

Pengolahan Air Limbah Industri Tekstil Dengan Metode Koagulasi-Flokulasi (Studi Kasus Desa Soropadan, Kecamatan Pringsurat, Kabupaten Temanggung)

Devi Prameswari Ayu Kusuma
email: deviprameswari10@gmail.com

Mahasiswa Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, UnikaSoegijapranata, Semarang

Abstrak

Penggunaan bahan-bahan kimia yang semakin bertambah akan berdampak pada jumlah limbah yang dibuang ke sungai-sungai sekitar permukiman warga. Limbah industri yang dibuang ke sungai tanpa ada pengolahan terlebih dahulu akan menimbulkan banyak masalah pendangkalan perairan, terhambatnya sirkulasi oksigen yang menyebabkan warna air menjadi keruh dan menimbulkan bau yang sangat tidak sedap. Pengolahan air limbah yang dilakukan dengan benar dapat mengurangi potensi pencemaran lingkungan pada sungai. Dengan proses pengolahan air yang benar dan tepat maka bisa didapatkan air bersih hasil dari daur ulang yang dapat dikatakan layak konsumsi.

Kata kunci : air limbah, koagulasi-flokulasi, koagulan, COD, BOD, kapur, PAC.

Abstract

The increasing use of chemicals will have an impact on the amount of waste dumped into the rivers around the settlement. Industrial waste dumped into the river without prior treatment will cause many water shallowing problems, inhibiting oxygen circulation which causes the color of the water to become murky and cause a very unpleasant smell. Proper wastewater treatment can reduce the potential for environmental pollution in rivers. With the correct and proper water treatment process, clean water can be obtained from recycled water that can be said to be worth consuming.

Keywords: wastewater, coagulation-flotation, coagulant, treatment, COD, BOD, lime, PAC.

1. PENDAHULUAN

Salah satu permasalahan utama yang terjadi di beberapa wilayah, khususnya di daerah perkotaan, saat ini adalah pencemaran lingkungan yang berasal dari pembuangan air limbah industri tekstil. Sistem pengelolaan yang kurang baik dapat menimbulkan berbagai dampak negatif bagi masyarakat sekitarnya. Supaya dapat meminimalisir pencemaran lingkungan dapat dilakukan pengolahan air limbah buangan tekstil tersebut sebelum sampai ke sungai.

Pengolahan air limbah ini dapat mengurangi konsentrasi atau bahaya yang ditimbulkan oleh limbah sehingga dapat memenuhi baku mutu lingkungan yang dipersyaratkan.

Sungai Elo merupakan sungai yang mengalir melalui dua Kabupaten di Jawa Tengah, yakni Temanggung dan Magelang. Desa Soropadan merupakan salah satu desa di Kabupaten Temanggung yang dialiri Sungai Elo. Desa Soropadan juga merupakan salah satu desa wisata di Kabupaten Temanggung yang

menawarkan kegiatan *tubing* dengan jalur Sungai Elo.

Di Desa Soropadan terdapat satu pabrik tekstil yaitu PT. Sumber Makmur Anugrah (SMA). Pabrik tekstil tersebut meresahkan warga sekitar karena membuang limbah tekstil di Sungai Elo tanpa dilakukan pengolahan terlebih dahulu. Air sungai yang tercemar menjadi berwarna hitam pekat dan mengeluarkan bau yang sangat menyengat. Banyak ikan yang mati karena keracunan dan beberapa warga yang mencari ikan mengalami gatal-gatal di kulit.

Proses pencucian bahan tekstil bertujuan untuk membuang kanji supaya dapat melemahkan pakaian tekstil yang masih kaku. Bahan yang digunakan dalam proses pencucian adalah deterjen dan bahan pengganti deterjen dapat digunakan zat kimia Genecor Desize-HT. Air limbah dari pencucian inilah yang menyebabkan pencemaran pada Sungai Elo.

Air limbah memiliki dua macam karakteristik, yaitu karakteristik fisik dan kimia. Karakteristik fisik sendiri meliputi limbah berupa padatan yang dapat mengendap sehingga menyebabkan pendangkalan, kemudian ada kekeruhan, bau, dan suhu yang biasanya lebih tinggi karena adanya proses pembusukan. Sedangkan karakteristik kimia dari limbah cair yaitu keasaman yang dipengaruhi oleh adanya bahan buangan yang bersifat asam/basa dimana seharusnya limbah memiliki pH netral, kemudian ada nitrogen yang umumnya berupa bahan organik dan diubah oleh bakteri menjadi ammonia sehingga dapat menghasilkan bau busuk dan menyebabkan permukaan air menjadi pekat, lalu ada BOD yang merupakan kebutuhan oksigen untuk menguraikan senyawa organik yang ada di dalam air, yang terakhir adalah COD yang

merupakan kebutuhan air yang diperlukan oleh mikroba untuk menghancurkan bahan organik.

Untuk karakteristik air limbah hasil pencucian tekstil umumnya mengandung BOD, COD, total zat padat tersuspensi (TSS) dan warna yang menunjukkan konsentrasi yang cukup tinggi sehingga jika langsung dibuang ke saluran atau diresapkan ke dalam tanah tanpa adanya pengolahan yang benar dapat menjadi sumber pencemaran.

Salah satu alternatif pengolahan air limbah tersebut yaitu dengan metode koagulasi-flokulasi. Pengolahan air limbah dengan metode koagulasi-flokulasi adalah proses pengolahan air dengan cara memisahkan sejumlah kecil partikel-partikel halus yang menghasilkan air yang jernih dan bebas dari partikel-partikel solid maupun suspensi.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Koagulasi

Koagulasi adalah penambahan bahan kimia dengan pengadukan cepat yang dapat digunakan untuk menggabungkan koloid dengan cara merusak stabilitas dari partikel koloid yang disebut dengan koagulasi kimia. Kekeruhan dan warna yang terdapat dalam air yang disebabkan oleh bahan organik sebagai bahan pengganggu dapat dihilangkan melalui proses koagulasi.

Dalam proses koagulasi diperlukan beberapa jenis bahan kimia yang disebut sebagai koagulan. Bahan yang sering digunakan sebagai koagulan biasanya adalah senyawa aluminium dan senyawa besi. Senyawa aluminium yang biasa digunakan adalah tawas ($Al_2(SO_4)_3$) dan *Poly Aluminium Chlorida* (PACl), sedangkan senyawa besi yang biasa digunakan adalah ferro sulfat ($FeSO_4$) dan senyawa lainnya adalah campuran tawas

dan kapur atau campuran tawas dan soda abu. Senyawa-senyawa tersebut akan terionisasi di dalam air kemudian akan menghasilkan kation dan anion valensi tinggi.

2.2. Flokulasi

Flokulasi merupakan proses pengadukan yang dilakukan secara perlahan terhadap larutan jonjot mikro yang menghasilkan jonjot besar dan kemudian mengendap secara cepat (Tjokrokusumo, 1995). Ada dua jenis proses flokulasi yaitu sebagai berikut :

1. Flokulasi perikinetik, merupakan flok yang timbulnya diakibatkan oleh adanya gerak thermal (panas) yang dikenal sebagai gerak Brown, proses tersebut biasa disebut sebagai flokulasi perikinetik.
2. Flokulasi orthokinetik. Merupakan suatu proses terbentuknya flok yang diakibatkan oleh terbentuknya gerak media (air) misalnya pada proses pengadukan (Sank R.K, 1986). Pada umumnya kecepatan aliran cairan akan berubah terhadap tempat dan waktu.

2.3 Sedimentasi

Air yang sudah melalui proses koagulasi dan flokulasi akan diendapkan dan disaring hingga benar-benar tidak mengandung bahan solid.

2.4 Penyaringan

Tahap terakhir adalah penyaringan, media penyaring biasanya menggunakan kerikil silika ataupun pasir.

Tahap yang ketiga adalah penampungan akhir. Setelah benar-benar bersih, air ditampung lagi ke dalam bak penampungan air bersih. Pada tahap ini air sudah siap untuk disistribusikan dan digunakan sesuai kebutuhan seperti contoh disalurkan ke rumah-rumah warga sekitar

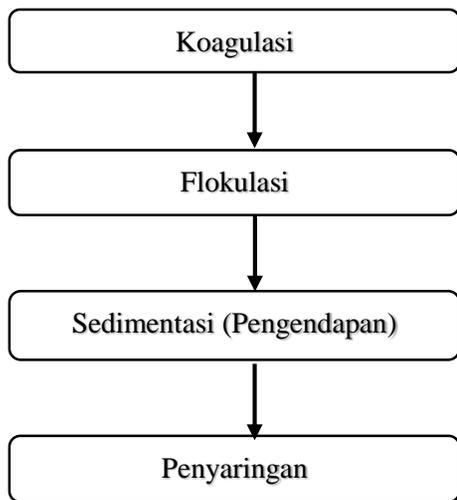
ataupun digunakan kembali untuk kebutuhan produksi pabrik. Penampungan air bersih juga harus di jaga kondisinya supaya tetap steril dan tidak ada kuman yang larut dalam air.

3. METODE PENELITIAN

Proses pengolahan air dengan menggunakan metode koagulasi-flokulasi ini membutuhkan 3 tahap yaitu penampungan air, kemudian *water treatment* dengan menggunakan bantuan bahan-bahan kimia, dan yang terakhir adalah penampungan akhir. Berikut adalah penjelasan ketigastahapan pengolahan air melalui metode koagulasi-flokulasi.

Tahap pertama dalam metode koagulasi-flokulasi adalah penampungan air. Pada tahap ini, air akan dialirkan ke dalam suatu bak penampungan melalui saluran terbuka. Bak tersebut harus dilengkapi dengan penyaring atau *bar screen* yang berfungsi untuk menyaring benda-benda yang ikut terbawa oleh air seperti kayu, sampah dedaunan kering, dan lainnya. Proses penyaringan bertujuan supaya proses penjernihan air pada tahap selanjutnya lebih mudah dan tidak terhambat oleh kotoran yang berukuran besar.

Kemudian pada tahap kedua adalah pengolahan air dengan bantuan bahan-bahan kimia. Pada proses ini terdapat 4 tahapan, yaitu tahap koagulasi, flokulasi, pengendapan atau sedimentasi, dan penyaringan.



Gambar 1. Diagram alur *water treatment* dengan bantuan bahan-bahan kimia

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Zikri Rahimah dkk (2016), proses pengolahan limbah deterjen menggunakan metode koagulasi-flokulasi dan koagulan yang digunakan adalah koagulan kapur dan koagulan PAC dengan menggunakan limbah deterjen buatan dan limbah hasil dari proses laundry. Dari hasil penelitian, diperoleh data yang menunjukkan bahwa dengan bertambahnya massa koagulan, baik koagulan PAC maupun koagulan kapur, maka makin tinggi juga nilai penurunan COD-nya karena semakin banyak partikel koloid yang menggumpal dan mengendapkan zat-zat organik sehingga COD yang terendapkan juga banyak.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Budi (2006) pada limbah buangan yang mengandung limbah deterjen, penggunaan koagulan kapur dikatakan lebih baik digunakan sebagai koagulan dengan keefektifan penurunan sebesar 80,1%-98,5%. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh Nuranto

dkk (2008) penggunaan koagulan kapur menjadi yang paling efektif untuk penurunan BOD dan COD yaitu mengalami penurunan sebesar 75%-87% dibandingkan penggunaan koagulan PAC yang hanya sebesar 65% yang biasanya digunakan RSU Sleman Yogyakarta dimana penelitian yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh pemakaian deterjen terhadap kandungan fosfat di dalam air limbah terhadap pengaruh nilai BOD dan COD.

5. KESIMPULAN

Dengan menggunakan proses pengendapan kimia melalui metode koagulasi-flokulasi dapat menurunkan konsentrasi BOD dan COD, deterjen, dan total zat padat tersuspensi (TSS). Adapun metode koagulasi-flokulasi ini didapatkan beberapa hasil yaitu sebagai berikut :

- a. Penyaringan yang dilakukan pada tahap awal membantu efisiensi proses selanjutnya dengan menyaring padatan yang berukuran besar sehingga memudahkan proses selanjutnya.
- b. Proses penyaringan juga sangat sederhana. Sistem pengoperasiannya mudah tanpa menggunakan bahan kimia.
- c. Proses koagulasi dan flokulasi membantu mengendapkan partikel-partikel pada air dan dilanjutkan pada proses sedimentasi sehingga didapatkan air yang tidak mengandung bahan yang tidak larut.
- d. Koagulan kapur lebih efektif pada proses koagulasi-flokulasi dari pengolahan limbah deterjen industri tekstil.
- e. Pengolahan air limbah dengan metode koagulasi-flokulasi dapat menghasilkan air dengan kondisi yang jernih dan terbebas dari bakteri dan

kuman sehingga aman untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Budi, S.S. 2006. Penurunan Fosfat Dengan Penambahan Kapur (Lime), Tawas Dan Filtrasi Zeolit Pada Limbah Cair (Studi Kasus Rs Bethesda Yogyakarta). Universitas Diponegoro. Semarang.
- Herlambang, A. Dkk 2005. Buku Panduan Pedoman Teknis Pengelolaan Limbah Cair Kota Tegal. Kantor Pengendalian Dampak Lingkungan Hidup. Tegal.
- Nuranto, S. Dkk. 2008. Menurunkan Kadar Fosfat Dalam Air Limbah Rumah Sakit Studi Kasus : Air Limbah Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Sleman. Media Teknik. Yogyakarta.
- Rahimah, Z Dkk 2016. Pengolahan Limbah Deterjen Dengan Metode Koagulasi-Flokulasi Menggunakan Koagulan Kapur Dan Pac. Universitas Lambung Mangkurat. Banjarbaru.
- Sank, R.K. 1986. Water Treatment Plant Design For The Practising Engineer, Ann Arbor Science Publisher, Inc. Michigan.
- Tjokrokusumo. 1995. Pengantar Konsep Teknologi Bersih Khusus Pengelolaan Dan Pengolahan Air. Sttl “Ylh”. Yogyakarta.