

VARIASI KETEBALAN LIMBAH KULIT UBI KAYU DAN KULIT DURIAN UNTUK MENURUNKAN KADAR BESI (Fe) DAN MANGAN (Mn) DALAM AIR SUMUR GALI

Zainal Arifin^{1*)}, Reflis², Satria Putra Utama², M. Mustopa², Yudhy Harini Bertham¹

¹Program Studi Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

² Program Agribisnis, Fakultas Pertanian, Universitas Bengkulu

^{*)} Email : zainal.unib@yahoo.com

Abstract : *This study aims to determine the appropriate thickness of cassava skin and durian skin in reducing the levels of Fe and Mn contained in dug wells. The study was designed using a single factor complete randomized design, namely the thickness of cassava skin and durian skin waste which included 0 cm (control), 15 cm, 30 cm, and 60 cm. Each treatment was repeated 3 times to obtain 12 experimental units. Water sampling was carried out by digging one of the residents' houses in RT 08, Padang Serai Village, Bengkulu City. Furthermore, the air samples were taken to the Environmental Laboratory of the Bengkulu City Environment Agency. Observation data will be analyzed statistically using ANOVA level of 5%. Then if the data is significantly different, it will be tested further with the Least Significant Difference (LSD) Test. The results showed that the application of cassava peels and durian peels reduced Fe and Mn levels compared to controls. The application of cassava skin and durian skin waste with a thickness of 30 cm in water treatment of dug wells because it has been able to reduce Fe and Mn levels below the limit and is more economical.*

Keywords: *Cassava Skin, Durian Skin, Fe, Mn, Well Water*

Abstrak : *Penelitian ini bertujuan untuk menentukan ketebalan kulit ubi kayu dan kulit durian yang tepat dalam menurunkan kadar Fe dan Mn yang terkandung di air sumur gali. Penelitian di desain menggunakan rancangan acak lengkap faktor tunggal yaitu ketebalan limbah kulit ubi kayu dan kulit durian yang meliputi 0 cm (kontrol), 15 cm, 30 cm, dan 60 cm. masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga didapat 12 satuan unit percobaan. Pengambilan sampel air dilakukan sumur gali salah satu rumah warga RT 08 Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu. Selanjutnya sampel air dibawa ke Laboratorium Lingkungan Badan Lingkungan Hidup Kota Bengkulu. Data hasil pengamatan akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan Anova taraf 5%. Kemudian apabila data berbeda nyata akan diuji lanjut dengan Uji BNT (Beda Nyata Terkecil). Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi kulit ubi kayu dan kulit durian mampu menurunkan kadar Fe dan Mn dibandingkan dengan kontrol. Aplikasi limbah kulit ubi kayu dan kulit durian dengan ketebalan 30 cm dalam pengolahan air sumur gali karena sudah mampu menurunkan kadar Fe dan Mn hingga dibawah ambang batas dan lebih ekonomis.*

Kata kunci : *Air Sumur, Kulit Durian, Kulit Ubi Kayu, Fe, Mn*

PENDAHULUAN

Air adalah salah satu sumber daya alam yang paling banyak digunakan di kehidupan manusia. Sesuai dengan kegunaannya, air dipakai sebagai air minum, mandi, mencuci, transportasi baik di sungai maupun di laut. Berdasarkan standar air yang digunakan harus memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan. Jika dari persyaratan yang telah ditetapkan belum terpenuhi, menandakan air tersebut tidak bisa dipergunakan sebagai keperluan air bersih (Al Kholif et al., 2020). Konsekwensi dari penggunaan air yang tidak bersih dan hygiene akan mengganggu kesehatan bagi yang mengkonsumsinya. Air yang berkualitas meliputi kualitas fisik, kimia, dan bebas dari mikroorganisme (Ishaq et al., 2019).

Air menjadi masalah yang perlu mendapat perhatian yang serius, karena air sudah banyak tercemar oleh bermacam-macam limbah dari berbagai hasil kegiatan manusia. Permasalahan yang timbul yakni sering dijumpai bahwa kualitas air tanah yang digunakan masyarakat kurang memenuhi syarat sebagai air

minum yang sehat bahkan di beberapa tempat bahkan tidak layak untuk diminum. Air yang layak diminum, mempunyai standar persyaratan tertentu yakni persyaratan fisik, kimiawi dan bakteriologis, dan syarat tersebut merupakan satu kesatuan. Jadi jika ada salah satu parameter saja yang tidak memenuhi syarat maka air tersebut tidak layak untuk diminum (Ariyanti *et al.*, 2020). Pemakaian air minum yang tidak memenuhi standar kualitas tersebut dapat menimbulkan gangguan kesehatan, baik secara langsung dan cepat maupun tidak langsung dan secara perlahan (Sunarsih *et al.*, 2018).

Beberapa unsur yang dilaporkan berpotensi mencemari air sumur galian di Kota Bengkulu diantaranya adalah Fe (Adeko & Marwanto, 2020) dan Mn (Adeko *et al.*, 2022). Besi (Fe) dan Mangan (Mn) sebenarnya merupakan salah satu dari sekian banyak unsur – unsur penting dalam air permukaan dan air tanah. Meskipun Fe dan Mn dibutuhkan oleh tubuh, namun dalam takaran besar bisa menimbulkan gangguan kesehatan (Antika et al.,

2019; Dinata, 2018). Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya untuk menurunkan kandungan Fe dan Mn dalam air sumur galian, salah satunya adalah dengan melakukan penyaringan menggunakan kulit ubi kayu dan kulit durian.

Kulit ubi kayu dan kulit durian selama ini hanya dianggap limbah yang tidak berguna dan justru menjadi permasalahan terhadap pencemaran lingkungan. Namun demikian sebenarnya limbah kulit ubi kayu dan kulit durian dapat dimanfaatkan untuk menanggulangi pencemaran logam berat seperti Mn dan Fe. Adanya kandungan selulosa dalam kulit ubi kayu dan kulit durian menyebabkan kedua jenis limbah tersebut berpotensi yang besar untuk digunakan sebagai biosorben. Pengolahan air menggunakan limbah kulit kayu dan kulit durian dilaporkan dapat menurunkan dapat menurunkan kadar Fe dalam air tanah (Bahri *et al.*, 2017; Febriansyah *et al.*, 2015).

METODE PENELITIAN

Penelitian di desain menggunakan rancangan acak

lengkap faktor tunggal yaitu ketebalan limbah kulit ubi kayu dan kulit durian yang meliputi 0 cm (kontrol), 15 cm, 30 cm, dan 60 cm. masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali sehingga didapat 12 satuan unit percobaan. Pengambilan sampel air dilakukan sumur gali salah satu rumah warga RT 08 Kelurahan Padang Serai Kota Bengkulu. Selanjutnya sampel air dibawa ke Laboratorium Lingkungan Badan Lingkungan Hidup Kota Bengkulu.

Penelitian diawali dengan membuat desain alat pengolahan air kulit ubi kayu dan kulit durian yaitu dengan cara melubangi pipa paralon bagian bawah lalu dipasang kran air dan dilem. Selanjutnya dimasukkan media kulit ubi kayu dan kulit durian kedalam pipa paralon tersebut dengan ketebalan sesuai perlakuan. Selanjutnya sebanyak 100 ml sampel air sumur gali dimasukan ke dalam saringan kulit ubi kayu dan kulit durian selama 60 menit. Air akan melewati kulit ubi kayu dan kulit durian. Air yang keluar dari kran saringan kulit ubi kayu dan kulit durian di tampung keember kecil.

Air yang sudah melewati proses tersebut, segera dibawa ke laboratorium untuk diperiksa kadar Fe dan Mn. Data hasil pengamatan akan dianalisis secara statistik dengan menggunakan Anova taraf 5%. Kemudian apabila data berbeda nyata akan diuji lanjut dengan Uji BNT (Beda Nyata Terkecil).

HASIL

Hasil Analisis varian menunjukkan bahwa ketebalan limbah kulit ubi kayu dan kulit durian berpengaruh nyata terhadap kadar Fe dan kadar Mn air sumur gali. Rangkuman hasil analisis varian pengaruh ketebalan limbah kulit ubi kayu dan kulit durian terhadap kadar Fe dan kadar Mn disajikan pada Tabel

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Varian

Parameter Pengamatan	F-hitung	F-tabel 5%	KK (%)
Kadar Besi [#]	17,77*	4,07	20,34
Kadar Mangan	211,84*	4,07	3,62

Ket : * = berpengaruh nyata, # = transformasi data $\sqrt{X + 1}$

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar Fe pada air sumur galian berbeda nyata antar perlakuan. Kadar Fe terendah dihasilkan oleh

perlakuan limbah kulit ubi kayu dan kulit durian dengan ketebalan 60 cm, meskipun berbeda tidak nyata dengan ketebalan 15 cm dan 30 cm, namun berbeda nyata dengan kontrol (ketebalan 0 cm) (Tabel 2). Hal tersebut mengindikasikan bahwa aplikasi limbah kulit ubi kayu dan kulit durian pada pengolahan air sumur gali dengan ketebalan 15-60 cm efektif menurunkan kadar Fe dibandingkan dengan kontrol. Hasil tersebut sejalan dengan beberapa penelitian terdahulu yang juga melaporkan adanya penurunan Fe akibat perlakuan kulit ubi kayu (Masrullita et al., 2021) dan kulit durian (Ariyani, 2019).

Kadar Fe pada air sumur galian yang dihasilkan perlakuan limbah kulit ubi kayu dan kulit durian dengan ketebalan 0 cm, 15 cm, 30 cm dan 60 cm secara berturut-turut adalah 1,02 mg/L, 0,34 mg/L, 0,12 mg/L dan 0,09 mg/L (Tabel 2). Jika dibandingkan dengan syarat baku mutu air minum maka kadar Fe pada ketebalan 0-15 cm masih berada di atas ambang batas, sedangkan ketebalan 30-60 cm sudah memenuhi ambang batas. Hal

tersebut berarti bahwa aplikasi limbah kulit ubi kayu dan kulit durian dengan ketebalan 30 cm dalam pengolahan air sumur gali untuk parameter Fe lebih direkomendasikan karena sudah memenuhi standar baku mutu dan lebih ekonomis dibandingkan dengan ketebalan 60 cm.

Tabel 2. Hasil uji BNT taraf 5% pengaruh yaitu ketebalan limbah kulit ubi kayu dan kulit durian terhadap kadar Fe dan Mn

Ketebalan (cm)	Kadar Fe (mg/L)	Kadar Mn (mg/L)
0	1,02 b	0,53 d
15	0,34 a	0,37 c
30	0,12 a	0,33 b
60	0,09 a	0,26 a
Baku Mutu (Permenkes RI, 2017)	0,3	0,5

Ket : angka-angka yang diikuti oleh huruf yang sama pada kolom yang sama berarti berbeda nyata pada uji lanjut BNT taraf 5%

Aplikasi kulit ubi kayu dan kulit durian dengan ketebalan 60 cm dalam pengolahan air sumur gali menghasilkan kadar Mn terendah, yang berbeda nyata dengan ketebalan lainnya. Disisi lain, kadar Mn tertinggi dihasilkan oleh ketebalan 0 cm yang berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Secara umum hasil penelitian menunjukkan terdapat penurunan kadar Mn yang significant seiring dengan

meningkatnya ketebalan kulit ubi kayu dan kulit durian (Tabel 2).

Perlakuan limbah kulit ubi kayu dan kulit durian dengan ketebalan 0 cm, 15 cm, 30 cm dan 60 cm menghasilkan kadar Mn secara berturut-turut adalah 0,53 mg/L, 0,37 mg/L, 0,33 mg/L dan 0,26 mg/L (Tabel 2). Jika dibandingkan dengan syarat baku mutu air minum maka kadar Mn pada ketebalan 0 cm masih berada diatas ambang batas, sedangkan ketebalan 15-60 cm sudah memenuhi ambang batas. Hal tersebut berarti bahwa aplikasi limbah kulit ubi kayu dan kulit durian dengan ketebalan 15 cm dalam pengolahan air sumur gali untuk parameter Mn lebih direkomendasikan karena sudah memenuhi standar baku mutu dan lebih ekonomis dibandingkan dengan ketebalan 30 cm dan 60 cm.

PEMBAHASAN

Penurunan kadar Fe dan Mn pada air dumur gali karena limbah kulit ubi kayu dan kulit durian memiliki kandungan *lignoselulosa* yang kompleks. Di sisi lain diketahui bahwa material *lignoselulosa*

memiliki kemampuan menyerap logam berat karena mengandung gugus-gugus aktif seperti OH dan COOH. Gugus aktif yang terdapat pada bioadsorben kulit durian inilah yang mampu menyerap logam berat. Penyerapan yang terjadi adalah adsorpsi kimia dimana terjadi karena ikatan sangat kuat antara adsorbat dan adsorben sehingga sulit untuk dilepaskan dan prosesnya hampir tidak mungkin terjadi bolak balik (Afrianita & Dewilda, 2013).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi kulit ubi kayu dan kulit durian mampu menurunkan kadar Fe dan Mn dibandingkan dengan kontrol. Aplikasi limbah kulit ubi kayu dan kulit durian dengan ketebalan 30 cm dalam pengolahan air sumur gali karena sudah mampu menurunkan kadar Fe dan Mn hingga dibawah ambang batas dan lebih ekonomis.

DAFTAR PUSTAKA

Adeko, R., & Marwanto, A. (2020). Perbedaan Penurunan Kandung

Fe (Besi) Di Sumur Gali Menggunakan Karbon Aktif Biji Kapuk (Ceiba Pentandra) Sebagai Adsorben. *Journal of Nursing and Public Health*, 8(2), 65–70.

<https://doi.org/10.37676/jnph.v8i2.1196>

Adeko, R., Reflis, Utama, S. P., Ramdhon, M., Alfirmansyah, Ali, H., Siswahyono, Jayanti, U., & Arifin, Z. (2022). Penurunan Kadar Mangan (Mn) Air Sumur Gali Warga Rawa Makmur Menggunakan Variasi Ketebalan Cangkang Buah Bintaro Dan Biji Kapuk. *Journal of Nursing and Public Health*, 10(2), 127–132.

Afrianita, R., & Dewilda, Y. (2013). Studi Penentuan Kondisi Optimum Fly Ash Sebagai Adsorben Dalam Menyisihkan Logam Berat Kromium (Cr). *Jurnal Dampak*, 10(2), 104. <https://doi.org/10.25077/dampak.10.2.104-110.2013>

Al Kholif, M., Sugito, S., Pungut, P., & Sutrisno, J. (2020). Kombinasi Tray Aerator Dan

- Filtrasi Untuk Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Pada Air Sumur. *ECOTROPHIC: Jurnal Ilmu Lingkungan (Journal of Environmental Science)*, 14(1), 28.
<https://doi.org/10.24843/ejes.2020.v14.i01.p03>
- Antika, R., Siregar, D. S., & Pane, Y. P. (2019). Efektivitas Karbon Aktif Tongkol Jagung Dalam Menurunkan Kadar Besi (Fe) Dan Mangan (Mn) Padaair Sumur Gali Di Desa Amplas Kecamatan Percut Sei Tuan Kabupaten Deli Serdang. *Kesehatan Global*, 2(2), 81–92.
<http://ejournal.helvetia.ac.id/index.php/jkg/article/view/4263>
- Ariyani, S. B. (2019). Karakteristik Bioadsorben Dari Limbah Kulit Durian Untuk Penyerapan Logam Berat Fe dan Zn pada Air Sumur. *Jurnal Teknologi Proses Dan Inovasi Industri*, 4(1), 23.
<https://doi.org/10.36048/jtpii.v4i1.5229>
- Ariyanti, S. P., Anas, M., & Erniwati, E. (2020). Analisis Kandungan Logam Berat pada Air Sumur Gali Dusun IV Desa Poasaa Kabupaten Konawe. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 5(1), 72.
<https://doi.org/10.36709/jipfi.v5i1.10544>
- Bahri, S., Musafira, M., Hardi, J., & Satrimafitrah, P. (2017). Pemanfaatan Kulit Ubi Kayu Sebagai Biosorben Pada Penjernihan Air Di Kelurahan Balaroo. *Kovalen*, 3(2), 196.
<https://doi.org/10.22487/j24775398.2017.v3.i2.8727>
- Dinata, A. (2018). Pendampingan penyusunan DRD Pembangunan puskesmas kecamatan dempou utara Kota Pagar Alam. *Ngabdimas*, 1(1), 1–5.
<https://doi.org/10.36050/ngabdimas.v1i1.89>
- Febriansyah, B., Chairul, & Yenti, S. R. (2015). Pembuatan Karbon Aktif Dari Kulit Durian Sebagai Adsorbent Logam Fe. *Jom FTEKNIK*, 2(1), 1–5.
<https://jom.unri.ac.id/index.php/JOMFTEKNIK/article/download>

d/12624/12266

Ishaq, E., Salham, M., & Amalinda, F. (2019). Efektivitas Arang Kulit Singkong (Manihot utilissima) dan Arang Kulit Ubi Jalar Ungu (*Ipomea batata* L. *poir*) dalam Menurunkan Kadar Zat Besi (Fe) pada Air Sumur Suntik DI Kelurahan Talise Kecamatan Mantikulore Kota Palu. *Jurnal Kolaboratif Sains*, 2(1), 694–702.

Masrullita, M., Wijaya, Y. A., Sylvia, N., & Safriwardy, F. (2021). Efektivitas Karbon Aktif Kulit Singkong (Manihot Esculenta Crantz) Terhadap Adsorpsi Ion Logam Fe²⁺ Dengan Aktivator NaOH. *Jurnal*

Teknologi Kimia Unimal, 10(2), 83.

<https://doi.org/10.29103/jtku.v10i2.5550>

Sunarsih, E., Faisya, A. F., Windusari, Y., Trisnaini, I., Arista, D., Septiawati, D., Ardila, Y., Purba, I. G., & Garmini, R. (2018). Analisis Paparan Kadmium, Besi, Dan Mangan Pada Air Terhadap Gangguan Kulit Pada Masyarakat Desa Ibul Besar Kecamatan Indralaya Selatan Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 17(2), 68. <https://doi.org/10.14710/jkli.17.2.68-73>