



PENGARUH KONSENTRASI DAN WAKTU PENGENDAPAN BIJI KELOR TERHADAP pH, KEKERUHAN DAN WARNA AIR WADUK KRENCENG

Rusdi^{1*}, T. B. Purnomo Sidi¹, Rian Pratama¹

¹Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Tirtayasa
Jalan Raya Sudirman Km.3 Cilegon-Banten

*Email: rusdi.rachman@ymail.com

Abstrak

Kualitas air baku semakin hari semakin menurun, sehingga diperlukan suatu pengolahan untuk mendapatkan air bersih. Salah satu proses alami yang bisa dilakukan adalah proses koagulasi-flokulasi dengan biji kelor. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kondisi operasi yang tepat dalam mengoptimalkan kinerja biji kelor dalam menurunkan pH, turbiditas (kekeruhan) dan warna air. Prosedur penelitian ini terbagi menjadi dua, yaitu: Tahap pertama, persiapan biji kelor. Biji kelor tua dikupas kulitnya dan dihaluskan dengan blender, kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 105 °C selama 10 menit dan didinginkan dengan eksikator. Kemudian diayak dengan ayakan 60 mesh. Tahap kedua, Biji kelor (175, 200, 225 mg) dimasukkan ke dalam gelas piala 500 ml, kemudian ditambahkan 500 ml air waduk Krenceng yang telah diketahui nilai pH, turbiditas (kekeruhan) dan warnanya. Campuran tersebut diaduk dengan alat jar tes pada kecepatan 65 rpm selama 10 menit dan didiamkan dengan variasi 8, 10 dan 12 menit. Air bersih pada lapisan atas di analisa nilai pH, turbiditas (kekeruhan) dan warna. Hasil analisa menunjukkan bahwa kinerja optimum biji kelor terjadi pada konsentrasi 400 ppm dan waktu pengendapan 12 menit dengan penurunan pH 7,7% ; kekeruhan 66,3%, dan warna 63,2%.

Kata Kunci : Biji Kelor, Koagulasi-flokulasi, Air Waduk Krenceng

Abstract

Raw water quality is decreasing, so we need a treatment to get clean water. One of the natural process that can be done is the process of coagulation-flocculation with moringa seeds. The purpose of this study to determine the exact operating conditions in optimizing the performance of moringa seeds in lowering the pH, turbidity (cloudiness) and water color. The procedure of this study is divided into two namely: the first stage, preparation of moringa seeds. Old moringa seeds peeled and mashed in a blender, and then dried in an oven at 105°C for 10 minutes and cooled with eksikator. Then sieved with a 60 mesh. The second stage, moringa seeds (175, 200, 225 mg) was put into a 500 ml blender, then add 500 ml of water reservoirs krenceng of known pH value, turbidity (cloudiness) and color. The mixture was stirred with a jar test at a speed of 65 rpm for 10 minutes & allowed to stand with the variation of 8, 10, and 12 minutes. Clean water in the upper layer in the analysis a setting of pH value, turbidity (cloudiness) and color. The analysis shows that the optimum performance moringa seeds occurred at concentration of 400 ppm & a setting time of 12 minutes with a 7.7% decrease in pH, turbidity 66.3%, and 63.2% color.

Keywords: moringa seeds, coagulation-flocculation, water reservoir krenceng

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Air merupakan unsur utama bagi kehidupan. Air harus diperlakukan sebagai bahan yang sangat bernilai, dimanfaatkan secara bijak, dan dijaga terhadap pencemaran. Namun kenyataannya tidak

jarang air dihamburkan, dicemari, dan disia-siakan. Akibat dari perlakuan tersebut hampir seluruh penduduk di dunia, khususnya di negara-negara berkembang, menderita berbagai penyakit yang disebabkan oleh kekurangan air, atau air yang tercemar (Herlambang dan Said, 2005).

Salah satu proses yang dapat dilakukan untuk pengolahan air baku menjadi air bersih adalah proses koagulasi-flokulasi. Koagulasi dan flokulasi merupakan suatu proses penambahan senyawa kimia yang bertujuan untuk membentuk flok atau menggabungkan partikel yang sulit mengendap dengan partikel lainnya sehingga memiliki kecepatan mengendap yang lebih cepat. Flok yang terbentuk akan disisihkan dengan cara sedimentasi (Amir dan Isnania wardhana, 2010). Jenis koagulan yang umum dipakai pada proses pengolahan air di industri adalah aluminium sulfat atau tawas. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ramadhani, dkk (2013) menyatakan bahwa penambahan tawas sebanyak 20 mg/l mampu menurunkan turbiditas sebesar 93,44%, kadar warna sebesar 87,55%.

Salah satu alaternatif yang dapat dilakukan adalah dengan menggunakan koagulan alamiah seperti biji kelor yang lebih ekonomis dibandingkan dengan menggunakan tawas. Menurut Alimudin (Suara Merdeka, 2002) dalam Irianty (2010) menyatakan bahwa penggunaan serbuk biji kelor lebih ekonomis dibanding tawas, karena tanaman kelor dapat dibudidayakan. Penambahan biji kelor halus sebanyak 500 mg/l mampu menurunkan turbiditas sebesar 95,39% serta kadar warna sebesar 75,07% (Ramadhani dkk, 2013).

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini yaitu bagaimana kondisi operasi yang tepat untuk mengoptimalkan kinerja biji kelor dalam menurunkan pH, kekeruhan dan warna air waduk Krenceng.

Bahan baku yang digunakan adalah air waduk Krenceng. Variasi yang dilakukan ialah massa biji kelor dan waktu pengendapan setelah limbah + biji kelor halus di aduk.

2. METODOLOGI

2.1 Diagram Alir Penelitian

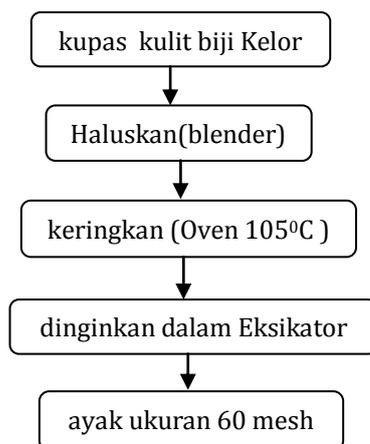
Diagram Alir dalam penelitian ini secara umum terdiri atas diagram alir persiapan biji kelor dan diagram alir jar test. Alur penelitian dapat terlihat pada bagan dibawah ini :

2.1.1 Diagram alir persiapan biji kelor

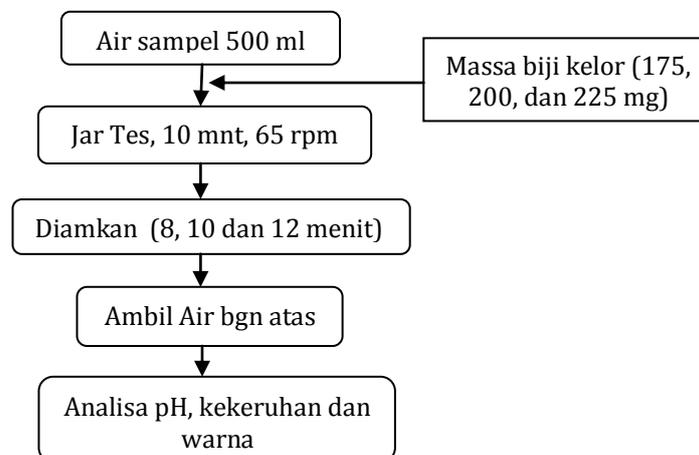
Diagram alir persiapan biji kelor dapat dilihat seperti pada gambar 1

2.1.2 Diagram alir jar test

Diagram alir jar test pada penelitian ini dapat dilihat seperti pada Gambar 2.



Gambar 1. Diagram Alir Persiapan Biji Kelor

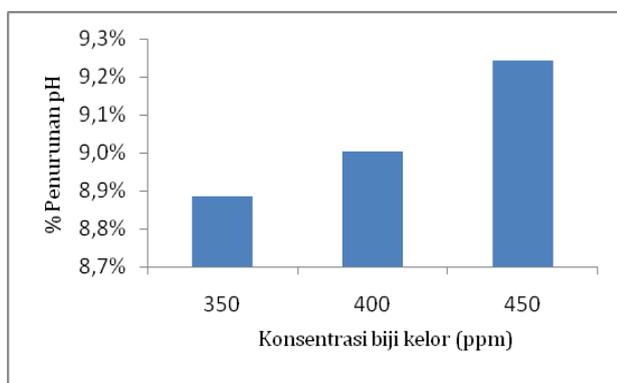


Gambar 2. Diagram Alir Jar Tes

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Derajat Keasaman (pH)

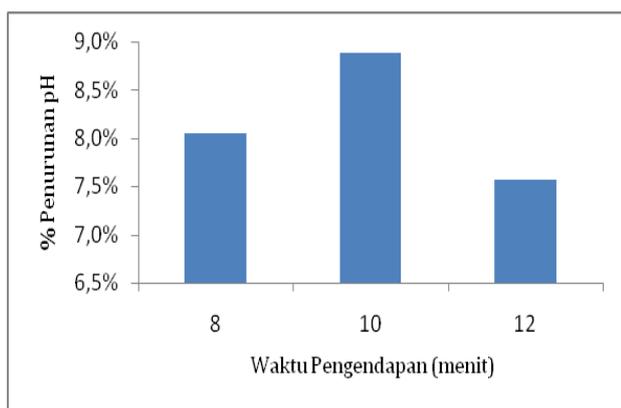
3.1.1 Pengaruh konsentrasi koagulan terhadap %penurunan pH



Gambar 3. Pengaruh Konsentrasi Koagulan Terhadap %Penurunan pH

Gambar 3. di atas terlihat pada waktu pengendapan 10 menit dengan konsentrasi 450 ppm nilai %penurunan pH tertinggi. Hal ini terjadi karena semakin besar konsentrasi koagulan yang ditambahkan semakin banyak proses hidrolisa dalam air sehingga ion-ion H⁺ yang terionisasi dalam air tersebut akan semakin besar sehingga nilai pH akan semakin rendah (asam). Menurut Wibraham, dkk. (1982) dalam Yuliastri (2010), asam amino yang ada pada biji kelor akan mengalami ionisasi menghasilkan ion karboksilat dan proton.

3.1.2 pengaruh waktu pengendapan terhadap %penurunan pH



Gambar 4. Pengaruh Waktu Pengendapan Terhadap % Penurunan pH

Gambar 4. di atas terlihat pada konsentrasi 350 ppm dengan waktu pengendapan 8, 10 dan 12 menit %penurunan pH yang diperoleh untuk biji kelor berturut-turut adalah 8,0%; 9,0% dan 7,6%.

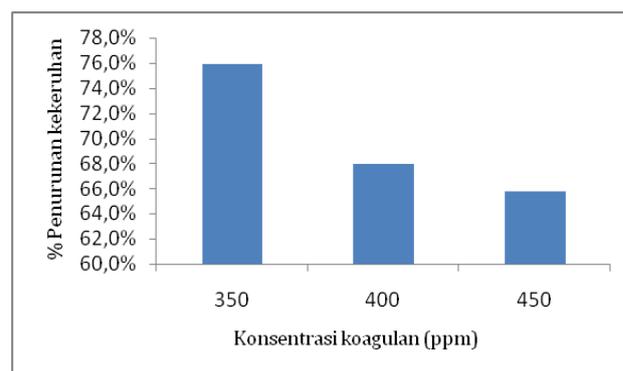
Pada penelitian ini, didapatkan penyimpangan %penurunan pH pada waktu pengendapan 10 dan 12 menit, ini terjadi karena tidak stabilnya ion

karboksilat dan proton pada biji kelor serta ion H⁺ sehingga bisa terjadi ikatan kembali antar ion tersebut (reaksi balik) sehingga derajat keasaman (pH) naik kembali.

Menurut Nugraha, dkk (2010) biji kelor lebih baik dibandingkan dengan tawas karena dengan menggunakan biji kelor dapat dilakukan penghematan untuk pembelian bahan kimia khususnya untuk kontrol pH setelah dilakukan proses koagulasi..

3.2 Kekeruhan

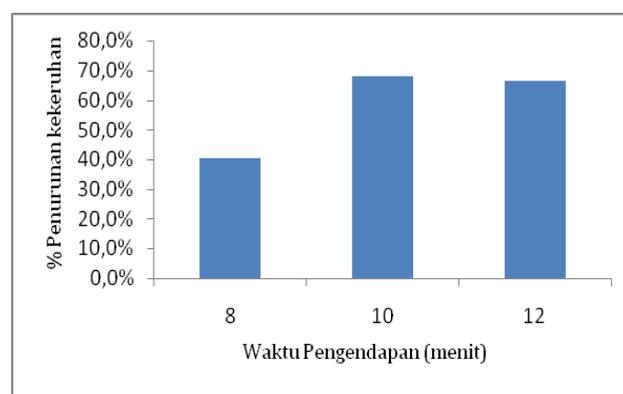
3.2.1 Pengaruh konsentrasi koagulan terhadap % penurunan kekeruhan



Gambar 5. Pengaruh Konsentrasi Koagulan Terhadap % Penurunan Kekeruhan

Gambar 5 di atas terlihat %penurunan kekeruhan cenderung turun dengan besarnya konsentrasi koagulan. Hal ini terjadi karena konsentrasi yang ditambahkan pada air baku telah mengalami reaksi yang optimal. Menurut Yuliastri (2010), pada konsentrasi yang melebihi dosis optimum turbiditas kembali naik karena koloid telah dinetralkan semuanya dan mengendap dengan konsentrasi koagulan yang optimum, sehingga kelebihan koagulan akan menyebabkan kekeruhan karena tidak berinteraksi dengan partikel koloid lain yang berbeda muatan.

3.2.2 Pengaruh waktu pengendapan terhadap % penurunan kekeruhan

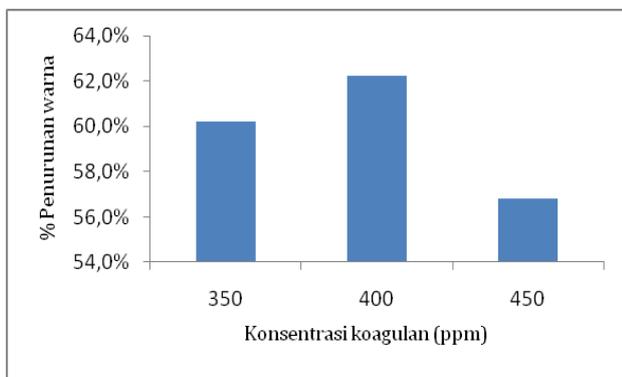


Gambar 6. Pengaruh Waktu Pengendapan Terhadap %Penurunan Kekeruhan

Gambar 6 di atas terlihat bahwa %penurunan kekeruhan pada konsentrasi biji kelor 400 ppm dengan waktu pengendapan 8, 10 dan 12 menit berturut-turut adalah 40,4%; 68,0% dan 66,3%. Pada penelitian ini, didapatkan %penurunan kekeruhan optimum pada waktu pengendapan 10 menit kemudian mengalami penurunan pada waktu pengendapan 12 menit. Seharusnya semakin lama waktu pengendapan maka %penurunan kekeruhan semakin besar. Penyimpangan ini terjadi karena pada waktu pengendapan 10 menit merupakan waktu pengendapan yang optimal. Pada waktu pengendapan yang melebihi optimal, turbiditas kembali naik karena koloid telah dinetralkan semuanya sehingga senyawa-senyawa yang terionisasi dalam air waduk tersebut tidak bisa berikatan membentuk endapan dan menyebabkan kekeruhan.

3.3 Warna

3.3.1 Pengaruh konsentrasi koagulan terhadap %penurunan warna



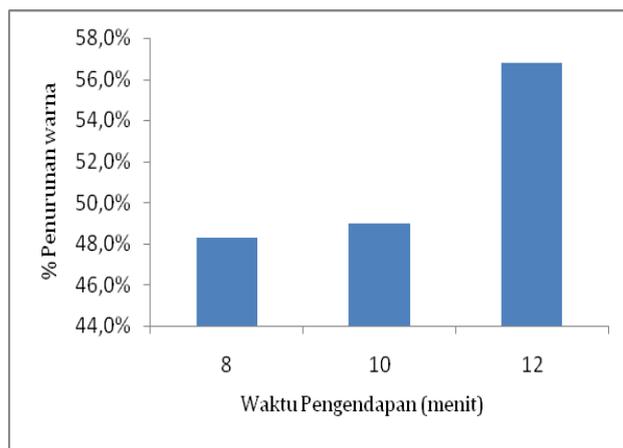
Gambar 7. Pengaruh Konsentrasi Koagulan Terhadap %Penurunan Warna

Gambar 7. di atas terlihat bahwa %penurunan warna yang diperoleh pada waktu pengendapan selama 12 menit dengan konsentrasi biji kelor 350, 400 dan 450 ppm berturut turut adalah 60,2%; 62,2% dan 56,8%. Pada penelitian ini, didapatkan %penurunan warna optimum pada penambahan konsentrasi biji kelor sebanyak 400 ppm dan ketika konsentrasinya 450 ppm % penurunan warnanya lebih kecil. Menurut Weber (1972) dalam Yulianti (2013), pada penambahan dosis yang berlebih akan membuat koloid yang terbentuk telah menjadi stabil kembali karena tidak adanya ruang untuk membentuk penghubung partikel sehingga warnanya akan meningkat kembali.

3.3.2 Pengaruh waktu pengendapan terhadap %penurunan warna

Gambar 8. terlihat bahwa %penurunan warna pada konsentrasi biji kelor 450 ppm dengan waktu pengendapan 8, 10 dan 12 menit berturut-turut adalah 48,3%; 49,0 % dan 56,8 %. Semakin lama waktu pengendapan semakin besar %penurunan warna, karena dengan waktu pengendapan yang lebih lama flok-flok penyebab warna yang terbentuk akibat

koagulasi-flokulasi semakin banyak yang mengendap ke bawah karena gravitasi.



Gambar 8. Pengaruh Waktu Pengendapan Terhadap % Penurunan Warna

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Kondisi optimum biji kelor yaitu pada konsentrasi 400 ppm dan waktu pengendapan 12 menit dengan penurunan pH 7,7% , kekeruhan 66,3%, dan warna 63,2%
2. Biji kelor mampu membuat parameter pH dan kekeruhan air waduk Krenceng menjadi air bersih sesuai PERMENKES 416 tahun 1990 sedangkan parameter warna masih belum sesuai.

4.2 Saran

Saran yang yang dapat diberikan pada penelitian selanjutnya adalah melakukan variasi seperti kecepatan pengadukan, waktu pengeringan biji kelor dan ukuran biji kelor yang digunakan untuk mendapatkan prosentase penurunan pH, kekeruhan dan warna air waduk Krenceng yang sesuai dengan PERMENKES 416 tahun 1990.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G dan Santika, Sri Sumestri, *Metoda Penelitian Air*, Surabaya : Usaha Nasional, 1997
- Bangun, A.R.; Aminah, S.; Hutahaeen, R.A.; Ritonga, M.Y., *Pengaruh Kadar Air, Dosis dan Lama Pengendapan Koagulan Serbuk Biji Kelor sebagai Alternatif Pengolahan Limbah Cair Industri Tahu*, Jurnal Teknik Kimia USU Vol.2, No. 1, 2013.
- Herlambang, Arie dan Said, Nusa Idaman, *Aplikasi Teknologi Pengolahan Air Sederhana untuk Masyarakat Pedesaan*, Jakarta: Pusat Pengkajian dan Penerapan Teknologi Lingkungan (BPPT), 2005.
- Hidayat, Saleh, *Protein Biji Kelor Sebagai Bahan Aktif Penjernihan Air*, Palembang : Staf Pengajar Universitas Muhammadiyah, 2009.
- Irianty, Rozanna Sry, *Pengaruh Massa Biji Kelor (MoringaoleiferaLamk) dan Waktu Pengendapan*

- pada Pengolahan Air Gambut*, Pekanbaru: Jurusan Teknik Kimia, FT. Universitas Riau, 2010.
- Januardi, R.; Setyawati, T.R.; Mukarlina, *Pengolahan Limbah Cair Tahu Menggunakan Kombinasi Serbuk Kelor (Moringaoleifera) dan Asam Jawa (TamarindusIndica)*, Jurnal Protobiont, Vo.3(1): 41-45, 2014.
- Kurnia, Undang, *Prospek Pengairan Pertanian Tanaman Semusim Lahan Kering*, Jurnal Libang Pertanian Bogor, 23(4), 2004.
- Mukarromah, Lailatul, *Efektifitas Biofloakulan Biji Kelor (Moringa Oleifera Lamk.) dalam Mengurangi Kadar Cr (VI)*. Jurusan Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang, 2008.
- Pandia, Setiaty dan Husin, Amir, *Pengaruh Massa dan Ukuran Biji Kelor pada Proses Penjernihan Air*. Medan : Progam Studi Teknik Kimia, FT. USU, 2005.
- Pujiastuti, P.; Ismail, B.; Pranoto, *Kualitas dan Beban Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur*, Jurnal Ekosains Vol.5, No.1, Surakarta, Maret 2013.
- Ramadhani, S.; Sutanahaji, A.T.; Widiatmono, B.R., *Perbandingan Efektifitas Tepung Biji Kelor (Moringa Oleifera Lamk), Poly Aluminium Chloride (PAC) dan Tawas sebagai Koagulan untuk Air Jernih*, Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis dan Biosistem Malang, Vol.1, No.3, Oktober 2013, 186-193.
- Rambe, A. M.. *Pemanfaatan Biji Kelor (MoringaOleifera) sebagai Koagulan Alternatif dalam Proses Penjernihan Limbah Cair Industri Tekstil*, Tesis, Sekolah Pascasarjana, USU, Maret 2009.
- Risdianto, Dian, *Optimisasi Proses Koagulasi Flokulasi untuk Pengolahan Air Limbah Industri Jamu (Studi Kasus PT. Sido Muncul)*, Tesis, Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro Semarang, Agustus 2007.
- Siagian, Madju, *Jenis dan Keanekaragaman Fitoplankton di Waduk PLTA Koto Panjang, Kampar Riau*, Jurnal Bumi Lestari Pekanbaru, Vol.12, No.1, Feb. 2012, 99-105.
- Suprihatin dan Suparno, Ono, *Teknologi Proses Pengolahan Air untuk Mahasiswa dan Praktisi Industri*. Kampus IPB Taman Kencana Bogor, 2013.
- Yuliastri, Indra Rani, *Penggunaan Serbuk Biji Kelor (Moringa Oleifera) sebagai Koagulan dan Floakulan dalam Perbaikan Kualitas Air Limbah dan Air Tanah*, Skripsi, Progam Studi Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN. Syarif Hidayatullah, Jakarta, Desember 2010.