



**PENURUNAN ION MANGAN (Mn) DALAM AIR DENGAN SERBUK
GERGAJI KAYU JATI (*Tectona Grandis*)**



**PROGRAM STUDI D IV ANALIS KESEHATAN
FAKULTAS ILMU KEPERAWATAN DAN KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SEMARANG
2018**

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Manuscript dengan judul

**PENURUNAN ION MANGAN (Mn) DALAM AIR DENGAN
SERBUK GERGAJI KAYU JATI (*Tectona Grandis*)**

Telah diperiksa dan disetujui untuk dipublikasikan

Semarang, 5 Oktober 2018

Pembimbing I



Dra. Yusrin., M.Pd
NIK. 28.6.1026.044

Pembimbing II



Fandhi Adi Wardoyo, M.Sc
NIK. 28.6.1026.277

PENURUNAN ION MANGAN (Mn) DALAM AIR DENGAN SERBUK GERGAJI KAYU JATI (*Tectona Grandis*)

Dwija Achmad Fuadi¹, Yusrin², Fandhi Adi Wardoyo³

1. Program Studi DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang
2. Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Muhammadiyah Semarang
3. Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Keperawatan dan Kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang

Info Artikel

Abstrak

Mangan merupakan unsur logam yang termasuk golongan VII, dengan berat atom 54,93, Mangan (Mn) adalah metal berwarna kelabu-kemerahan, di alam mangan (Mn) umumnya ditemui dalam bentuk senyawa dengan berbagai macam valensi. Dalam jumlah yang besar ($>0,5$ mg/l), mangan (Mn) dalam air minum bersifat neurotoksik dan menyebabkan perubahan warna air, memberi rasa tidak enak pada minuman, menimbulkan noda pada cucian serta bila teroksidasi akan menimbulkan endapan pada jaringan pipa. Serbuk gergaji kayu jati mengandung komponen-komponen kimia seperti selulosa, hemiselulosa, lignin dan zat ekstraktif, sehingga dapat digunakan sebagai absorbent yang berfungsi untuk mengurangi atau menghilangkan logam berat. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi serbuk gergaji kayu jati (*Tectona Grandis*) dan lama perendaman terhadap penurunan kadar ion Mangan (Mn) dalam air. Objek penelitian adalah larutan mangan (Mn^{2+}) dengan konsentrasi 50 ppm. Kemudian dilakukan penurunan kadar mangan (Mn^{2+}) dalam air menggunakan Serbuk Gergaji Kayu jati 5% b/v, 10% b/v, 15% b/v dan Lama Perendaman 2 jam, 4 jam, 6 jam. Hasil penetapan kadar awal ion Mn^{2+} rata-rata adalah $45,59 \pm 0,3$ ppm sedangkan hasil kadar ion Mn^{2+} setelah dilakukan penambahan serbuk kayu jati kadar ion Mn^{2+} mengalami penurunan rata-rata pada konsentrasi 5%, 10% dan 15% untuk 2 jam berturut-turut 36,41 ppm, 34,60 ppm dan 33,13 ppm dengan persentase penurunan berturut-turut $20,66 \pm 0,22$, $23,73 \pm 0,22$ dan $27,69 \pm 0,22$ kemudian pada konsentrasi 5%, 10% dan 15% untuk 4 jam berturut-turut 30,06 ppm, 27,86 ppm, dan 25,58 ppm dengan persentase penurunan berturut-turut $32,96 \pm 0,245$, $38,46 \pm 0,44$ dan $44,83 \pm 0,22$ kemudian konsentrasi 5%, 10% dan 15% untuk 6 jam berturut-turut 23,25 ppm, 21,58 ppm dan 19,97 ppm dengan persentase penurunan $45,59 \pm 0,3$, $52,09 \pm 0,44$ dan $56,92 \pm 0,44$. Hasil uji statistic nilai p value adalah 0,000 ($< \alpha 0,05$) dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pengaruh diantara ketiga variasi waktu tersebut

Keywords :

ion mangan, serbuk kayu jati, variasi waktu, variasi waktu perendaman

*Corresponding Author:

Dwija Achmad Fuadi

Program Studi DIV Analis Kesehatan Fakultas Ilmu Keperawatan dan kesehatan Universitas Muhammadiyah Semarang. Semarang Indonesia 50273

Gmail: dwijaachmad@gmail.com

PENDAHULUAN

Air adalah kebutuhan dasar untuk kelangsungan hidup manusia. sebagai air minum, memasak makanan, mencuci, mandi, dan sanitasi. Ketersediaan air bersih merupakan hal yang selayaknya diprioritaskan oleh pemerintah untuk memenuhi kebutuhan masyarakat baik di perkotaan maupun di pedesaan. Hingga saat ini penyediaan air bersih oleh pemerintah menghadapi keterbatasan baik sumber air, sumber daya manusia, maupun dana. Di daerah perkotaan, pada umumnya sumber air baku berasal dari sumur air tanah dangkal dan PDAM. Sementara itu di daerah pedesaan sumber air baku berasal dari sungai atau sumur air tanah dangkal. (Aliun, 2013) Menurut (Heriyanto dan Subiandono, 2011) Air bersih yaitu air yang tidak berwarna, tidak berbau, tidak berasa dan apabila dikonsumsi tidak menyebabkan kerusakan jaringan pada tubuh. Saat ini pencemaran limbah mengakibatkan air bersih sulit didapat, baik limbah rumah tangga maupun limbah industri.

Meningkatnya perindustrian di Indonesia diikuti dengan jumlah produksi yang bertambah mengakibatkan limbah juga ikut bertambah. Di Indonesia sebagian besar para pelaku industri cenderung membuang limbah hasil produksinya ke aliran sungai yang dapat merusak ekosistem air. Pembuangan limbah ke aliran sungai dapat menyebabkan dampak negatif, yaitu perubahan pH, COD, BOD serta kandungan logam yang sangat mempengaruhi ekosistem perairan. Kandungan logam biasanya seperti Timbal (Pb), Arsen (As), Kadmium (Cd), Merkuri (Hg), Chromium (Cr), Kalsium (Ca), Magnesium (Mg), Tembaga (Cu) (Heriyanto dan Subiandono, 2011).

Mangan merupakan unsur logam yang termasuk golongan VII, dengan berat atom 54,93, mangan (Mn) adalah metal berwarna kelabu-kemerahan, di alam mangan (Mn) umumnya ditemui dalam bentuk senyawa dengan berbagai macam valensi. Air yang mengandung mangan (Mn) berlebih menimbulkan rasa, warna (coklat/ungu/hitam), dan kekeruhan (Fauziah, 2010). Dalam jumlah yang besar (>0,5 mg/l), mangan (Mn) dalam air minum bersifat neurotoksik. Gejala yang timbul berupa gejala susunan syaraf, insomnia, kemudian

lemah pada kaki dan otot muka sehingga ekspresi muka menjadi beku dan muka tampak seperti topeng/mask (Febrina dan Ayuna, 2014)

Mangan (Mn) dalam jumlah berlebih juga menyebabkan air berwarna kemerahan, kuning dan kehitaman, memberi rasa tidak enak pada minuman, menimbulkan noda pada cucian serta bila teroksidasi akan menimbulkan endapan pada jaringan pipa. Oleh sebab itu jika dalam suatu air baku air bersih mengandung zat mangan yang berlebih, harus diupayakan agar kandungannya memenuhi syarat yang telah ditetapkan (Svehla, 1979). Sebelum dibuang ke lingkungan limbah industri yang melebihi ambang batas harus diminimalkan dengan menggunakan absorben (Riapanitra dan Andreas, 2010).

Absorben adalah bahan alternatif untuk mengurangi kadar logam. Beberapa absorben yang sering digunakan antara lain sekam padi, serbuk gergaji kayu, tempurung kelapa, dan ampas penggilingan tebu. Serbuk gergaji kayu adalah salah satu biomaterial dalam menurunkan kadar logam (Lelifajri, 2011). Salah satu bahan baku yang mudah di dapat adalah serbuk gergaji kayu. Serbuk gergaji kayu mengandung komponen-komponen kimia seperti selulosa, hemiselulosa, lignin dan zat ekstraktif, sehingga dapat digunakan sebagai absorben yang berfungsi untuk mengurangi atau menghilangkan logam berat (Pujiarti dan Sutapa, 2009).

Hasil penelitian Ratnasari (2013) bahwa penurunan kadar Mangan (Mn) dalam air yang dilakukan perendaman dengan arang tempurung kelapa dengan variasi konsentrasi dan lama waktu perendaman selama 24 jam diperoleh bahwa konsentrasi yang paling optimum untuk menurunkan kadar Mangan (Mn) adalah dengan konsentrasi 6% b/v dapat menurunkan kadar Mn sebanyak 31,46 %.

METODE

1. Persiapan Serbuk Gergaji Kayu jati

Serbuk Gergaji Kayu jaticuci dan dibersihkan untuk menghilangkan kotoran yang tercampur didalamnya dan dikeringkan dibawah sinar matahari

selama 7 hari. kemudian dihaluskan dengan blender lalu diayak dengan ayakan 100 mesh

2. Penetapan kadar awal Mn^{2+} sebelum perendaman serbuk gergaji kayu jati

- a) Sampel Mn^{2+} 50 ppm dipipet sebanyak 5,0 ml kemudian dimasukkan ke dalam labu ukur 50 ml ditambah aquades sampai tanda batas.
- b) Dipindahkan ke dalam erlenmeyer, ditambah HNO_3 1:1 sampai asam (1-3 tetes), kemudian di tambah 5 ml $AgNO_3$ 0,1 N. Dipanaskan sampai mendidih, ditambah kristal $K_2S_2O_8$ sejung sendok (\pm 100 mg) pemanasan dilanjutkan selama 5 menit.
- c) Didinginkan dan dipindah ke dalam labu ukur 50 ml. Ditambahkan aquades sampai tanda batas. Masing-masing sampel dilakukan pengulangan sebanyak 3 kali.

3. Perendaman Sampel Mangan (Mn^{2+}) Menggunakan serbuk gergaji kayu jati.

Disiapkan 4 botol coklat untuk perendaman larutan dengan serbuk gergaji kayu jati variasi konsentrasi 5% b/v dengan cara dipipet 50 mL sampel 50 ppm dimasukkan ke dalam botol coklat bermulut lebar dan tertutup. Tambahkan masing-masing botol serbuk gergaji kayu jati 2,5 gram (5% b/v) dan direndam selama 2 jam , 4jam, dan 6 jam

Prosedur yang sama dilakukan pada konsentrasi 10% b/v (5 gram), dan 15% b/v (7,5 gram), dengan lama perendaman berturut-turut selama 2 jam , 4 jam, 6 jam. Kemudian larutan dipisahkan dengan serbuk gergaji menggunakan kertas saring

4. Penetapan KadarMangan (Mn^{2+}) Setelah Perendaman Dengan serbuk gergaji kayu Jati

- a) Sampel mangan (Mn^{2+}) yang telah direndam dengan serbuk gergaji kayu jati 5% b/v selama 2 jam dipipet 5,0 ml, kemudian dimasukkan ke dalam labu

ukur 50 ml ditambah aquades sampai tanda batas.

- b) Larutan dipindahkan ke dalam erlenmeyer, ditambah HNO_3 1:1 sampai asam (1-3 tetes).
- c) Kemudian di tambah 5 ml $AgNO_3$ 0,1 N dan dipanaskan sampai mendidih, kemudian ditambah kristal $K_2S_2O_8$ sejung sendok (\pm 100 mg) pemanasan dilanjutkan selama 5 menit, didinginkan dan dipindah ke dalam labu ukur 50 ml, lalu ditambah aquades sampai tanda batas.
- d) Mengulang prosedur 1-3 dengan perendaman 4 jam, dan 6 jam.
- e) Mengulang prosedur 1-4 untuk variasi konsentrasi 10% b/v, 15% b/v
- f) Selanjutnya dibaca pada spektrofotometer pembacaan absorbansi sampel dilakukan pada panjang gelombang dan waktu kestabilan optimum

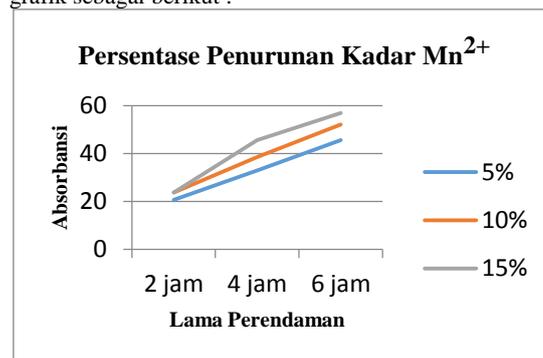
HASIL DAN PEMBAHASAN

Penetapan kadar awal Mn^{2+} sebelum dan sesudah dilakukan perendaman denganserbuk gergaji kayu jati, dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 1. Penetapan kadar awal Mn^{2+} sebelum dan sesudah dilakukan perendaman dengan serbuk gergaji kayu jati .

Waktu perendaman (jam)	Kadar Mn^{2+} (ppm)			
	Awal	Setelah perendaman dengan serbuk kayu jati		
		5 %	10 %	15 %
0	45,59	-	-	-
2	-	36,41	34,60	33,13
4	-	30,06	27,86	25,58
6	-	23,25	21,58	19,97

Persentase penurunan kadar Mn^{2+} setelah dilakukan perendaman menggunakan serbuk gergaji kayu jati dengan konsentrasi 5% b/v, 10% b/v, dan 15% b/v, selama 2 jam, 4 jam dan 6 jam dapat dilihat pada grafik sebagai berikut :



Gambar 1. Grafik presentase penurunan kadar ion Mn^{2+}

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan panjang gelombang yang optimum untuk analisa Mn^{2+} adalah 525 nm dan waktu kestabilan yang optimum untuk analisa Mn^{2+} adalah 15 menit. Persamaan garis linier yang digunakan adalah $y = 0,0499x - 0,004$ dengan $R^2 = 0,9978$. Persamaan ini digunakan untuk menghitung kadar Mn^{2+} awal dan setelah perendaman. Hasil pada penetapan kadar awal ion Mn^{2+} rata-rata adalah $45,59 \pm 0,3$ ppm sedangkan hasil kadar ion Mn^{2+} setelah dilakukan penambahan serbuk kayu jati kadar ion Mn^{2+} mengalami rata-rata penurunan pada konsentrasi 5%, 10% dan 15% untuk 2 jam berturut-turut 36,41 ppm, 34,60 ppm dan 33,13 ppm dengan persentase penurunan berturut-turut $20,66 \pm 0,22$, $23,73 \pm 0,22$ dan $27,69 \pm 0,22$. Kemudian pada konsentrasi 5%, 10% dan 15% untuk 4 jam berturut-turut 30,06 ppm, 27,86 ppm, dan 25,58 ppm dengan persentase penurunan berturut-turut $32,96 \pm 0,245$, $38,46 \pm 0,44$ dan $44,83 \pm 0,22$. Sedangkan untuk konsentrasi 5%, 10% dan 15% dengan lama perendaman 6 jam berturut-turut 23,25 ppm, 21,58 ppm dan 19,97 ppm dengan persentase penurunan $45,59 \pm 0,3$, $52,09 \pm 0,44$ dan $56,92 \pm 0,44$.

Hal ini menunjukkan bahwa kadar ion Mn^{2+} tertinggi terdapat pada konsentrasi 5% sebesar 36,41 pada waktu lama perendaman 2 jam sedangkan konsentrasi terendah terdapat pada konsentrasi 15% yaitu pada waktu lama perendaman 6 jam. Namun untuk persentase penurunan tertinggi terdapat pada konsentrasi 15% sebesar $56,92 \pm 0,44$ ppm dengan lama waktu perendaman 6 jam sedangkan persentase penurunan terendah terdapat pada konsentrasi 5% dengan waktu perendaman 2 jam yaitu $20,66 \pm 0,22$ ppm.

Hasil penelitian Ratnasari (2013) bahwa penurunan kadar Mangan (Mn) dalam air yang dilakukan perendaman dengan arang tempurung kelapa dengan variasi konsentrasi dan lama waktu perendaman selama 24 jam diperoleh bahwa konsentrasi yang paling optimum untuk menurunkan kadar Mangan (Mn) adalah dengan konsentrasi 5% b/v dapat menurunkan kadar Mn sebanyak 31,46 %. Berdasarkan dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terjadi penurunan kadar ion Mn^{2+} dalam air dan kenaikan persentase kadar ion Mn^{2+} , karena Absorpsi logam berat dengan menggunakan serbuk gergaji kayu

jati bisa dilakukan karena mengandung selulosa, hemiselulosa, dan lignin. Selulosa memiliki kemampuan absorpsi dan pengikatan ion logam yang cukup tinggi sehingga sehingga mampu mengurangi atau menghilangkan kandungan logam berat dalam air (Albarra Harahap, 2013).

SIMPULAN

Panjang gelombang optimum 525 nm dan waktu kestabilan optimum 15 menit. Konsentrasi ion mangan (Mn^{2+}) awal adalah 45,59 ppm. dengan persentase penurunan $56,92 \pm 0,44$ %. Hasil uji statistic nilai p value adalah 0,000 ($< \alpha 0,05$ dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan pengaruh diantara ketiga variasi waktu tersebut

SARAN

- Diharapkan ada penelitian lebih lanjut mengenai penurunan kadar ion mangan (Mn^{2+}) menggunakan serbuk gergaji kayu lain contohnya serbuk gergaji kayu sengon
- Masyarakat dapat mengaplikasikan serbuk kayu jati untuk menurunkan kadar ion mangan (Mn^{2+}) yang terdapat pada air dengan penambahan 30 sendok serbuk gergaji kayu jati dalam 1 liter air dan direndam selama 6 jam.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, Rukaesih. 2004. *Kimia Lingkungan*. Andi Yogyakarta : Yogyakarta
- Aliun T, Nurayni (2013) *desain instalasi rainwater harvesting (rwh) Di daerah pantai kota bandar Lampung*. Fakultas Teknik, Universitas Lampung.
- Anonim, 1990, *Peraturan Pemerintah No. 20 Tahun 1990 tentang Pengendalian Pencemaran Air*.
- Bermejo, I.; I. Canellas; A.S. Miguel. 2004. Growth and Yield Models for Teak Plantations in Costa Rica. *Forest Ecology dan Management* (189): 97-110. Elsevier, <http://www.sciencedirect.com>
- Departemen Kesehatan, 1989. *Vademakum Bahan Obat Alam*. Dirjen POM. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- Dwidjoseputro, D. (1990). *Dasar – Dasar Mikrobiologi*. Jakarta: Djembatan. Halaman 187- 192.

- Febrina dan Ayuna, 2014 studi penurunan kadar besi (fe) dan mangan (mn) dalam air tanah menggunakan saringan keramik
- Heriyanto, N., M., dan Subiandono, E., 2011. *Penyerapan Polutan Logam Berat (Hg, Pb Dan Cu) Oleh Jenis-Jenis Mangrove*. Pusat Litbang Konservasi dan Rehabilitasi. Bogor
- Kristanto, P. 2013. *Ekologi Industri*. Yogyakarta: Andi offset.
- Manda sari I dan Purnomo A, 2016, Penurunan ion besi Fe dan mangan mn dalam air dengan serbuk gergaji kayu kamper
- Murtinah v, 2015 *Pertumbuhan Hutan Tanaman Jati (Tectona grandis Linn.f.) Di Kalimantan Timur*
- Peraturan Pemerintah RI No. 20 tahun 1990. *Tentang Pengendalian Pencemaran Air*. Jakarta.
- Ramadhani, 2014. Penurunan Kadar Cr. 6+ dalam Air Menggunakan serbuk gergaji. *Kayu Jati (Tectona grandis)*
- Riapanitra, Anung dan Andreas Roy. 2010. *Pemanfaatan Arang Batok Kelapa dan Tanah Humus Baturraden Untuk Menurunkan Kadar Logam Krom (Cr)*. Program Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknik UNSOED
- Situmorang, M., (2007), *Kimia Lingkungan*, cetakan I, Medan: Fakultas MIPA UNIMED . Hal: 45,115
- Yefrida, Yuniartis. 2007. *Penurunan Kadar Logam Tembaga dan Kadmium Dalam Air Menggunakan Regenerasi Serbuk Gergaji Kayu Timbalun (Shorea sp)*. Universitas Andalas Padang. Padang
- Yudo, S. 2006. *Kondisi Pencemaran Logam Berat di Perairan Sungai DKI Jakarta*. Jurnal Ilmu Lingkungan. Vol 2:1
- Yusrin, 2004. *Materi Kuliah Kimia Analisa Air*. Semarang: Universitas Muhammadiyah

