

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Limbah merupakan sisa yang dihasilkan dari sebuah kegiatan baik kegiatan industri ataupun rumah tangga^{(1), (2), (3)}. Ada berbagai macam jenis limbah yaitu limbah cair, padat, dan gas. Limbah cair terbesar di Indonesia adalah dari hasil kegiatan rumah tangga, hal ini dikarenakan jumlah penduduk yang besar sehingga volume limbah yang dihasilkan juga semakin tinggi. Kegiatan yang menghasilkan limbah rumah tangga yaitu mandi, mencuci serta memasak⁽³⁾.

Air limbah rumah tangga kadang dialirkan ke selokan-selokan yang ada di sekitar rumah saja. Tanpa disadari hal ini akan menimbulkan banyak masalah karena limbah tersebut mengandung mikroba, bahan kimia yang berasal dari deterjen, sabun mandi serta bahan kimia lainnya, bahan-bahan berbahaya seperti fosfat, pewangi, pelembut dll^{(3), (4)}. Limbah rumah tangga dapat merusak kualitas lingkungan, mengakibatkan penurunan kualitas air, penurunan tingkat kesuburan tanah akibat dari bahan kimia limbah domestik, merusak nilai estetika karena warna serta bau yang ada pada air limbah⁽⁵⁾. Dapat menimbulkan gangguan kesehatan seperti diare, cholera, serta penyakit pencernaan dan penyakit kulit lainnya^{(5), (6)}.

Air limbah rumah tangga mempunyai beberapa karakteristik yaitu fisik, kimia, dan biologi⁽⁴⁾. Salah satu karakteristik fisik yang sangat mudah dilihat yaitu kekeruhan. Kekeruhan air menandakan adanya bahan-bahan tercemar dalam air yang mengakibatkan kualitas air tersebut menurun. Salah satu indikator dari kekeruhan yaitu TSS. Komposisi campuran dari zat-zat itu dapat berupa gabungan dengan nitrogen seperti urea, protein, atau asam amino dan gabungan dengan non nitrogen yaitu seperti lemak, sabun, atau karbohidrat⁽⁴⁾. Air limbah perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dibuang pada badan air penerima. Ada beberapa metode pengolahan air untuk menurunkan kekeruhan misal filtrasi, sedimentasi, dan koagulasi flokulasi. Salah satunya dengan cara fisik dan kimia dengan sistem koagulasi-flokulasi. Sistem koagulasi yaitu penambahan koagulan untuk membentuk flok atau penggabungan partikel yang sulit untuk mengendap supaya mempunyai kecepatan dalam proses pengendapan⁽⁷⁾.

Pada metode koagulasi-flokulasi digunakan koagulan anorganik seperti aluminium sulfat (alum), polialuminium klorida (PAC), besi sulfat (II), besi klorida(II). Hasil penelitian dengan pemanfaatan koagulan biji kelor (*Moringa oleifera*) pada limbah batubara PT. Kaltim Prima Coal untuk sampel limbah dari tempat A terjadi penurunan TSS (*Total Suspended Solid*) sebesar 99,9 dengan dosis optimum 1,5 gr/L, untuk sampel dari tempat B penurunan TSS sebesar 91,5 %, dengan dosis optimum 0,5 gr/L dan untuk sampel dari tempat C penurunan TSS sebesar 99,2 %, dengan dosis optimum 1,2 gr/L⁽⁸⁾. Dari hasil perbandingan efektivitas koagulan tepung biji kelor, *Poly Aluminium Chloride* (PAC), dan tawas sebagai koagulan untuk air baku dari Sungai Brantas menunjukkan tepung biji kelor mampu menurunkan turbiditas sebesar 95,3%, dan menyebabkan kenaikan TSS sebesar 170,2 %. PAC mampu menurunkan turbiditas sebesar 99,9 %, dan TSS sebesar 55,5 %. Tawas mampu menurunkan turbiditas sebesar 93,4 %, dan TSS sebesar 93,3 %. Jenis koagulan yang paling efektif dalam menjernihkan air adalah PAC⁽⁹⁾.

Bahan koagulan dapat dibuat dari beberapa bahan yang memanfaatkan bahan alami yang murah dan mudah didapatkan salah satunya adalah dengan lidah buaya. Lidah buaya dimungkinkan dapat menjadi koagulan karena mengandung mucilago yang merupakan suatu zat aktif koagulan. Mucilago tersebut mampu menurunkan kekeruhan karena mengandung karbohidrat kompleks dan gula yang dapat mengikat partikel-partikel di dalam air. Lidah buaya mengandung mucilago sama halnya seperti tumbuhan kaktus yang telah dibuktikan dapat untuk menjernihkan air⁽¹⁰⁾.

Penelitian menggunakan koagulan lidah buaya untuk menjernihkan air sumur menunjukkan nilai kekeruhan air turun dari 18 NTU dengan baku mutu air sumur yaitu 5 NTU sesuai dengan Peraturan Menteri RI No 491/2010 tentang persyaratan kualitas air minum dan setelah perlakuan menjadi 5 NTU yang artinya tingkat kekeruhan menurun. Kesadahan turun dari 314,2 mg/L menjadi 114,7 mg/L diperoleh pada perbandingan optimum 0,3 mL dalam 500 mL air sampel. Warna air sebelumnya 187 TCU (True Color Unit) yang artinya masuk dalam kategori tinggi karena diatas standart baku mutu yaitu 15 TCU sesuai dengan Peraturan Menteri RI No 491/2010 tentang persyaratan kualitas air minum dan setelah perlakuan turun menjadi 58,6 TCU diperoleh pada perbandingan optimum 0,5 mL dalam 500 mL air sampel. Penambahan gel lidah buaya mengakibatkan penurunan pH yang semakin asam pH awal air yaitu 6,9 menjadi 5,5⁽¹¹⁾.

Pada penelitian ini digunakan variasi konsentrasi lidah buaya yang berbeda yaitu dengan konsentrasi 0,4 ml/l , 0,6 ml/l dan 0,8 ml/l. Penggunaan koagulan lidah buaya ini *biodegradable/* mudah terurai serta aman bagi kesehatan manusia. Pemilihan lidah buaya sebagai koagulan alami ini dikarenakan lidah buaya mudah didapatkan dan mudah tumbuh, tidak mengandung zat racun karena terbukti dengan banyaknya makanan yang dibuat dengan lidah buaya⁽¹²⁾.

Pada penelitian ini akan diuji kemampuan lidah buaya dalam menurunkan kekeruhan (TSS) pada air limbah rumah tangga. Hasil studi pendahuluan pada air limbah rumah tangga yang dilakukan di daerah Citarum Semarang pada bulan Maret 2018 diperoleh hasil bahwa angka kekeruhan air dengan indikator TSS pada daerah tersebut sebesar 92 mg/l artinya bahwa tingkat kekeruhan air limbah rumah tangga di daerah tersebut tinggi karena melebihi NAB yaitu 30 mg/l.

Berdasarkan asumsi di atas akan dilakukan penelitian tentang efektifitas lidah buaya untuk penjernihan air limbah rumah tangga dengan konsentrasi lidah buaya yang digunakan adalah 0,4 mg/l, 0,6 mg/l, 0,8 mg/l.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalahnya adalah “Berapakah konsentrasi lidah buaya yang paling efektif dalam menurunkan kekeruhan (TSS) air limbah rumah tangga ?”

C. Tujuan

1. Tujuan Umum

Mengetahui konsentrasi lidah buaya yang efektif sebagai koagulan alami terhadap penurunan kekeruhan (TSS) untuk penjernihan air limbah rumah tangga.

2. Tujuan Khusus

- a. Menghitung kekeruhan (TSS) dan pH limbah cair rumah tangga sebelum penambahan koagulan lidah buaya
- b. Menghitung kekeruhan (TSS) dan pH limbah cair rumah tangga setelah penambahan koagulan lidah buaya dengan konsentrasi 0,4 ml, 0,6 ml, dan 0,8 ml

- c. Mengukur penurunan kekeruhan (TSS) dan pH limbah cair rumah tangga sebelum dan sesudah penambahan koagulan lidah buaya.
- d. Menganalisis pengaruh konsentrasi lidah buaya terhadap penurunan kekeruhan (TSS) untuk penjernihan air limbah rumah tangga
- e. Menganalisis konsentrasi lidah buaya yang efektif terhadap penurunan kekeruhan (TSS) untuk penjernihan air limbah rumah tangga.

D. Manfaat

1. Manfaat teoritis

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat dijadikan tambahan pengetahuan serta sebagai referensi dalam pengembangan ilmu selanjutnya tentang teknologi tepat guna.

2. Manfaat Praktis

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai tambahan informasi tentang pemanfaatan lidah buaya untuk penjernihan air limbah rumah tangga dan mendapatkan alternatif penjernihan air limbah rumah tangga menggunakan koagulan alami lidah buaya yang lebih murah dan mudah didapat.

3. Keaslian Penelitian

Penelitian yang sudah pernah dilakukan dalam pengolahan air adalah sebagai berikut.

Tabel 1.1 Keaslian Penelitian

No	Peneliti (th)	Judul	Jenis Penelitian	Variabel Bebas	Variabel Terikat	Hasil
1.	Marjan Wahyuni (2015) ⁽¹³⁾	Dosis Optimum Biji Kelor (<i>Moringa Seed</i>) Dalam Menurunkan Kekeruhan (<i>Turbidity</i>) Air Sungai Betapus Di Kelurahan Sempaja Utara Kota Samarinda	Eksperimen	-Variabel bebas: Dosis Optimum Biji Kelor (<i>Moringa Seed</i>) -Variabel Terikat: Menurunkan Kekeruhan (<i>Turbidity</i>)	Air Sungai Betapus Di Kelurahan Sempaja Utara Kota Samarinda	Kadar kekeruhan sebelum 79,1 NTU Kadar kekeruhan (<i>Turbidity</i>) sesudah dengan variasi dosis 0,5 g/l diperoleh kadar kekeruhan 4,52 NTU, dosis 1,0 g/l kadar kekeruhan 7,76 NTU, dosis 1,5 g/l kadar kekeruhan 9,14 NTU, dan dosis 2,0 g/l kadar kekeruhan 8,51 NTU. Dosis optimum biji

No	Peneliti (th)	Judul	Jenis Penelitian	Variabel Bebas	Variabel Terikat	Hasil
						kelor dalam menurunkan kekeruhan (<i>Turbidity</i>) air Sungai Betapus yaitu 0,5 g/l dapat menurunkan kekeruhan menjadi 4,52 NTU dengan persentase penurunan 94,28%.
2.	Nur Laili Fitri Rusmini (2016) ⁽¹⁴⁾	Eka dan Pemanfaatan Kitosan Dari Kerang Simpson (<i>Placuna Placenta</i>) Sebagai Koagulan Untuk Penjernihan Air Sumur	Eksperimen	-Variabel Bebas: Pemanfaatan Kitosan Dari Kerang Simpson (<i>Placuna Placenta</i>)	Variabel terikat: Penjernihan Air Sumur	pH air sumur sebelum diberi perlakuan 8,86, kekeruhan 10,58 NTU, TDS 770,3 mg/l, kadar Fe 0,682 mg/l, kesadahan 7,062 mg/l, berwarna kekuningan dan menimbulkan bau. Setelah penambahan kitosan, air sumur memiliki pH 6,69, kekeruhan 0 NTU, TDS 141,4 mg/l, kadar Fe 0 mg/l, kesadahan 0 mg/l, tidak berwarna dan tidak berbau.
3.	Mujariah, Paulus Hengky Abram dan Minarni Rama Jura (2016) ⁽¹¹⁾	Penggunaan Gel Lidah Buaya (<i>Aloe Vera</i>) Sebagai Koagulan Alami Dalam Penjernihan Air Sumur Di Desa Sausu Tambu Kecamatan Sausu	Eksperimen	-Variabel Bebas : Penggunaan Gel Lidah Buaya (<i>Aloe Vera</i>)	Variabel Terikat : Penjernihan Air Sumur	Kekeruhan air turun dari 18 NTU menjadi 5 NTU, diperoleh pada perbandingan optimum 0,3 mL dalam 500 mL air sampel. Sedangkan penambahan gel lidah buaya mengakibatkan penurunan pH yang semakin asam. pH awal air yaitu 6,9 menjadi 5,5.
4.	Syahru Ramadhani, Alexander Tunggul Sutanhaji, dan Bambang Rahadi Widiatmono (2013) ⁽⁹⁾	Perbandingan Efektivitas Tepung Biji Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk), <i>Poly Aluminium Chloride</i> (PAC), dan Tawas sebagai Koagulan untuk Air Jernih	Eksperimen	-Variabel Bebas: Perbandingan Efektivitas Tepung Biji Kelor (<i>Moringa oleifera</i> Lamk), <i>Poly Aluminium Chloride</i> (PAC), dan Tawas	-Variabel Terikat: Koagulan untuk Air Jernih	Tepung biji kelor mampu menurunkan turbiditas sebesar 95.39%, dan menyebabkan kenaikan TSS sebesar 170.270 %. PAC mampu menurunkan turbiditas sebesar 99.95%, dan TSS sebesar 55.528%. Tawas mampu menurunkan turbiditas sebesar 93.44%, dan TSS sebesar 93.366 %. Jenis koagulan yang paling efektif dalam menjernihkan air adalah PAC.

No	Peneliti (th)	Judul	Jenis Penelitian	Variabel Bebas	Variabel Terikat	Hasil
5.	Yunita, Anak Agung Istri Agung Mayun Laksmiwati, dan Ni Komang Ariati (2017) ⁽¹⁵⁾	Pengaruh Ekstraksi Terhadap Efektivitas Serbuk Biji Semangka (<i>Curcubitaceae</i>) Dan Serbuk Biji Asem (<i>Fabaceae</i>) Sebagai Koagulan Alami Pengganti Tawas	Eksperimen	-Variabel Bebas: Pengaruh Ekstraksi Terhadap Efektivitas Serbuk Biji Semangka (<i>Curcubitaceae</i>) Dan Serbuk Biji Asem (<i>Fabaceae</i>) -Variabel Terikat: Koagulan Alami Pengganti Tawas	Bebas: Penurunan kekeruhan (NTU) filtrat serbuk biji asem yang dimaserasi dengan NTU berurutan 72,16% dan 82,16%, sedangkan yang tanpa maserasi NTUnya 60,00%. Pada filtrat serbuk biji semangka yang NTU 69,75% dan 65,50%, sedangkan yang tanpa maserasi NTUnya 52,50%. Nilai tingkat kekeruhan dari residu serbuk biji asem berturut-turut 70,16% dan 62,00%, sedangkan NTU dari residu biji semangka menunjukkan hasil yang sama yaitu 60,00%. Dari hasil penelitian dapat dikatakan bahwa filtrat dari serbuk biji asem yang dimaserasi etanol paling baik sebagai koagulan alami pengganti tawas, dibandingkan filtrat serbuk biji semangka dan residunya.	

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah pada jenis koagulan, konsentrasi koagulan dan jenis air yang diolah. Jenis koagulan yang digunakan yaitu lidah buaya. Konsentrasi yang digunakan yaitu 0,4 ml, 0,6 ml, dan 0,8 ml. Jenis air yang diolah yaitu air limbah rumah tangga.