

Treatment Biokoagulan Serbuk Biji Kelor (*Moringa oleifera*) Sebagai Penjernih Air Tanah Desa Tunggunjagir Lamongan

Farah Yesi Nurjanah¹, Nur Lathifah Syakbanah² and Rizky Rahadian Wicaksono^{2*}

¹ Mahasiswa Program Studi Kesehatan Lingkungan, Universitas Islam Lamongan

^{2,3} Dosen Program Studi Kesehatan Lingkungan, Universitas Islam Lamongan

* Correspondence author: nurlathifahs@unisla.ac.id; Tel.: 085731002402

Received: 27 July 2021; Accepted: 1 September 2021; Published: 30 September 2021

Abstract

Groundwater is an important resource for meeting the needs of every human life. The increasing number of activities or businesses that require water. The purpose of this study was to determine the effect of using moringa seed powder biocoagulants to improve groundwater quality in the village of Tunggunjagir Lamongan. Treatment of 0,5 mg moringa seed powder using the jar test method in 500 ml of sample water taken from 4 spring wells. Turbidity has an average decrease in turbidity value of 38%, decrease in TDS by 4%, increase in pH value by 6% and increase in nitrate value by 813%. Based on research results the use of moringa seed powder can improve the physical quality of ground water, but there is one parameter that exceeds the quality standard, namely nitrate, while for the range of other parameter values it does not exceed the quality standard.

Keywords: biocoagulants; moringa oleifera; jar test; groundwater

Abstrak

Air tanah merupakan sumber daya yang penting bagi pemenuhan kebutuhan hidup setiap manusia. Meningkatnya air dipengaruhi oleh semakin berkembangnya kegiatan atau usaha yang memerlukan air. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek penggunaan biokoagulan serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*) untuk perbaikan kualitas air tanah di Desa Tunggunjagir Lamongan. Treatment serbuk biji kelor 0,5 mg menggunakan metode jar test dalam 500 ml air sampel yang diambil dari 4 titik sumur dangkal. Kekeruhan memiliki rata-rata penurunan nilai kekeruhan sebesar 38%, penurunan nilai TDS sebesar 4%, kenaikan nilai pH sebesar 6%, dan kenaikan nilai nitrat sebesar 813%. Berdasarkan hasil penelitian penggunaan serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*) mampu meningkatkan kualitas fisik air tanah, tetapi ada satu parameter yang melebihi standar baku mutu yakni nitrat sedangkan untuk range nilai parameter lainnya tidak melebihi standar baku mutu.

Kata kunci : biokoagulan; moringa oleifera; jar test; air tanah

1. Pendahuluan

Sumber daya air sangat penting untuk kebutuhan hidup setiap manusia. Kebutuhan air yang meningkat dapat dipengaruhi oleh semakin berkembangnya usaha maupun kegiatan yang membutuhkan sumber air. Maka perlu dijaga dalam pelestariannya agar tetap dapat dimanfaatkan untuk kebutuhan manusia (1). Air tanah merupakan bagian dari siklus hidrologi yang berlangsung di alam, serta terdapat di batuan yang berada di bawah permukaan tanah, yang meliputi keterdapatannya, pergerakan dan penyebaran air tanah dengan penekanan hubungannya dengan kondisi geologi dalam suatu daerah (2). Jumlah penduduk yang meningkat di daerah perkotaan maupun perdesaan dapat meningkatkan kebutuhan air bersih. Air tanah adalah salah satu sumber air yang memiliki peranan penting bagi manusia (3).

Proses koagulasi-flokulasi adalah salah satu proses yang dapat dilakukan untuk pengolahan air tanah menjadi air bersih dan merupakan suatu proses penambahan senyawa yang bertujuan untuk membentuk flok atau menggabungkan partikel yang sulit mengendap dengan partikel lainnya sehingga memiliki kecepatan mengendap yang lebih cepat (4). Biokoagulan merupakan bahan alami yang digunakan untuk membantu proses pengendapan partikel-partikel kecil yang tidak dapat mengendap dengan sendirinya secara gravitasi. Biokoagulan merupakan bahan alami yang digunakan untuk membantu proses pengendapan partikel-partikel kecil yang tidak dapat mengendap dengan sendirinya secara gravitasi (5).

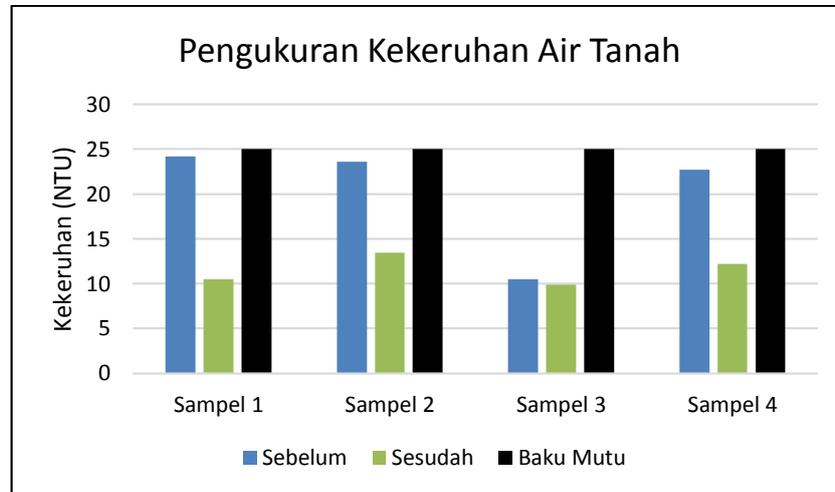
Kelor (*Moringa oleifera*) merupakan termasuk jenis tumbuhan perdu berumur panjang berupa semak atau pohon dengan ketinggian 7-12 meter (6). Secara umum terdapat dua jenis koagulan yaitu koagulan anorganik dan organik salah satunya adalah koagulan organik yang sering digunakan adalah biji kelor (*Moringa oleifera*) (5). Jar test merupakan salah satu metode yang digunakan untuk mengevaluasi berbagai jenis koagulan dan koagulan pembantu pada proses pengolahan air tanah.

2. Metode

Penelitian dilakukan pada bulan April 2021 di Laboratorium Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Islam Lamongan. Sampel air tanah diambil di empat titik di Desa Tunggunjagir, Lamongan. Sampel air sebelum dan sesudah diberi perlakuan serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*) dan diukur menggunakan parameter kekeruhan dan TDS. Data selanjutnya dianalisis secara deskriptif menggunakan tabel dan gambar grafik Microsoft Excel.

3. Hasil penelitian

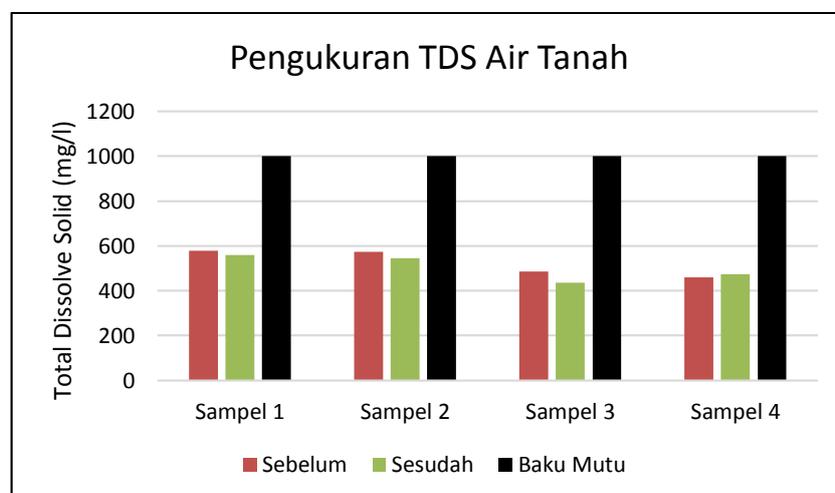
A. Analisis Pengukuran Kekeruhan



Gambar 1. Efek Biokoagulan Biji Kelor terhadap Kekeruhan Air Tanah

Hasil pengujian kekeruhan seluruh sampel air tanah yang mengalami penurunan nilai setelah treatment biokoagulan serbuk biji kelor. Nilai kekeruhan pada S1 semula 24,2 NTU menjadi 10,47 NTU (56,7%). Nilai kekeruhan pada S2 semula 23,6 NTU menjadi 13,46 NTU (43%). Nilai kekeruhan S3 semula 10,51 NTU menjadi 9,89 NTU (5,9%). Nilai kekeruhan pada S4 semula 22,7 NTU menjadi 12,19 NTU (46,3%). Keempat sampel tersebut memiliki rata-rata penurunan nilai kekeruhan sebesar 38%. Hasil pengujian air tanah tersebut baik sebelum maupun sesudah perlakuan berarti tidak melebihi Standar Baku Mutu Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi menurut Permenkes No. 32 Tahun 2017 sebesar 25 NTU.

B. Analisis Pengukuran TDS



Gambar 2. Efek Biokoagulan Biji Kelor terhadap TDS Air Tanah

Hasil pengujian TDS sampel air tanah yang mengalami penurunan nilai setelah treatment biokoagulan serbuk biji kelor, kecuali pada Sampel 4. Nilai TDS pada S1 semula 577 mg/l menjadi 558 mg/l (3,3%). Nilai TDS pada S2 semula 573 mg/l menjadi 544 mg/l (5,1%). Nilai TDS pada S3 semula 485 mg/l menjadi 435 mg/l (10,3%). Nilai TDS pada S4 semula 459 mg/l naik menjadi 474 mg/l (3,3%). Keempat sampel tersebut memiliki rata-rata penurunan nilai TDS sebesar 4%. Hasil pengujian air tanah tersebut baik sebelum maupun sesudah perlakuan berarti tidak melebihi Standar Baku Mutu Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi menurut Permenkes No. 32 Tahun 2017 sebesar 1000 mg/L.

4. Pembahasan

Koagulan *Moringa oleifera* memiliki kemampuan koagulasi yang lebih baik untuk menurunkan nilai kekeruhan. Kekeruhan pada air disebabkan oleh adanya zat padat tersuspensi, baik zat organik maupun zat anorganik. Zat anorganik biasanya berupa lapukan batuan, pasir, lumpur, dan logam terlarut. Sedangkan zat organik berasal dari buangan limbah domestik kmaupun industri yang dapat menjadi makanan bakteri dan perkembangbiakkan bakteri. Selain itu mikroorganisme, alga, dan plankton juga dapat menyebabkan kekeruhan pada air (7).

Ketika ditambahkan koagulan kedalam sampel dan diikuti dengan pengadukan cepat, protein kationik yang dihasilkan *Moringa oleifera* tersebut terdistribusi ke seluruh bagian cairan dan kemudian berinteraksi dengan partikel-partikel bermuatan negatif penyebab kekeruhan yang terdispersi. Interaksi tersebut mempengaruhi gaya yang menyebabkan stabilitas partikel menjadi terganggu, sehingga bisa berikatan dengan partikulat kecil membentuk endapan. Proses inilah yang disebut koagulasi. Oleh karena itu *Moringa oleifera* bisa disebut sebagai koagulan. Karena koagulan ini berasal dari tumbuhan dan tanpa melalui proses sintetik, maka disebut juga koagulan alami atau biokoagulan.

Mekanisme yang paling mungkin terjadi dalam proses koagulasi adalah adsorpsi dan netralisasi tegangan atau adsorpsi dan ikatan antar partikel yang tidak stabil. Dari kedua mekanisme tersebut, untuk menentukan mekanisme mana yang terjadi merupakan suatu hal yang sangat sukar karena kedua mekanisme tersebut mungkin terjadi secara simultan. Tapi, umumnya mekanisme koagulasi dengan biji kelor adalah adsorpsi dan netralisasi tegangan.

Kekeruhan sangat ditentukan oleh partikel terlarut dan lumpur. Semakin banyak

partikel atau bahan organik terlarut maka kekeruhan akan semakin meningkat (8). Kekeruhan pada air menunjukkan adanya indikasi TDS dalam air yang tinggi. Semakin keruh perairan maka semakin tinggi nilai TDS dalam air. Akibatnya, kadar oksigen dalam air rendah karena cahaya matahari yang masuk ke dalam air terhalang oleh partikel-partikel tersebut. Rendahnya kadar Oksigen menyebabkan proses fotosintesis tumbuhan dalam air menjadi terhambat, sehingga mengganggu kehidupan organisme didalam air.

5. Kesimpulan

Biokoagulan serbuk biji kelor (*Moringa oleifera*) mampu memperbaiki kualitas fisik air tanah, dengan nilai rata-rata penurunan kekeruhan sebesar 38% dan TDS sebesar 4%. Keseluruhan parameter kualitas air pasca treatment untuk kekeruhan dan TDS masih memenuhi Permenkes No. 32 Tahun 2017 tentang Standar Kualitas Air untuk Keperluan Higiene Sanitasi.

Daftar Pustaka

1. Haslinah , Andi. 2016. Optimalisasi Serbuk Biji Kelor (*Moringa Oleifera*) Sebagai Koagulan Untuk Menurunkan Turbiditas Dalam Limbah Cair Industri Tahu. ILTEK. Vol.11 No.2.
2. Kodoatie, Robert J dan Sarief Roestam., 2012. Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu. Yogyakarta: Penerbit Andi.
3. Widada Sugeng, Alfi Satriadi dan Baskoro Rochaddi. 2017. Kajian Potensi Air Tanah Berdasarkan Data Geolistrik Resistiviti Untuk Antisipasi Kekeringan Di Wilayah Pesisir Kangkung, Kabupaten Kendal, Privinsi Jawa Tengah. Jurnal Kelautan Tropis Maret 2017 Vol. 20(1):35–41.
4. Hendrawati, Delsy Syamsumarsih, N., 2013. Penggunaan Biji Asam Jawa (*Tamarindus indica* L) dan Biji Kecipir (*Psophocarpus tetragonolobus* L) Sebagai Koagulan Alami Dalam Perbaikan Kualitas Air Tanah. Valensi Vol. 3 No. 1, Mei 2013 (23-34). Valensi, 3(1), p.34.
5. Ramadhani, Syahru., dkk. 2013. Perbandingan Efektivitas Tepung Biji Kelor (*Moringa oleifera* LAMK), Poly Aluminium Chloride (PAC), dan Tawas sebagai Koagulan untuk Air Jernih. Malang : Universitas Brawijaya.
6. Tilong AD. 2012. Ternyata, Kelor Penakluk Diabetes Yokyakarta “ DIFA Press”.

7. Mukarromah, R. (2016). Analisis Sifat Fisis Kualitas Air Di Mata Air Sumber Asem Dusun Kalijeruk, Desa Siwuran, Kecamatan Garung, Kabupaten Wonosobo. In *Unnes Physics Journal*.
8. Effendi, H. (2003). Telaah kualitas air bagi pengelolaan sumberdaya dan lingkungan perairan. Yogyakarta: Kanisius.