

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri kerajinan batik di Indonesia saat ini berkembang semakin pesat seiring dengan banyaknya kampung-kampung batik yang bermunculan di berbagai daerah dengan ciri khasnya masing-masing. Kampung Batik Jetis Sidoarjo merupakan salah satu kampung yang terkenal memproduksi batik tulis dengan motif yang khas dari Sidoarjo. Berdasarkan hasil survei, proses pembuatan batik melalui 3 tahapan, yaitu pewarnaan, pemberian malam (lilin) pada kain dan pelepasan lilin dari kain. Tahapan tersebut sesuai dengan proses pematikan umum yang secara garis besar terdiri atas pemolaan, pematikan tulis, pewarnaan/pencelupan, penghilangan lilin, dan penyempurnaan (Purwaningsih, 2008).

Pada proses produksi, industri kerajinan batik menghasilkan limbah cair yang berasal dari proses pewarnaan dan pencelupan. Kualitas limbah cair yang dihasilkan sangat tergantung pada jenis proses yang dilakukan. Pada umumnya limbah cair industri kerajinan batik bersifat basa dengan kadar warna tinggi yang disebabkan oleh sisa-sisa proses pematikan. Limbah cair yang dihasilkan apabila dibuang langsung ke badan air dapat menyebabkan kadar warna dalam perairan meningkat, sehingga penetrasi cahaya matahari yang masuk ke perairan menurun. Menurunnya penetrasi cahaya mempengaruhi proses fotosintesis pada perairan

yakni oksigen yang dihasilkan menurun sehingga dapat memperburuk kualitas lingkungan. Selain itu, apabila limbah cair masuk ke badan air dan kemudian dikonsumsi oleh manusia, maka dapat menyebabkan karsinogenik. Hal itu disebabkan karena kandungan bahan toksik pada limbah cair industri kerajinan batik yang berbahaya bagi tubuh manusia. Sehingga diperlukan suatu proses pengolahan yang tepat agar kandungan bahan toksik dalam limbah cair tersebut dapat didegradasi.

Teknologi pengolahan limbah cair baik secara biologi, kimia, fisika, maupun kombinasi antara ketiga proses tersebut dapat digunakan untuk mengolah limbah cair industri batik. Cara pengolahan limbah dengan cara koagulasi dan sedimentasi memiliki efisiensi yang baik dalam pengolahan limbah batik tetapi juga menimbulkan limbah baru, yaitu lumpur atau *sludge* yang tidak dapat digunakan lagi. Sedangkan dengan metode adsorpsi, penggunaan karbon aktif sebagai adsorben untuk menurunkan kadar warna memerlukan biaya yang cukup tinggi karena harga karbon aktif relatif mahal. Pengolahan limbah cair dengan menggunakan proses biologi juga banyak diterapkan untuk menurunkan kadar warna dalam limbah cair industri batik. Namun efisiensi penurunan kadar warna melalui proses biologi ini seringkali tidak memuaskan, karena zat warna mempunyai sifat tahan terhadap degradasi biologi (*recalcitrance*). Untuk mengatasi masalah di atas diperlukan alternatif untuk mengolah limbah cair industri batik yang efektif dan efisien dalam menurunkan zat warna (Manurung dkk., 2004).

Salah satu alternatif untuk menurunkan kadar warna dalam limbah cair industri batik adalah dengan menggunakan abu layang batu bara atau CFA (*coal fly ash*) sebagai adsorben. Abu layang batu bara (*coal fly ash*) adalah limbah padat yang merupakan abu sisa pembakaran batu bara pada pembangkit listrik tenaga uap (PLTU), proses pembakaran *clinker* di *rotary kiln* pabrik semen, dan gasifikasi batu bara (*coal gasification*) (Mufrodi dkk., 2010). Penggunaan abu layang batu bara sebagai adsorben atau CFA (*coal fly ash*) untuk penurunan kadar warna pernah dikembangkan pada penelitian terdahulu.

Menurut Astuti dan Mahatmanti (2008), penggunaan abu layang batu bara sebagai adsorben menunjukkan peningkatan kemampuan adsorpsi setelah dilakukan aktivasi dengan penambahan asam sulfat (H_2SO_4) 40% dan natrium hidroksida (NaOH) 3 M. Aktivasi adsorben menggunakan bahan kimia dilakukan untuk meningkatkan kapasitas penyerapan dari adsorbat (Munoj dan Aller, 2012).

Selain penambahan asam dan basa, waktu kontak juga mempengaruhi suatu proses adsorpsi. Semakin lama waktu kontak yang terjadi pada suatu proses adsorpsi maka semakin besar adsorbat yang teradsorpsi (Wahyuni, 2010). Pada penelitian Mufrodi dkk. (2008) diketahui bahwa penurunan kadar warna menggunakan abu layang menunjukkan kondisi optimum pada waktu kontak 15 menit. Sedangkan pada penelitian Kumar dkk. (2005) diketahui bahwa penurunan kadar warna menggunakan abu layang menunjukkan kondisi optimum pada waktu kontak 30 menit ($30^{\circ}C$).

Kemudian untuk faktor yang kedua, yakni nilai pH mempengaruhi keefektifan adsorpsi selain kuat ion, aktivasi adsorben, dan konsentrasi larutan

(Wu, 1998 *dalam* Retnowati, 2005). Pada penelitian Kumar dkk. (2013) diketahui bahwa penurunan kadar warna menggunakan abu layang menunjukkan kondisi optimum pada pH 5. Sedangkan pada penelitian Khan dkk. (2009) diketahui bahwa penurunan kadar warna menggunakan abu layang menunjukkan kondisi optimum pada rentang pH 7-9.

Kenaikan massa adsorben juga sangat berpengaruh terhadap kemampuan adsorpsi. Hal tersebut dapat diperlihatkan pada penelitian Kumar dkk. (2005) yang menunjukkan bahwa kenaikan persen penurunan kadar warna sebanding dengan kenaikan massa adsorben. Sementara itu, pada penelitian Mufrodi dkk. (2008) diketahui bahwa penurunan kadar warna menggunakan abu layang menunjukkan kondisi optimum dengan massa adsorben sebesar 1,5 gram.

Pada penelitian ini digunakan abu layang batu bara sebagai alternatif pengolahan limbah cair industri kerajinan batik. Limbah yang digunakan berasal dari industri batik Jetis Sidoarjo. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah aktivasi adsorben, variasi waktu kontak adsorben, pH, dan massa adsorben. Dengan adanya variasi tersebut, maka dapat diketahui kondisi optimum penurunan kadar warna pada air limbah industri kerajinan batik.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Berapa persentase penurunan kadar warna air limbah industri kerajinan batik menggunakan adsorben abu layang batu bara dengan perlakuan penambahan asam sulfat (H_2SO_4) 40%, natrium hidroksida (NaOH) 3 M dan tanpa perlakuan?

2. Berapa waktu kontak optimum untuk penurunan kadar warna air limbah industri kerajinan batik menggunakan adsorben abu layang batu bara?
3. Berapa nilai pH optimum untuk penurunan kadar warna air limbah industri kerajinan batik menggunakan adsorben abu layang batu bara?
4. Berapa persentase penurunan kadar warna air limbah industri kerajinan batik dengan variasi kenaikan massa adsorben abu layang batu bara?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui persentase penurunan kadar warna air limbah industri kerajinan batik menggunakan adsorben abu layang batu bara dengan perlakuan penambahan asam sulfat (H_2SO_4) 40%, natrium hidroksida (NaOH) 3 M dan tanpa perlakuan.
2. Mengetahui waktu kontak optimum untuk penurunan kadar warna air limbah industri kerajinan batik menggunakan adsorben abu layang batu bara.
3. Mengetahui nilai pH optimum untuk penurunan kadar warna air limbah industri kerajinan batik menggunakan adsorben abu layang batu bara.
4. Mengetahui persentase penurunan kadar warna air limbah industri kerajinan batik dengan variasi kenaikan massa adsorben abu layang batu bara.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Menerapkan ilmu yang telah diperoleh selama menempuh perkuliahan.
2. Dapat memberikan informasi tentang efisiensi abu layang batu bara sebagai adsorben dalam menurunkan kadar warna air limbah industri kerajinan batik.
3. Sebagai bahan masukan atau sumbangan ide pemikiran dan referensi bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian serupa.

