

EFEKTIFITAS PENAMBAHAN AMPAS TEBU SEBAGAI MEDIA FILTRASI UNTUK MENURUNKAN KADAR Fe PADA AIR SUMUR GALI

EFFECTIVENESS OF ADDITIONING SUGAR CANE AS A FILTRATION MEDIA FOR REDUCING Fe LEVELS IN DRUG WELL WATER

Intan Henita Sari¹, Maksuk², Maliha Amin²

¹Prodi Sanitasi, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Palembang

²Prodi Pengawasan Epidemiologi, Jurusan Kesehatan Lingkungan, Poltekkes Kemenkes Palembang
(email korespondensi: maksuk@poltekkespalembang.ac.id)

ABSTRAK

Latar belakang: Besi merupakan salah satu zat kimia yang dapat mencemari air sumur masyarakat, dan berpengaruh terhadap kesehatan masyarakat apabila melebihi standar baku mutu kesehatan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis variasi berat yang paling efektif dari ampas tebu dalam menurunkan kadar besi (Fe) pada air sumur di Kelurahan Talang Bubuk.

Metode: Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan rancangan *pretest-posttest control group*, dengan intervensi dilakukan 3 kali pengulangan untuk masing – masing variasi berat. Sampel pada penelitian adalah sumur warga di Kelurahan Talang Bubuk Kota Palembang yang diambil dengan kriteria warna air keruh, berbau dan kadar Fe tinggi. Data dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan *One Way Anova* untuk melihat efektifitas variasi berat penambahan ampas tebu. **Hasil:** Kadar Fe dalam air sumur sebelum dilakukan perlakuan filtrasi ampas tebu sebesar 2,801 mg/L. Penurunan rata – rata kadar Fe sesudah perlakuan filtrasi dengan media ampas tebu dengan variasi berat 4kg sebesar 0,745 mg/L (73%), variasi berat 4,5 kg sebesar 0,33 mg/L (88%), dan variasi berat 5 kg dengan rata – rata penurunan sebesar 0,351 mg/L (87%).

Kesimpulan: Penambahan variasi berat ampas tebu sebanyak 4,5 kg paling efektif dalam menurunkan kadar Fe dalam air sumur gali yaitu sebesar 88%. Disarankan bagi penelitian selanjutnya digunakan sampel lebih dari satu dan ditambah variasi beratnya.

Kata Kunci: Kadar Fe, Ampas Tebu, Air Sumur

ABSTRACT

Background: Iron is a chemical substance that can pollute community well water, and has an impact on public health if it exceeds environmental health quality standards. This research aims to analyze the most effective weight variations of bagasse in reducing iron (Fe) levels in well water in Talang Bubuk Village. **Method:** This type of research is a quasi-experiment with a *pretest-posttest control group* design, with the intervention carried out 3 times for each weight variation. The samples in the research were residents' wells in Talang Bubuk Village, Palembang City, which were taken based on the criteria of cloudy water color, odor and high Fe content. Data were analyzed univariately and bivariately using *One Way Anova* to see the effectiveness of weight variations in adding bagasse sugar cane. **Results:** Fe level in well water before bagasse filtration treatment was 2.801 mg/L. The average decrease in Fe level after filtration treatment with bagasse media with a weight variation of 4 kg was 0.745 mg/L (73%), a weight variation of 4.5 kg was 0.33 mg/L (88%), and a weight variation of 5 kg with an average reduction of 0.351 mg/L (87%).

Conclusion: The addition of variations in the weight of bagasse of 4.5 kg is the most effective in reducing Fe levels in dug well water, namely 88%. It is recommended that for further research more than one sample be used and variations in weight should be added.

Keywords: Iron (Fe) Level, Sugarcane Bagasse, Dug Well Water.

PENDAHULUAN

Air merupakan kebutuhan utama yang memiliki peran penting dalam aspek kehidupan semua makhluk hidup yang ada di muka bumi, termasuk manusia¹. Air yang kita perlukan adalah air yang memenuhi persyaratan kesehatan baik secara fisik, kimia, bakteriologi dan radioaktif². Hampir 2 miliar orang tidak menggunakan layanan penyediaan air yang dikelola dengan aman dan 368 juta orang diantaranya mengambil air dari sumur dan mata air yang tidak terlindungi³. Sistem air perpipaan di Indonesia baru menjangkau 21,08% penduduk Indonesia, yang artinya dengan populasi 270,2 juta orang, hanya sekitar 2 dari 10 orang di Indonesia yang saat ini menggunakan air dari sistem perpipaan nasional⁴.

Sampai saat ini, masyarakat di beberapa daerah di Indonesia belum dapat mengakses air bersih untuk kebutuhan hidup sehari-hari. Fakta ini dibuktikan dengan cakupan air bersih di Indonesia sebesar 84,8%, di Sumatera Selatan 68,7% termasuk Kota Palembang⁵.

Berdasarkan data profil Dinas Kesehatan Kota Palembang, jumlah kepala keluarga yang menggunakan sumber air bersih yang berasal dari sumur terlindungi sebanyak 58.014 penduduk, dan terdapat 1.129 penduduk yang menggunakan sumur terlindungi di Kecamatan Plaju⁶.

Logam besi merupakan unsur yang juga dibutuhkan oleh tubuh manusia, namun juga jika dikonsumsi secara berlebihan dapat menimbulkan efek kesehatan masyarakat dan terdeposit di pankreas. Logam merupakan unsur yang secara alamiah terdapat di alam dan banyak ditemukan pada sumber air bersih, diantara unsur logam tersebut yaitu Fe, As, Cd, Pb dan Hg serta masih banyak lagi unsur logam lainnya. Hasil studi menunjukkan bahwa unsur logam yang ditemukan dalam air sumur gali di tempat pembuangan akhir sampah diantaranya adalah Pb, Cd, As, Mn dan Hg⁷⁻¹⁰. Kadar Besi (Fe) adalah logam transisi yang memiliki sifat sangat kuat, tahan panas, mudah dimurnikan, tetapi mudah korosif sehingga memerlukan logam lain untuk melindungi besi dari korosif¹¹.

Di Indonesia, produksi tebu berkisar 2.364.321 ton pada tahun 2021 dan di Provinsi

Sumatera Selatan sendiri, produksi tebu berkisar 92.305 ton di tahun 2021, yang artinya masih sangat banyak limbah ampas tebu tersebut yang bisa dimanfaatkan oleh para masyarakat salah satunya sebagai bioadsorben⁶. Kandungan selulosa ampas tebu cukup tinggi yaitu 42,67% sehingga dapat digunakan sebagai adsorben. Selulosa dalam ampas tebu dilapisi dengan lignin, yang membuat struktur selulosa menjadi kuat. Adanya lignin dapat mencegah pengikatan selulosa pada ion logam⁷. Pemanfaatan ampas tebu sebagai alternatif media filter untuk menurunkan kadar logam besi, nikel dan krom pada limbah cair elektroplating¹². Selain itu ampas tebu juga digunakan sebagai arang aktif yang dikombinasi dengan aktivator larutan belimbung wuluh untuk penjernihan air¹³.

Berdasarkan hasil studi sebelumnya bahwa semakin besar variasi berat yang digunakan maka semakin efektif penyerapan terhadap ion Fe, dimana berdasarkan variasi beratnya (0,5 ; 1,0 ; 1,5 ; 2,0 ; 2,5 ; 3,0 ; 3,5 kg) memiliki efektifitas terhadap penyerapan ion Fe sebesar 76 %⁸. Hasil studi di Desa Gelam Candi menunjukkan bahwa pemanfaatan limbah ampas tebu ini merupakan alternatif karbon aktif sebagai media adsorbs untuk menurunkan kadar besi dan mangan dalam air sumur gali¹⁴. Selain itu, hasil studi di Kota Tanjung Pinang menunjukkan bahwa penggunaan ampas tebu sebagai karbon aktif dalam menurunkan salinitas pada sumur gali¹⁵.

Penelitian eksperimen terkait penggunaan ampas tebu ini masih sangat penting untuk dilakukan, karena ampas tebu merupakan limbah yang mudah diperoleh Masyarakat khususnya di dari pedagang es tebu di Kota Palembang. Pemanfaatan limbah ampas tebu ini juga dapat mengurangi volume limbah di lingkungan dan pemanfaatan limbah sebagai alternatif pengolahan sampah dengan konsep 4R. Oleh karena itu, penelitian bertujuan untuk menganalisis penurunan kadar besi (Fe) dengan penambahan ampas tebu sebagai media filtrasi menggunakan metode variasi berat pada air sumur.

METODE

Jenis penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan rancangan pretest-posttest control group, dengan intervensi dilakukan 3 kali pengulangan untuk masing – masing variasi berat. Penelitian dilakukan pada bulan Maret – Mei 2023 di Laboratorium Jurusan Kesehatan Lingkungan Poltekkes Kemenkes Palembang. Sampel pada penelitian adalah sumur warga di Kelurahan Talang Bubuk Kota Palembang yang diambil dengan kriteria warna air keruh, berbau dan kadar Fe tinggi. Pemeriksaan kadar Fe dilakukan di UPTD Laboratorium Lingkungan DLHP Provinsi Sumatera Selatan menggunakan alat Atomic Absorption Spectrophotometer (AAS). Data dianalisis secara univariat dan bivariat menggunakan One Way Anova untuk melihat efektifitas variasi berat penambahan ampas tebu.

Alat yang digunakan untuk eksperimen yaitu Wadah sampel air ukuran 20 liter, kontainer yang dilengkapi kran air ukuran 20 liter, oven listrik (*microwawe*), Ember penampung. Bahan yang digunakan yaitu ampas tebu. Prosedur kerja pembuatan ampas tebu sebagai media filtrasi yaitu mengumpulkan ampas tebu yang digunakan untuk media filtrasi berasal dari pedagang es tebu di di Kota Palembang; ampas tebu yang telah dikumpulkan dijemur di tengah panas matahari, selanjutnya ampas tebu dikeringkan menggunakan oven listrik (*microwave*) selama 15 menit, melakukan penimbangan ampas tebu dengan masing variasi berat 4 kg, 4,5 kg dan 5 kg. Setelah ampas tebu siap digunakan selanjutnya Menyusun ampas tebu ke dalam container dan menguji coba air sumur menggunakan media yang telah ditambahkan ampas tebu

HASIL

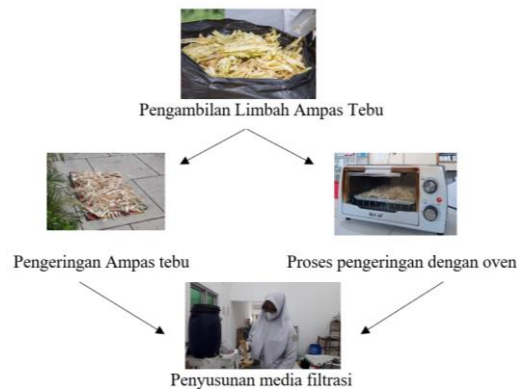
Penelitian ini dilakukan dengan menganalisis perubahan kadar Fe dalam air sumur dengan penambahan ampas tebu dengan variasi berat. Hasil disajikan pada Tabel 1 sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Intervensi Menggunakan Filtrasi Ampas Tebu dengan Menurut Variasi Berat

No.	Perlakuan ke-	Kadar Fe Sebelum Perlakuan	Kadar Fe Setelah Perlakuan		
			Variasi 4 kg	Variasi 4,5 kg	Variasi 5 kg
1.	1	2,801 mg/L	0,479	0,274	0,374
2.	2		1,006	0,379	0,279
3.	3		0,753	0,337	0,405
	Rata – Rata		0,745	0,330	0,351
	Minimum		0,479	0,274	0,279
	Maksimum		1,006	0,379	0,405

Dari hasil pemeriksaan di laboratorium didaptkan kadar Fe pada air sumur yang telah dilewatkan pada filtrasi dengan media ampas tebu dapat dilihat pada Tabel 1 dimana pada variasi berat 4,5 kg pada perlakuan ke 1 dan variasi berat 5 kg pada perlakuan ke 2 yang masuk kedalam standar baku mutu air untuk keperluan hygiene dan sanitasi berdasarkan Permenkes No. 2 Tahun 2023 yaitu 0,2 mg/L.

Selanjutnya proses pembuatan media ampas tebu disadikan pada gambar dibawah ini:



Gambar 1. Proses Pembuatan Media Ampas Tebu

Berdasarkan Gambar 1 bahwa proses pembuatan media ampas tebu untuk penurunan kadar Fe dengan variasi berat yaitu dengan mengumpulkan ampas tebu dari pedagang es tebu di Kota Palembang, selanjutnya dilakukan pengeringan ampas tebu dengan cara menjemur di tengah panas matahari, setelah itu dikeringkan menggunakan oven listrik (microwave).

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa penambahan ampas tebu sebagai media filtrasi untuk menurunkan kadar Fe dalam air sumur menunjukkan penurunan tertinggi pada variasi berat 4,5kg yang awalnya 2,801 mg/L mengalami penurunan hingga 0,33 mg/L dengan presentase penurunan sebesar 88%. Hal ini disebabkan karena adanya media filter ampas tebu pada reaktor yang mampu menyaring kadar Fe yang terdapat didalam sampel air sumur yang digunakan masyarakat. Dengan mengalirkan air pada ampas tebu, kation akan diikat oleh ampas tebu yang memiliki muatan negatif. Ampas tebu memiliki muatan negatif karena keberadaan atom $-OH$ didalamnya. Muatan negatif inilah yang menyebabkan ampas tebu dapat mengikat kation- kation pada air termasuk besi (Fe) yang terdapat pada air sumur.

Pada eksperimen yang dilakukan pada sampel air sumur bor menggunakan adsorben ampas tebu juga mengalami penurunan kadar Fe pada sampel 1 sebesar 34,2% dan pada sampel kampus 2 sebesar 28,1%¹⁶. Hasil studi sebelumnya menunjukkan hasil bahwa menggunakan ampas tebu dapat menurunkan kadar besi (Fe) dimana semakin besar variasi berat maka semakin besar daya saring terhadap ion logam Fe pada air sumur bor, variasi berat 2,5 kg , 3,0 kg dan 3,5 kg, dimana pada variasi berat 3,5 kg memiliki efektifitas sebesar 76%

¹⁷. Pada range persentase berat 2,5 : 3,0 dan 3,5 kg telah mengalami penurunan, menurunnya efisiensi adsorpsi pada waktu kontak disebabkan terjadi proses desorpsi atau pelepasan asorbat kembali selama pengadukan¹⁸. Sesuai hasil studi penggunaan filtrasi dengan media karbon aktif dari ampas tebu dengan ketebalan 20 cm mempunyai efisiensi penurunan Fe yaitu sebesar 93% dan Mn sebesar 76%, dengan waktu operasi 90 menit¹⁴. Selain itu, hasil studi menunjukkan bahwa adsorpsi optimum penggunaan media karbonaktif ampas tebu dengan ketebalan 60 cm dan dioperasi dalam waktu 2 jam mampu menurunkan Fe sebesar 88%¹⁹.

Keterbatasan dari penelitian ini adalah uji coba hanya dilakukan pada skala laboratorium, jumlah sampel air sumur gali yang digunakan hanya di satu lokasi. Media yang hanya terbatas pada ampas tebu yang dikeringkan menggunakan oven dan belum dijadikan arang aktif untuk dilakukan eksperimen dalam penurunan kadar besi dalam air sumur.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diperoleh bahwa kadar Fe dalam air sumur sebelum dilakukan perlakuan filtrasi ampas tebu sebesar 2,801 mg/L. Efektifitas penambahan ampas tebu sebagai filtrasi sebanyak 4,5 kg paling efektif dalam penurunan kadar Fe dalam air sumur. Semakin besar variasi berat yang digunakan maka semakin efektif penurunan kadar besi (Fe) dimana berdasarkan variasi beratnya (4 kg

; 4,5 kg ; 5 kg) dengan dilakukan 3 kali pengulangan memiliki nilai yang efektif terhadap penurunan kadar besi (Fe) yaitu pada variasi berat 4,5 kg dengan efektifitas sebesar 88%.

Oleh karena itu perlu dilakukan uji coba penambahan ampas tebu sebagai media filtrasi dengan skala yang lebih besar agar media ampas tebu menjadi alternatif sebagai media filtrasi dalam penurunan Fe dalam air sumur masyarakat. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan menggabungkan beberapa media dalam menurunkan unsur logam berat lainnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak laboratorium DLHK Kota Palembang, Kelurahan Talang Bubuk Kota Palembang dan dosen penguji serta semua pihak yang telah membantu dan memfasilitasi penyelesaian penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Maksuk, M., Priyadi, P. & Anwar, K. Pengolahan Air Sungai Sebagai Sumber Air Bersih Masyarakat Di Kawasan Pertanian Dengan Penyaringan Air Sederhana. *Abdi Dosen: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat* **6**, 398–404 (2022).
2. Permenkes RI. *Peraturan Menteri Kesehatan RI No. 2 Tahun 2023 tentang Peraturan Pelaksanaan Peraturan Pemerintah Nomor 66 Tahun 2014 Tentang Kesehatan Lingkungan*. (2023).
3. WHO. Drinking-water. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/drinking-water>. (2022).
4. Iswara, M. Krisis Air Bersih Yang Kian Memburuk Saat Pandemi Menerjang.[online] tirto. id. Preprint at (2021).
5. Kemenkes RI. Hasil Utama Riskesdas 2018. (2018).
6. Dinkes Kota Palembang. Profil Dinas Kesehatan Kota Palembang Tahun 2020. (2021).
7. Maksuk, M. & Suzanna, S. Kajian Kandungan Timbal dalam Air Sumur Gali di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sampah Sukawinatan Kota Palembang. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat* **9**, 107–114 (2018).
8. Kesehatan, J. *et al.* Maksuk ARSENIC CONCENTRATIONS IN WATER RIVER , SEDIMENT , GROUNDWATER AND URINE OF PEOPLE LIVING AT MUSI RIVER WATERSHIELD OF SOUTH Maksuk Gambar. **1**, 117–124 (2009).
9. Ramadhan, A. D., Maksuk, M. & Yulianto, Y. Kadar Logam Berat Kadmium (Cd) pada Air Sumur Gali Masyarakat di Sekitar TPA Sukawinatan. *Jurnal Sanitasi Lingkungan* **2**, 45–50 (2022).
10. Nora, N., Maksuk, M. & Amin, M. Analisis Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) pada Air Sumur Gali Masyarakat di Sekitar Tempat Pembuangan Akhir Sukawinatan. *Jurnal Sanitasi Lingkungan* **2**, 79–84 (2022).
11. Sembel, D. T. *Toksikologi lingkungan*. (Penerbit Andi, 2015).
12. Setyobudiarso, H. & Agnes, A. T. Pemanfaatan Ampas Tebu Sebagai Media Filter Untuk Menurunkan Nikel, Krom Dan Tss Pada Limbah Cair Elektroplating. *Prosiding SEMSINA* **3**, 312–316 (2022).
13. Kurniasih, A., Pratiwi, D. A. & Amin, M. Pemanfaatan Ampas Tebu sebagai Arang Aktif dengan Aktivator Larutan Belimbing Wuluh (Averrhoa bilimbi L.). *Ruwa Jurai: Jurnal Kesehatan Lingkungan* **14**, 56–63 (2021).
14. Kusmaningrum, W. & Nurhayati, I. Penggunaan Karbon Aktif Dari Ampas Tebu Sebagai Media Adsorpsi Untuk Menurunkan Kadar Fe (Besi) dan Mn (Mangan) Pada Air Sumur Gali di desa Gelam Candi. *WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA* **14**, 1–7 (2016).
15. Noviana, H. H. & Kusuma, G. D. N. Pengaruh Penggunaan Karbon Aktif Ampas Tebu Terhadap Penurunan Salinitas Pada Sumur Gali Di RT 003 RW 006 Kelurahan Tanjung Unggat Kota Tanjungpinang Tahun 2017. *Jurnal EKSAKTA* **19**, (2018).
16. Maulina, Y. N. H. *Penerapan Lembar Kerja Berbasis Inkuiri Terbimbing pada*

- Pemanfaatan limbah Ampas Tebu Sebagai Adsorben Fe Untuk Mengukur Kinerja Ilmiah Mahasiswa. (2023).*
17. Putri, W. D. *Penentuan Efektivitas Ampas Tebu Sebagai Adsorben Fe (II) Pada Penjernihan Air Sumur Bor. (2019).*
 18. Asbahani. *Pemanfaatan Limbah Ampas Tebu Sebagai Karbon Aktif Untuk Menurunkan Kadar Besi Pada Air Sumur. Jurnal Teknik Sipil UNTAN 13, (2013).*
 19. Sutrisno, J., Asmoro, P. & Sembodo, B. *P. Arang aktif ampas tebu sebagai media adsorpsi untuk meningkatkan kualitas air sumur gali. WAKTU: Jurnal Teknik UNIPA 13, 9–18 (2015).*