan kanker hati. Logam ini bersifat akumulatif terutama di organ penyaringan sehingga dapat mengganggu fungsi fisiologis tubuh. Nilai estetika juga dapat dirusak oleh keberadaan logam ini karena dapat menimbulkan bercak-bercak hitam pada pakaian. Air yang tercemar oleh logam ini biasanya nampak pada intensitas warna yang tinggi pada air, berwarna kuning bahkan berwarna merah kecoklatan, dan terasa pahit atau masam (Wardhana, 2004).

Banyak cara dan metode yang digunakan pada pengolahan air agar dapat digunakan sebagai air bersih dalam rumah tangga, dimana dengan cara menambahkan adsorben yang berfungsi untuk menurunkan beberapa kadar parameter air. Beberapa adsorben yang biasa digunakan adalah zeolit, tongkol jagung, tanah diatome, pasir dan arang aktif (Effendi, 2003).

Penelitian yang dilakukan Sitanggang (2010) karbon aktif sekam padi dapat menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur gali sebesar 77,24 %. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rahayu (2004), karbon aktif yang terbuat dari tempurung kelapa efektif sebagai penyerap (adsorben) logam besi dan mangan dalam air sumur gali di Kartasura, Sukoharjo. Kadar kedua logam tersebut

mengalami penurunan hingga 91,69 % untuk besi dan 57,98 % untuk mangan. Menurut penelitian Jusmanizah (2011) penggunaan karbon aktif kulit singkong juga dapat menurunkan kadar Mangan (Mn) dalam air sumur gali sebesar 69,1 %. Penggunaan adsorben arang tongkol jagung untuk menurunkan kadar besi (Fe) juga dilakukan oleh Simbolon (2011) dimana penambahan arang tongkol jagung dapat menurunkan kadar besi (Fe) hingga 57,20 %.

Oleh karena Besi (Fe) dan mangan (Mn) merupakan logam yang sering bersamaan keberadaannya di alam maupun dalam air maka penulis tertarik untuk mengembangkan penggunaan karbon aktif sekam padi dalam menurunkan kadar mangan (Mn) air sumur gali.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui efektivitas karbon aktif sekam padi dalam menurunkan kadar Mangan (Mn) pada air sumur gali di Desa Amplas Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi kepada masyarakat bahwa sekam padi dapat digunakan sebagai karbon aktif untuk mengolah air sumur gali yang mengandung mangan (Mn), memberikan bahan masukan bagi pemerintah dalam mencanangkan program penyediaan dan penyehatan air bersih dan menambah wawasan penulis dan sebagai bahan referensi bagi peneliti selanjutnya.

## **METODE PENELITIAN**

Jenis penelitian adalah *Quasy Experiment* atau bersifat eksperimen semu. Rancangan penelitian adalah *Pre and Post Test Design* yaitu pengukuran kadar mangan (Mn) sebelum dan sesudah ditambahkan karbon aktif

sekam padi sebanyak 1 gr, 2 gr, dan 3 gr pada setiap 100 mL air sumur gali dan dibandingkan dengan kontrol (tidak ditambahkan dengan karbon aktif sekam padi).

Pengambilan sampel air sumur gali dilakukan di Desa Amplas Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. Pembuatan karbon aktif sekam padi dilakukan di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sumatera Utara sedangkan pemeriksaan kandungan Mn pada sampel dilakukan di Balai Teknik Kesehatan Lingkungan Pengendalian Penyakit (BTKL-PP) Medan. Penelitian dilakukan pada bulan Januari 2014.

Objek penelitian ini adalah air sumur gali di Desa Amplas Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang yang kadar mangan (Mn) cukup tinggi, pada salah satu rumah warga Desa Amplas Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang serta karbon aktif sekam padi yang akan menyerap mangan dalam air sumur tersebut sehingga kadarnya menjadi berkurang.

Metode pembuatan karbon aktif sekam padi, dengan caradicuci sekam padi dengan aquadest, dikeringkan 100 gr sekam padi ke dalam oven pada suhu  $\pm 110$  °C, karbon sekam padi yang dihasilkan kemudian digiling dan diayak dengan ukuran partikel 80 mesh, direndam dengan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 30% selama 24 jam, disaring dan residu yang diperoleh dimasukkan ke dalam cawan penguap dan dikeringkan dalam oven pada suhu  $\pm 110$  °C, dimasukkan dalam tanur pada suhu 500 °C selama 4 jam.

Cara pengambilan sampel air sumur yaitu Botol sampel diikat dengan menggunakan tali beserta pemberat dari batu. Tutup botol dibuka kemudian botol diturunkan ke dalam sumur pelan-pelan. Botol ditenggelamkan

sepenuhnya ke dalam air. Setelah botol terisi penuh, tarik botol dengan menggunakan tali pelan-pelan ke atas kemudian botol ditutup. Tambahkan asam nitrat sampai  $\text{pH} \leq 2$  untuk pengawetan sampel.

Penambahan karbon aktif sekam padi pada sampel dengan menyediakan beaker gelas sebanyak 4 buah dan isi dengan 100 mL air sumur dalam setiap wadah. Masukkan karbon aktif sekam padi ke dalam masing-masing wadah dengan jumlah yang bervariasi yakni 1 gr, 2 gr, 3 gr, dan juga kontrol (tanpa diberi karbon aktif). Aduk menggunakan Magnetic Stirrer dengan kecepatan yang sama sampai homogen selama 15 menit untuk memberikan waktu kontak bagi karbon aktif. Disaring air tersebut dengan kertas saring Whatman No. 42, kemudian residunya dibuang. Lakukan percobaan sebanyak empat kali pengulangan. Setiap wadah berisi air sumur yang diberi tanda yaitu pada pengulangan pertama A0, A1, A2, dan

A3. Pengulangan kedua dengan tanda B0, B1, B2, dan B3. Pengulangan ketiga dengan tanda C0, C1, C2, dan C3. Pengulangan keempat dengan tanda D0, D1, D2, dan D3. Air yang sudah disaring, dimasukkan ke dalam botol untuk di uji kadar mangan (Mn) nya dan dibandingkan dengan kontrol.

Metode pemeriksaan sampel dalam penelitian ini dengan menggunakan (Standard Method APHA, 2005) yaitu : Dimasukkan 100 mL sampel ke dalam beaker glass. Filtrat hasil penyaringan dianalisis dengan mencelupkan selang pengukuran ke dalam filtrat. ICP akan melakukan pembacaan konsentrasi. Hasil akan langsung ditampilkan di layar komputer dalam bentuk konsentrasi dengan satuan mg/L kemudian lakukan metode yang sama untuk sampel yang sudah ditambahkan karbon aktif sekam padi dengan variasi penambahan 1 gr, 2 gr dan 3 gr karbon aktif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 4.1 Hasil Pemeriksaan Kadar Mangan (mg/L) pada Kontrol dan setelah Penambahan Karbon Aktif Sekam Padi**

No	Kadar Karbon Aktif Sekam Padi	Kadar Mangan (mg/L) Air Sumur				Rata-Rata (mg/L)	Penurunan (%)*	Baku Mutu Kadar Mn (mg/L)
		Pengulangan						
		1	2	3	4			
1.	0 gr	3,35576	3,35574	3,35580	3,35586	3,35579		
2.	1 gr	2,97588	2,97584	2,97598	2,97594	2,97591	11,32014	0,5
3.	2 gr	2,47989	2,47996	2,47996	2,48007	2,47997	26,09877	
4.	3 gr	1,68891	1,68894	1,68892	1,68895	1,68893	49,67117	

**Tabel 4.4 Hasil Uji Kruskal Wallis Kadar Mangan (Mn)**

Kadar Mangan	
Chi-Square	14.138
df	3
Asymp. Sig.	<b>.003</b>

**Tabel 4.5 Hasil Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) Kadar Mangan (Mn) pada Berbagai Kadar Karbon Aktif Sekam Padi**

(I) kadar karbon aktif	(J) kadar karbon aktif	<i>p.</i>
0 gr	1 gr	<b>.000</b>
	2 gr	<b>.000</b>
	3 gr	<b>.000</b>
1 gr	0 gr	<b>.000</b>
	2 gr	<b>.000</b>
	3 gr	<b>.000</b>
2 gr	0 gr	<b>.000</b>
	1 gr	<b>.000</b>
	3 gr	<b>.000</b>
3 gr	0 gr	<b>.000</b>
	1 gr	<b>.000</b>
	2 gr	<b>.000</b>

Hasil pemeriksaan kadar mangan pada kontrol dan setelah penambahan karbon aktif sekam padi diperoleh bahwa rata-rata kadar mangan (Mn) pada kontrol yaitu 3,35579 mg/L belum memenuhi baku mutu sesuai Permenkes RI No.416 Tahun 1990. Penambahan karbon aktif sekam padi, menyebabkan rata-rata kadar Mangan (Mn) mengalami penurunan namun tetap tidak memenuhi baku mutu.

Penambahan 1 gr karbon aktif sekam padi, kadar mangan (Mn) mengalami penurunan sebesar 11,32014 % hingga rata-ratanya menjadi 2,97591 mg/L, penambahan 2 gr karbon aktif sekam padi, penurunan rata-rata kadar mangan (Mn) sebesar 26,09877 % hingga rata-ratanya menjadi 2,47997 mg/L, dan penambahan 3 gr karbon aktif sekam padi penurunan sebesar 49,67117 % hingga rata-rata kadarnya menjadi 1,68893 mg/L.

Hasil uji shapiro wilk kadar mangan (Mn) setelah penambahan karbon aktif sekam padi dengan berbagai kadar diperoleh nilai  $p (0,012) < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak. Hal ini menunjukkan bahwa data sampel berdistribusi tidak normal.

Hasil uji kesamaan varians kadar mangan (Mn) diperoleh nilai  $p (0,328) > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima artinya varians data populasi darimana data sampel ditarik seragam (homogen).

Hasil uji kruskal wallis kadar mangan (Mn) diperoleh nilai  $p (0,003) < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak. Artinya, ada perbedaan yang signifikan antara kadar mangan (Mn) air sumur gali sebelum dan sesudah penambahan berbagai kadar karbon aktif sekam padi, maka uji lanjutannya menggunakan uji Beda Nyata Terkecil (BNT).

Pada uji Beda Nyata Terkecil (BNT), hasil yang ditunjukkan bahwa perbedaan rata-rata kadar mangan (Mn) sampel air dengan karbon aktif sekam

padi keseluruhan kelompok kadar karbon aktif sekam padi berbeda nyata dengan masing-masing nilai  $p$  (0,000) < 0,05.

## KESIMPULAN

Kadar mangan (Mn) air sumur gali sebelum dilakukan penambahan karbon aktif sekam padi yaitu 3,35579 mg/L sedangkan setelah penambahan karbon aktif sekam padi sebanyak 1 gr, 2 gr, dan 3 gr masing-masing sebesar 2,97591 mg/L, 2,47997 mg/L, dan 1,68893 mg/L jika dipersentasekan maka penurunan kadar mangan (Mn) setelah ditambahkan karbon aktif sekam padi yaitu pada 1 gr, 2 gr dan 3 gr karbon aktif sekam padi berturut-turut yaitu 11,32014 %, 26,09877 %, dan 49,67117 %. Penurunan tertinggi kadar mangan (Mn) terdapat pada kadar 3 gr karbon aktif sekam padi yaitu persentase penurunan sebesar 49,67117% hingga rata-rata kadarnya menjadi 1,68893mg/L namun masih belum memenuhi baku mutu Permenkes RI No.416 tahun 1990 yaitu masih melebihi 0,5 mg/L.

## SARAN

Bagi masyarakat Desa Amplas tidak dapat menggunakan karbon aktif sekam padi untuk mengolah air sumur yang mengandung Mangan (Mn) yang cukup tinggi. Tetapi dapat digunakan karbon aktif sekam padi dengan didampingi penambahan bahan kimia yang lain seperti Zeolit.

Diharapkan kepada pemerintah setempat agar memperhatikan kondisi lingkungan, memberikan penyuluhan tentang kualitas air yang memenuhi syarat kesehatan untuk digunakan masyarakat serta mendayagunakan hasil samping pertanian yaitu sekam padi yang ada di daerah mereka.

Bagi peneliti selanjutnya diharapkan untuk meneliti berapa banyak penambahan kadar karbon aktif yang dapat efektif menurunkan mangan (Mn) sehingga dapat memenuhi syarat sesuai Permenkes RI No.416 tahun 1990 yaitu masih melebihi 0,5 mg/L.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, B. 2006. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air*. Cetakan Ketiga. Penerbit Kanisius. Yogyakarta.
- Fauziah, A. 2010. Efektivitas Saringan Pasir Cepat Dalam Menurunkan Kadar Mangan (Mn) Pada Air Sumur Dengan Penambahan Kalium Permanganat (KMnO<sub>4</sub>) 1%. *Skripsi*. Jurusan Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Hanafiah, K.A. 2005. *Rancangan Percobaan*. Edisi Ketiga. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Jusmanizah. 2011. Efektivitas Karbon Aktif Kulit Singkong dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Air Sumur Gali di Desa Amplas Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang Tahun 2011. *Skripsi*. Jurusan Kesehatan Masyarakat. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Noviandi. 2012. Analisis Risiko Kandungan Mangan pada Air Minum dari Sumur Gali terhadap *Parkinson Like Syndrome* di Desa Amplas Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. *Tesis*. Program Pasca Sarjana FKM Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Peraturan Menteri Kesehatan RI Nomor 416 Tahun 1990 *Persyaratan Kualitas Air Bersih*. Jakarta.
- Rahayu, T. 2004. Karakteristik Air Sumur Dangkal di Wilayah

- Kartasura dan Upaya Penjernihannya. *Skripsi*. Jurusan Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Muhammadiyah. Surakarta.
- Ryadi, S. 1984. *Pencemaran Air*. Penerbit Karya Anda. Surabaya.
- Santoso, P dan Hardinsyah. 2011. *Air Bagi Kesehatan*. Centra Communications. Jakarta.
- Simbolon, R. 2011. Pengaruh Penambahan Arang Tongkol Jagung Dan Serbuk Tongkol Jagung (*Zea Mays*) Terhadap Penurunan Kadar Besi (Fe), Total Padatan Tersuspensi (Tss), Total Padatan Terlarut (Tds), Kekeruhan Dan Ph Pada Air Rawa .*Skripsi*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Sitanggang, C. 2010. Pemanfaatan Arang Sekam Padi Sebagai Adsorben untuk Menurunkan Kadar Besi dalam Air Sumur. *Skripsi*. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Wardhana, W. A. 2001. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Penerbit ANDI. Yogyakarta.

