

BAB I PENDAHULUAN

I.1. Latar Belakang

Pencemaran lingkungan merupakan salah satu faktor rusaknya lingkungan yang akan berdampak pada makhluk hidup di sekitarnya. Sumber pencemaran lingkungan diantaranya berasal dari air, tanah, dan udara. Salah satu faktor pencemaran tersebut disebabkan oleh limbah yang berasal dari industri, domestik, pertanian dan lainnya.

Limbah adalah cairan, padatan dan gas dalam suatu wilayah atau tempat tertentu yang mengalami penyimpangan dari keadaan normal akibat adanya bahan kimia yang telah dipergunakan untuk berbagai kegiatan. Limbah laboratorium merupakan salah satu limbah dalam lingkup kecil yang cenderung terkandung banyak senyawa logam berat dan bahan organik di dalamnya. Hal-hal tersebut dapat mencemari dan membahayakan lingkungan sekitar seperti tumbuh tumbuhan, hewan, manusia yang berada di sekitar laboratorium tersebut.

Laboratorium adalah salah satu sarana penunjang kegiatan akademik yang digunakan untuk kegiatan praktikum dan menunjang teori yang telah diberikan pada saat perkuliahan.

Limbah cair laboratorium hingga saat ini belum mendapat perhatian yang memadai. Dari sisi jumlah, limbah cair laboratorium umumnya memang relatif sedikit, akan tetapi limbah cair ini memiliki berbagai jenis bahan organik dan logam berat. Secara kolektif dan kurun waktu yang lama dapat berdampak nyata pada lingkungan apabila tidak dikelola secara memadai, karena bahan organik dan logam berat tersebut akan terakumulasi.

Senyawa-senyawa organik dan logam berat yang terkandung dalam limbah laboratorium memiliki kadar atau konsentrasi yang sangat bervariasi. Hal ini akan berdampak pada lingkungan jika tidak dilakukan proses pengolahan limbah terlebih dahulu sebelum dibuang atau dialirkan ke lingkungan. Salah satu pengolahan limbah adalah dengan cara adsorpsi.

Adsorpsi merupakan peristiwa penyerapan pada lapisan permukaan atau antar fasa, dimana molekul dari suatu materi terkumpul pada adsorben sehingga terjadi penurunan kadar organik dan logam berat dalam limbah cair laboratorium, khususnya laboratorium kimia.

Karena sifatnya, limbah laboratorium tergolong dalam kategori limbah bahan berbahaya dan beracun/B3 yang memerlukan penanganan secara khusus. Dalam praktek pengolahan limbah cair laboratorium kimia hingga saat ini belum ada pengelolaan yang sesuai dengan persyaratan yang berlaku.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Mia Azamia Universitas Indonesia tentang Pengolahan Limbah Cair Laboratorium Teknik Kimia dalam Penurunan Kadar Organik Serta Logam Berat Fe, Mn, Cr dengan Metode Koagulasi dan Adsorpsi berhasil dilakukan dengan menggunakan karbon aktif berupa zeolit.

Dari data yang dihasilkan pada penelitian diperoleh penyerapan dengan menggunakan zeolit ada yang bertambah dan ada yang berkurang pada penambahan adsorben tertentu. Terjadi peningkatan pada konsentrasi pada logam Fe dan Mn dan terjadi penurunan konsentrasi pada logam Cr. Hal ini menunjukkan bahwa adsorben zeolit yang digunakan mampu mengadsorpsi logam Cr ke dalam pori-pori zeolit dan terjadi pertukaran ion.

Pada proses pengolahan air, tentunya bahan karbon aktif tersebut harus diganti secara berkala agar tetap dapat memperoleh hasil yang maksimal, selain itu penggantian karbon aktif perlu dilakukan setelah air sudah tidak jernih lagi.

Dari penelitian di atas ternyata masih terhambat pada adsorben yang digunakan masih tergolong mahal, sehingga perlu dilakukan alternatif dalam pengolahan limbah cair laboratorium Teknik Kimia dengan pengolahan secara sederhana dan terjangkau. Penelitian ini memberatkan pada kajian pengolahan limbah cair dengan menggunakan karbon aktif untuk menghasilkan limbah buangan yang aman bagi lingkungan.

Selama ini di laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya limbah cair sisa praktikum langsung dibuang tanpa diolah terlebih dahulu, oleh karena itu perlu adanya alternatif lain untuk pengelolaan dan pengolahan limbah. Limbah

laboratorium yang dihasilkan terdiri dari bahan-bahan organik maupun anorganik yang jika dibuang ke badan air maupun lingkungan di sekitarnya akan menjadi kontaminan yang dapat menurunkan kualitas air dan lingkungan. Senyawa-senyawa organik dan logam berat yang terkandung dalam limbah laboratorium memiliki kadar atau konsentrasi yang sangat bervariasi.

Hal ini akan berdampak pada lingkungan, jika tidak dilakukan proses pengolahan limbah terlebih dahulu sebelum dibuang atau dialirkan ke lingkungan.

Beberapa bahan organik tertentu yang terdapat pada air limbah “kebal” terhadap degradasi biologis. Bahan yang tidak dapat didegradasi secara biologis tersebut akan didegradasi secara kimiawi melalui proses oksidasi, pada proses oksidasi terdapat kebutuhan oksigen yang harus terpenuhi agar proses oksidasi dapat berlangsung dengan baik. Jumlah oksigen yang dibutuhkan untuk mengoksidasi secara kimia tersebut dikenal dengan nama COD (*Chemical Oxygen Demand*) (Cheremisionoff and Ellerbusch, 1978).

COD adalah jumlah oksigen (mg O_2) yang dibutuhkan untuk mengoksidasi zat-zat organik yang ada dalam 1 liter sampel air, dimana pengoksidasi $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ digunakan sebagai sumber oksigen (*oxidizing agent*) (G. Alerts dan SS Santika, 1987). Angka COD merupakan ukuran bagi pencemaran air yang secara alamiah dapat dioksidasikan melalui proses biologis, dan mengakibatkan berkurangnya oksigen terlarut di dalam air.

Kadar COD berbanding lurus dengan konsentrasi bahan organik yang terdapat dalam air limbah, jika bahan organik pada air limbah mengalami penurunan maka kadar COD juga akan mengalami penurunan. Karbon aktif mempunyai suatu gaya gabung dengan bahan organik, hal tersebut dapat digunakan untuk menghilangkan bahan kontaminan organik dari air limbah, sehingga dengan berkurangnya konsentrasi kadar organik maka kadar COD dalam air limbah juga akan berkurang.

I.2. Tujuan

Tujuan penelitian adalah :

1. Menentukan efektifitas karbon aktif menurunkan kadar COD limbah cair laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Menentukan ukuran partikel dan waktu kontak untuk menurunkan kadar COD limbah cair yang paling baik.
3. Menghasilkan limbah yang ramah lingkungan sehingga tidak mencemari dan membahayakan makhluk hidup di sekitar lingkungan tersebut.

I.3. Manfaat

Manfaat penelitian adalah :

1. Memberikan alternatif pengolahan limbah cair laboratorium Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Memberikan sumbangan pemikiran kepada yang berkepentingan mengenai salah satu alternatif penurunan COD dengan cara adsorpsi sehingga dapat mencegah terjadinya pencemaran lingkungan.
3. Memberikan teknik pengolahan limbah laboratorium yang efektif dengan biaya yang terjangkau.

I.4. Perumusan masalah

Kualitas dari suatu karbon aktif yang dihasilkan tergantung dari beberapa faktor seperti : pH, ukuran partikel, temperature dan waktu kontak. Permasalahan pada penelitian ini adalah bagaimana pengaruh ukuran partikel dan waktu kontak optimum pada proses peningkatan karbon aktif. Dengan menggunakan parameter 20, 60, dan 170 mesh dalam waktu kontak 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 menit, serta tingkat efisiensi penggunaan waktu kontak karbon aktif sebagai salah satu media yang dapat digunakan untuk menurunkan kadar COD (*Chemical Oxygen Demand*) dalam limbah cair laboratorium.