

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pertumbuhan penduduk di Indonesia masih terbilang tinggi yaitu 1,4% per tahun 2014 (BPS, 2015). Hal ini menyebabkan perkembangan industri di Indonesia cukup tinggi. Industri tekstil merupakan salah satu dari sekian kegiatan yang cukup dominan berkembang di Indonesia. Salah satu yang perlu diperhatikan pada industri tekstil adalah limbah cairnya yang dapat mencemari lingkungan khususnya badan air. Limbah cair industri tekstil didominasi oleh zat warna yang digunakan dalam proses produksinya. Penggunaan zat warna ini berada dalam rentang 100 sampai 120 ppm dan hanya sekitar 50% yang akan terserap. Sisanya akan didaur ulang atau dibuang sebagai limbah cair. (Mulyatna, 2003). Sedangkan baku mutu limbah untuk industri tekstil sendiri harus sesuai dengan peraturan pemerintah yaitu sebagai ditunjukkan pada tabel 1.1,

Tabel 1.1 Baku Mutu Air Limbah Bagi Industri Tekstil (Permen-LH, 2014)

Parameter	Kadar Paling Tinggi (mg/L)	Beban Pencemaran Paling Tinggi (kg/ton)
BOD	60	6
COD	150	15
TSS	50	5
Fenol Total	0,5	0,05
Amonia Total	8	0,8
Sulfida Total	0,3	0,03
pH	6,0 – 9,0	
Debit Limbah Paling Tinggi	100 m ³ /ton produk tekstil	

Jika industri tekstil tersebut membuang limbah cairnya langsung ke selokan atau badan air, maka limbah cair ini dapat menurunkan daya pembersih alam yang dimiliki air, merubah warna air sungai, bahkan dapat mengakibatkan matinya organisme air yang penting artinya bagi kehidupan manusia

Telah banyak penelitian yang dilakukan untuk mengatasi masalah pencemaran zat warna tekstil, diantaranya koagulasi (Li dkk, 2016), flokulasi (Shi dkk, 2016), aerob (Tan, 2016), anaerob (Cao, 2017). Namun efisiensi

penghilangan warna melalui proses biologi seringkali tidak memuaskan, karena zat warna mempunyai sifat tahan terhadap degradasi biologi. Penghilangan warna secara kimia menggunakan koagulan akan menghasilkan lumpur atau sludge dalam jumlah yang relatif besar. Lumpur yang dihasilkan ini akhirnya akan menimbulkan masalah baru bagi unit pengolahan limbah. Menurut Peraturan Pemerintah No. 19 tahun 1994, lumpur yang dihasilkan industri tekstil diklasifikasikan sebagai limbah B3, sehingga membutuhkan pengolahan limbah lebih lanjut terhadap lumpur yang terbentuk. Adsorpsi merupakan metode alternatif yang menjanjikan karena prosesnya relatif sederhana, murah dan dapat bekerja pada konsentrasi rendah.

Beberapa material yang biasanya digunakan sebagai adsorben diantaranya arang aktif (Ahmed dkk, 2016), dan zeolit (Humelnicu dkk, 2017). Namun harganya yang mahal menjadikannya sulit untuk diaplikasikan di industri. Di sisi lain berdasarkan data Badan Pusat Statistik Nasional (BPS Nasional) produksi padi di Indonesia dalam 3 tahun terakhir meningkat 71,28 ton GKG (Gabah Kering Giling) pada tahun 2013 menjadi 70,85 juta ton GKG pada tahun 2014 dan 75 juta ton GKG pada tahun 2015, oleh karena itu dengan semakin meningkatnya produksi padi maka akan meningkat juga limbah dari sekam padi. Keberadaan sekam padi di Indonesia sendiri belum mendapatkan perhatian dan hanya terbatas untuk beberapa keperluan sederhana misalnya untuk abu gosok atau pakan ternak. Bahkan di sebagian daerah sekam padi dibuang begitu saja dan dianggap sebagai bahan yang kurang bermanfaat (Nurhasni, 2014). Volume sekam yang dihasilkan adalah 17% dari Gabah kering giling (GKG). Untuk penggilingan padi yang berkapasitas 5 ton/jam beras putih atau sekitar 7 ton GKG/jam akan dihasilkan sekam sekitar 0.85 ton/jam atau sekitar 8.5 ton/hari. Berat ini setara dengan sekitar 25 m³/hari atau 7500 m³/tahun. Volume yang besar ini akan menjadi masalah serius dalam jangka panjang apabila tidak ditangani dengan baik. Sekam padi dapat digunakan sebagai adsorben karena kandungan SiO₂ nya mencapai 96,34% (Mahvi dkk, 2004).

Penelitian tentang manfaat abu sekam padi sebagai adsorben pernah dilakukan sebelumnya, namun penelitian yang telah dilakukan hanya menggunakan abu sekam murni tanpa adanya modifikasi apapun dan pada

penelitian ini modifikasi terhadap abu sekam padi dilakukan menggunakan NaOH untuk menurunkan tingkat kristalinitas abu (Astuti, et.al., 2010). Teknik pemanasan diduga dapat berpengaruh terhadap karakter dan struktur adsorben yang diperoleh pada pemanasan konvensional, sumber panas berada diluar bed material dan energi ditansfer dari permukaan ke dalam interior karbon melalui mekanisme konveksi, konduksi dan radiasi sehingga ada gradien suhu dari permukaan abu ke dalam interior. Pemanasan konvensional ini juga tidak homogen dimana bagian permukaan dan sudut-sudut menjadi lebih panas daripada di dalam interior adsorben. Sebagai konsekuensi kualitas produk menjadi bervariasi dan energi yang dibutuhkan besar, oleh karena itu pada penelitian ini akan dilakukan inovasi penggunaan radiasi gelombang mikro sebagai upaya konservasi energi menggantikan pemanasan konvensional. Pemanasan dengan gelombang mikro ini bersifat internal dan volumetrik dimana material menerima energi melebihi rotasi dipol dan konduksi ionik sehingga diharapkan waktu proses menjadi lebih pendek dan energi yang dibutuhkan lebih rendah.

1.2 Identifikasi Masalah

Pemanasan menggunakan gelombang mikro dan reaksi dengan NaOH diduga selain dapat menurunkan penggunaan energi juga merubah struktur dan karakter adsorben yang diperoleh. Namun permasalahannya, apakah metode ini dapat menghasilkan adsorben dengan karakter dan kemampuan adsorpsi sama atau bahkan lebih tinggi dari proses konvensional, perlu diteliti lebih lanjut. Bagaimana pengaruh konsentrasi NaOH terhadap karakter dan kemampuan adsorpsi adsorben yang dihasilkan untuk zat warna *methyl violet* juga belum pernah dilaporkan sebelumnya dan akan dipelajari lebih lanjut pada penelitian ini.

1.3 Batasan Masalah

1. Bahan yang digunakan untuk adsorben adalah abu sekam padi.
2. Bahan yang digunakan untuk modifikasi abu sekam padi adalah NaOH.
3. Aktifasi dilakukan dengan menggunakan gelombang mikro.

1.4 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh konsentrasi NaOH terhadap karakter dan kemampuan adsorpsi abu sekam padi?
2. Bagaimana pengaruh pH, konsentrasi awal, waktu kontak terhadap adsorpsi zat warna *methyl violet*?
3. Bagaimana model kesetimbangan adsorpsi zat warna *methyl violet* oleh abu sekam padi termodifikasi?
4. Bagaimana model kinetika adsorpsi zat warna *methyl violet* oleh abu sekam padi termodifikasi?

1.5 Tujuan

1. Mengetahui pengaruh konsentrasi NaOH terhadap karakter dan kemampuan adsorpsi abu sekam padi.
2. Mengetahui pengaruh pH, konsentrasi awal, waktu kontak terhadap adsorpsi zat warna *methyl violet*.
3. Mengetahui model kesetimbangan adsorpsi zat warna *methyl violet* oleh abu sekam padi termodifikasi.
4. Mengetahui model kinetika adsorpsi zat warna *methyl violet* oleh abu sekam padi termodifikasi.

1.6 Manfaat

1. Lingkungan
 - a. Meningkatkan nilai tambah limbah sekam padi.
 - b. Memberikan alternatif pengolahan limbah cair yang diakibatkan oleh zat warna tekstil.
2. IPTEK
 - a. Memberikan kontribusi di bidang ilmu pengetahuan tentang adsorpsi dalam proses pengolahan limbah cair.
 - b. Memberikan kontribusi di bidang teknologi mengenai pembuatan adsorben dengan abu sekam padi.