

PENURUNAN KADAR BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) DENGAN KOMBINASI LIMBAH BATUBARA DAN LIMBAH TEMPURUNG KEMIRI DI SUMUR GALI WARGA PADANG SERAI KOTA BENGKULU

A DECREASE IN THE LEVELS OF IRON (Fe) AND MANGANESE (Mn) WITH A COMBINATION OF COAL WASTE AND WASTE SHELL PECANS IN PADANG SERAI RESIDENTS DIG WELLS CITY OF BENGKULU

RIANG ADEKO, DEFI ERMAYENDRI
POLITEKNIK KESEHATAN KEMENTERIAN KESEHATAN BENGKULU

Jurusan Kesehatan Lingkungan

Email: keslingbkl@yahoo.com

ABSTRAK

Air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan, khususnya bagi manusia yang selama hidupnya selalu memerlukan air. Air digunakan oleh manusia untuk keperluan sehari-hari, seperti minum, mandi, cuci, kakus dan sebagainya. Kegunaan air yang sangat penting bagi manusia adalah untuk minum. Oleh karena itu, untuk keperluan minum, termasuk untuk masak, air harus mempunyai persyaratan khusus agar tidak menimbulkan penyakit pada manusia. Survey awal yang dilakukan pada tanggal 08 Februari 2017 di sumur gali warga RT.08 Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu setelah dilakukan pengukuran diperoleh Besi (Fe) 2,28 mg/L; Mangan (Mn) 0,98 mg/L. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui penurunan kadar Fe dan Mn sebelum dan sesudah perlakuan dengan menggunakan variasi ketebalan batubara 20 cm, 30 cm, dan 50 cm serta untuk mengetahui variasi ketebalan paling efektif untuk menurunkan kadar Fe dan Mn. Jenis penelitian ini menggunakan metode eksperimen murni (*True Experimental*) dengan desain *Post Test with control group*, yaitu penelitian dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan dan kemudian dicari perbedaan antara pengukuran dari keduanya, serta perbedaan ini dianggap sebagai akibat perlakuan. Hasil penelitian yang dilakukan mulai dari survey awal yang dibandingkan dengan baku mutu air bersih untuk sumur gali warga dikawasan RT. 08 Kelurahan Padang Serai belum memenuhi persyaratan atau melebihi ambang batas baku mutu yang dianjurkan. Setelah dilakukan Eksperimen terjadi penurunan kadar Fe dengan menggunakan kombinasi batu bara dan tempurung kemiri sebesar 84,21 % dan juga penurunan kadar Mn menggunakan kombinasi batu bara dan tempurung kemiri terjadi penurunan sebesar 69,38 %. Hasil penelitian diperoleh bahwa semakin tebal adsorben maka semakin efektif penurunannya.

Kata Kunci : adsorben, batu bara,tempurung kemiri sumur gali

ABSTRACT

Water is a basic necessity for life, especially for humans who during his life always requires water. Water used by humans for everyday purposes, such as drinking, bathing, washing, latrines and so on. The usefulness of the water which is very important for human beings is to drink. Therefore, for the purposes of drinking, including Cook, water must have specific

requirements so as not to cause disease in humans. The initial survey conducted on 08 February 2017 in Wells gali residents Padang Serai Village 08 Town Bengkulu after done measurement obtained iron (Fe) 2.28 mg/L; Manganese (Mn) 0.98 mg/l. purpose of this research is to know the Fe and Mn levels before and after treatment by using a variation of coal thickness 20 cm, 30 cm and 50 cm, as well as to menegetahui the most effective thickness variation lower levels of Fe and Mn. This type of research using the method of pure experimentation (True Experimental) with the design of the Post Test with control group, i.e. research conducted before and after the treatment and then look for the differences between the measurements of the both of them, and this distinction is considered as a result of the treatment. The results of the research conducted the survey starting from scratch compared to the raw quality of clean water to the well dig the lowliest citizen Padang Serai Village 08 do not meet or exceed the threshold requirement fledged quality is recommended. Once done the experiment happen levels decrease Fe using a combination of coal and shell the nuts of 84.21%. and also decrease levels of Mn uses a combination of coal and shell the nuts took place decrease of 69.38%. The research results obtained that the thicker the more effective adsorbents descents.

Keywords: adsorbent, coal, pecans shell, well drilling

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan dasar bagi kehidupan, khususnya bagi manusia yang selama hidupnya selalu memerlukan air. Air digunakan oleh manusia untuk keperluan sehari-hari, seperti minum, mandi, cuci, kakus dan sebagainya. Kegunaan air yang sangat penting bagi manusia adalah untuk minum. Oleh karena itu, untuk keperluan minum, termasuk untuk masak, air harus mempunyai persyaratan khusus agar tidak menimbulkan penyakit pada manusia (Soemirat, 2011).

Air bersih adalah air yang digunakan untuk keperluan sehari-hari yang kualitasnya memenuhi syarat kesehatan dan dapat diminum apabila telah dimasak (Depkes RI, 2017).

Ditinjau dari segi kualitas, air harus memenuhi beberapa syarat kesehatan baik fisik, bakterologis, kimiawi, maupun radioaktif (Keputusan Menteri Kesehatan RI No.907/Menkes/SK/VII/2002).

Sumber air dapat diklasifikasikan kedalam beberapa jenis sumber air yaitu air hujan,air permukaan air tanah,dan air laut.Masing-masing sumber air tersebut secara alamiah memiliki karakteristik kualitas air tersendiri, hal ini terjadi karena kualitas air sangat dipengaruhi oleh keadaan alam tempat air tersebut berada dan kondisi tempat-tempat yang dilaluinya. Didaerah perkotaan

penduduk yang tidak memperoleh pelayanan air ledeng, sebagian besar menggunakan sumber air tanah baik berupa sumur gali maupun sumur pompa sebagai sumber air bersihnya. Sumber air tanah dipilih karena relatif lebih baik dari air sungai ditinjau dari segi kualitasnya terutama faktor kekeruhannya. Air tanah sebagai sumber air bersih pada umumnya dapat langsung digunakan untuk kehidupan sehari-hari. Namun tanpa disadari bahwa air tanah mengandung banyak unsur logam yang terlarut dalam air, diantaranya Fe dan Mn (Aba, 2017).

Berdasarkan survey awal yang dilakukan pada tanggal 08 Februari 2017 di sumur gali warga RT. 08 Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu setelah dilakukan pengukuran diperoleh Besi (Fe) 2,28 mg/L; Mangan (Mn) 0,98 mg/L. Hasil pengukuran pada survey awal diketahui bahwa air sumur gali warga RT. 08 Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu masih melebihi ambang batas yang dipersyaratkan oleh Permenkes RI No.32 Tahun 2017.

Mengatasi masalah tersebut, perlu dilakukan proses penjernihan air dengan membuat suatu alat penjernihan dengan media yang mudah di peroleh dipasaran yaitu karbon aktif. Karbon aktif dipilih karena mampu dalam proses penyerapan zat organik maupun anorganik, sebagai penukar kation

dan katalis untuk berbagai reaksi. Bahan baku yang akan dikembangkan sebagai karbon aktif adalah limbah batu bara yang dikombinasikan dengan limbah tempurung kemiri. Limbah batu bara merupakan hasil buangan proses pengolahan pada industri batu bara dan limbah tempurung kemiri juga merupakan hasil buangan dari usaha hasil bumi sehingga berdampak pada pencemaran lingkungan.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen murni (*True Experimental*) dengan desain *post test with control group* yaitu penelitian dilakukan sebelum dan sesudah perlakuan. Kemudian dicari perbedaan antara pengukuran dari keduanya dan perbedaan ini dianggap sebagai akibat perlakuan.

Lokasi penelitian pada sumur gali warga RT. 08 Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu dengan alokasi waktu penelitian selama 3 bulan.

HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di *Workshop* Jurusan Kesehatan Lingkungan pada bulan Oktober sampai dengan November 2017, bertujuan untuk mengetahui efektivitas kombinasi limbah batu bara dan tempurung kemiri sebagai adsorben untuk menurunkan kadar Fe dan Mn di sumur gali warga RT. 08 Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu.

Hasil pengukuran kadar Fe dan Mn pada berbagai ketebalan media dan lama kontak disajikan dalam bentuk data yang akan diuji secara statistik.

Tabel 1 Rata-rata kadar Fe air bersih Padang Serai

	Ketebalan	N	Mean	Low	Up	Min	Max
Perlakuan 1							
Fe	50:50 cm	5	0,360	0,248	0,471	0,23	0,45
			0	3	7		

	30:30cm	5	0,852	0,638	1,065	0,74	1,15
			0	3	7		
	20:20 cm	5	1,186	0,993	1,378	0,97	1,40
			0	7	3		
	Control	5	2,280	2,601	2,601	2,00	2,50
			0	4	4		

Berdasarkan tabel 1 rata-rata penurunan Fe adalah 0,360 mg/l. Rerata terendah adalah 0,23 mg/l dan tertinggi 0,45 dengan tingkat kepercayaan 95% atau signifikansi 5%, rata-rata penurunan pada range 0,2483 mg/l sampai dengan 0,4717 mg/l.

Tabel 2 Rata-rata Kadar Mn Air Bersih Padang Serai

	Ketebalan	N	Mean	Low	Up	Min	Max
Perlakuan 1							
	50:50 cm	5	0,300	0,175	0,424	0,200	0,400
			00	83	17		
Mn	30:30cm	5	0,740	0,598	0,881	0,600	0,900
			00	43	57		
	20:20 cm	5	0,920	0,816	1,023	0,800	1,000
			00	11	89		
	Control	5	0,980	0,924	1,035	0,900	1,000
			00	47	53		

Berdasarkan tabel 2 rata-rata penurunan Mn adalah 0,3000 mg/l. Rerata terendah adalah 0,200 mg/l dan tertinggi 0,400 dengan tingkat kepercayaan 95% atau signifikansi 5%, rata-rata penurunan pada range 0,17583 mg/l sampai dengan 0,42417 mg/l.

Untuk mengetahui perbedaan tingkat penurunan kadar Fe dan Mn pada masing-masing perlakuan dengan menggunakan uji One way Anova dengan dilakukan uji One-sample Kolmogorov-Smirnov Test hasil uji One-sample Kolmogorov-Smirnov Test dengan Sig. (2-tailed) didapat hasil pada Kadar Fe adalah 0,588 dan Mn adalah 0,295. Ini menunjukkan bahwa data yang normal sehingga bisa dilanjutkan ke Uji Oneway Anova dan tes homogenitas uji yang dilakukan Levene Test Hitung Fe adalah 3,118 dengan probabilitas (α) 0,56 dan Mn 1,549 dengan probabilitas (α) 0,241. Oleh karena probabilitas (α) > 0,05 maka H_0

diterima atau semua perlakuan memiliki variasi yang sama.

Terlihat pada tabel 3 bahwa F hitung Fe adalah 103,063 dengan Probabilitas (α) 0,000 dan F hitung Mn 59,063 dengan Probabilitas (α) 0,000, maka probabilitas (α) < 0,05, maka H_0 ditolak atau rata rata penurunan perlakuan tersebut memang berbeda nyata. Setelah diketahui perbedaan yang signifikan, selanjutnya akan dibahas dengan pada analisis Bonferroni dan tukey dalam post hoc test

Tabel 3 Uji Anova digunakan Untuk pengujian lebih dari dua perlakuan

		Sum of Square	df	Mean Square	F	Sig
Fe	Between Group	9,948	3	3,316	103,060	0,000
	Within group	0,515	16	0,32		
	Total	10,463	19			
Mn	Between Group	1,418	3	0,473	59,063	0,000
	Within group	0,128	16	0,008		
	Total	1,546	19			

Pada tabel 4 diketahui p value = 0,000 sehingga $p < \alpha$ (0,05) maka H_0 ditolak dan H_a diterima atau ada pengaruh yang signifikan variasi ketebalan dalam penurunan kadar Fe dan Mn. Namun hanya pada Penyaringan Mn dengan perlakuan 20:20 yang memiliki nilai $\alpha > 0,05$ sehingga tidak ada pengaruh yang signifikan terhadap penurunan kadar Mn.

Tabel 4 Tabel Hasil Uji Bonferoni

Variable	Perlakuan (I)	Perlakuan (j)	Mean Diffrence	Sig
Fe	50:50	30:30	0,49200	0,03
		20:20	0,82600	0,00
		Control	-1,92000	0,00
	30:30	20:20	0,33400	0,57
		Control	-1,42800	0,000
	20:20	Control	-1,09400	0,000
Mn	50:50	30:30	-,440000	0,000
		20:20	-,620000	0,000
		Control	-,680000	0,000
	30:30	20:20	-,180000	0,035

	Control	-,240000	0,04
20:20	Control	-,060000	1,000

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji *One way Anova* diketahui bahwa masing-masing perlakuan dengan menggunakan variasi ketebalan kombinasi batu bara dan tempurung kemiri terhadap penurunan kadar Fe dan Mn memiliki penurunan yang berbeda beda. Hasil analisis univariat menunjukkan bahwa perlakuan ketiga memiliki tingkatan penurunan yang paling efektif. Semakin tebal koombinasi batu bara dan tempurung kemiri yang digunakan maka semakin efektif dalam menurunkan kadar Fe dan Mn.

Hasil uji laboratorium menunjukkan :

1. Penurunan kadar Fe dengan variasi ketebalan kombinasi batu bara dan tempurung kemiri

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa kandungan Fe pada penyaringan dengan menggunakan kombinasi batu bara dan tempurung kemiri pemeriksaan *control* adalah 2,28 mg/l. Hasil atau terjadi penurunan sekitar 84,21 %. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi batu bara dan tempurung kemiri berpengaruh terhadap penurunan kadar Fe dalam air. Batu bara merupakan batuan sedimen yang secara kimia dan fisika adalah heterogen dan mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen sebagai unsur utama dan belerang serta nitrogen sebagai unsur tambahan. Zat lain, yaitu senyawa organik pembentuk "*ash*" tersebar sebagai partikel zat mineral dan terpisah-pisah di seluruh senyawa batubara sedangkan tempurung kemiri memiliki karakteristik sifat yang keras dengan permukaan yang kasar dan beralur. Tempurung ini sangat cocok untuk dijadikan bahan baku dari karbon aktif karena memiliki kandungan selulose, hemiselulose, dan lignin.

2. Penurunan kadar Mn dengan variasi

kombinasi batu bara dan tempurung kemiri

Berdasarkan hasil analisis diperoleh bahwa kandungan Mn pada penyaringan dengan menggunakan batu bara pemeriksaan *control* adalah 0,98 mg/l. Hasil atau terjadi penurunan sekitar 69,38 %. Hasil ini menunjukkan bahwa kombinasi batu bara dan tempurung kemiri berpengaruh terhadap penurunan kadar Mn dalam air. Batu bara merupakan batuan sedimen yang secara kimia dan fisika adalah heterogen dan mengandung unsur-unsur karbon, hidrogen dan oksigen sebagai unsur utama dan belerang serta nitrogen sebagai unsur tambahan. Zat lain, yaitu senyawa organik pembentuk “*ash*” tersebar sebagai partikel zat mineral dan terpisah-pisah diseluruh senyawa batubara sedangkan tempurung kemiri memiliki karakteristik sifat yang keras dengan permukaan yang kasar dan beralur. Tempurung ini sangat cocok untuk dijadikan bahan baku dari karbon aktif karena memiliki kandungan selulose, hemiselulose, dan lignin.

Berdasarkan hasil pengujian secara keseluruhan dengan menggunakan variasi ketebalan kombinasi batubara dan tempurung kemiri 20 cm, 30 cm, 50 cm, diketahui bahwa air sumur gali warga RT. 08 Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu telah sesuai dengan persyaratan oleh Permenkes RI No.32 Tahun 2017.

KESIMPULAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Media kombinasi batu bara dan tempurung kemiri dengan ketebalan.
2. 50 cm dapat menurunkan kadar Fe hingga 84,21 %.
3. Media kombinasi batu bara dan tempurung kemiri dengan ketebalan 50 cm dapat menurunkan kadar Mn hingga 69,38 %.

SARAN

Bagi ilmu pengetahuan institusi pendidikan/akademik, penelitian ini dapat diterapkan untuk mengolah limbah cair kimia laboratorium dan dapat digunakan sebagai bahan pembelajaran pada mata kuliah PAPLC (pengolahan air dan pengolahan limbah cair).

DAFTAR PUSTAKA

- Aba,dkk (2017). Pengolahan Air Sumur Gali Dengan Metode Aerasi-Filtrasi Menggunakan Aerator Gelembung Dan Saringan Pasir Cepat Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn), *Jurnal Aplikasi Fisika Volume 13 Nomor 2 Juni 2017*
- Chandra Budiman. 2007. *Pengantar Kesehatan Lingkungan*. Jakarta : EGC
- Departemen Kesehatan RI, 2002. Keputusan Menteri Kesehatan No. 907/MENKES/SK/VII/2002 *tentang Syarat-Syarat dan Pengawasan Kualitas Air* . Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI. 2017. Permenkes RI No.32 Tahun 2017. *tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Lingkungan Dan Persyaratan Kesehatan Air Untuk Keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang, Solus Per Aqua, Dan Pemandian Umum*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Soemirat, J. 2011. *Kesehatan Lingkungan*. Revisi. Yogyakarta: Gadjra Mada University Press.