

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Dari tahun ke tahun, jumlah industri di Indonesia selalu mengalami peningkatan, tak terkecuali industri tekstil. Semakin berkembangnya industri tekstil di Indonesia memberikan dampak positif dan negatif bagi masyarakat. Dampak positifnya yaitu semakin meningkatnya tingkat perekonomian masyarakat, sedangkan dampak negatifnya dapat menyebabkan pencemaran lingkungan apabila industri tersebut tidak melakukan pengolahan limbah sesuai prosedur yang telah ditetapkan. Zat warna tekstil merupakan salah satu pencemar yang bersifat non-biodegradable sehingga dapat menyebabkan kerusakan lingkungan yang serius apabila limbahnya dibuang secara langsung tanpa melalui proses pengolahan terlebih dahulu. Upaya penanganan limbah tekstil secara konvensional seperti adsorbsi dan lumpur aktif telah banyak dilakukan, akan tetapi hasilnya kurang efektif (Wijaya, Sugiharto, Fatimah, Sudinono & Kurniasyih, 2006).

Salah satu metode alternatif yang dapat dilakukan untuk mengurangi pencemaran lingkungan akibat limbah cair tekstil adalah metode fotodegradasi menggunakan semikonduktor fotokatalis dan sinar ultraviolet (Widihati, Diantariani & Nikmah, 2011). Tidak hanya memindahkan polutan dari satu

tempat ke tempat lain, metode fotokatalitik mampu mengubah polutan menjadi senyawa yang lebih sederhana dan ramah lingkungan (Kabra, Chandhary & Sawhney, 2004). Oleh karena itu lah metode ini sangat berpotensi untuk dikembangkan sebagai alternatif pilihan dalam mengolah limbah cair tekstil sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan.

Banyak penelitian telah dilakukan supaya fotokatalis mempunyai distribusi ukuran yang lebih baik, yaitu dengan mendispersikan partikel semikonduktor pada material padat seperti kaca, silika, arang aktif, lempung, dan zeolit (Tayade, Kulkarni & Jasra, 2007). Penelitian yang telah dilakukan oleh Batista, Wallace, Carvalho, Luz, & Martins (2010) menunjukkan bahwa SiO_2 yang diemban pada CuO (komposit CuO-SiO_2) memiliki pengaruh yang signifikan terhadap tingkat fotodegradasi zat warna *methylen blue*. Hal ini ditunjukkan dengan menurunnya konsentrasi zat warna *methylen blue* pada sampel yang diuji. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa silika sangat berpengaruh terhadap optimalisasi fotodegradasi zat warna sehingga dapat mengurangi pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah cair tekstil secara sembarangan.

Indonesia merupakan negara tropis yang kaya akan berbagai jenis flora dan fauna dengan berbagai jenis ragam dan variasinya. Salah satu flora yang banyak

terdapat di Indonesia adalah bambu. Di antara jenis bambu yang tumbuh di Indonesia, sekitar 50% di antaranya merupakan bambu endemik dan sisanya merupakan jenis bambu yang telah dimanfaatkan oleh penduduk dan sangat berpotensi untuk dikembangkan (Widjaja, 2005). Tanaman bambu di Indonesia ditemukan di dataran rendah sampai pegunungan dengan ketinggian sekitar 3.000 mdpl. Pada umumnya ditemukan di tempat-tempat terbuka yang daerahnya bebas dari genangan air (Nugraha, Hartanto, Hariyono, Mala & Utami, 2011)

Dalam kehidupan masyarakat di Indonesia, bambu memegang peranan yang sangat penting. Tanaman bambu dikenal masyarakat memiliki sifat-sifat yang baik untuk dimanfaatkan karena batangnya kuat, ulet, lurus, rata, keras, mudah dibelah, mudah dibentuk dan mudah dikerjakan, serta ringan sehingga mudah diangkut. Selain itu, bambu juga realif lebih murah jika dibandingkan dengan kayu lain (Widnyana, 2012). Kegunaan dan manfaat bambu bervariasi mulai dari perabotan rumah, perabotan dapur dan kerajinan, bahan bangunan serta peralatan lainnya dari yang sederhana sampai dengan industri bambu lapis, laminasi bambu, maupun industri kertas yang sudah modern (Nugraha, dkk, 2011). Berdasarkan hal tersebut dapat dilihat bahwa pemanfaatan bambu masih

terbatas hanya pada batangnya saja, sedangkan pemanfaatan bagian tanaman bambu yang lain masih belum maksimal.

Silika yang berasal dari bahan organik dikenal dengan nama bio-silika. Bahan organik yang biasanya digunakan sebagai penghasil bio-silika adalah sekam padi karena sekam padi merupakan bahan organik yang paling banyak mengandung silika. Namun, Indonesia hanya memiliki dua kali masa tanam padi ditambah dengan banyaknya pengurangan lahan pertanian menjadikan sekam padi masih terbatas bila dibandingkan dengan daun bambu yang jumlahnya melimpah dan masih belum termanfaatkan (Nurhimawan & Fatoni, 2016).

Daun bambu merupakan produk samping utama yang diperoleh dari suatu budidaya bambu. Keberadaan daun bambu seringkali diabaikan dan hanya dianggap sebagai sampah oleh masyarakat. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Dwivedi, Singh & Das (2006) menunjukkan bahwa abu daun bambu mengandung berbagai jenis oksida yang bermanfaat, seperti SiO_2 (75,90%), Al_2O_3 (4,13%), Fe_2O_3 (1,22%), CaO (7,47%), MgO (1,85%), K_2O (5,63%), Na_2O (0,21%), TiO_2 (0,20%), dan SO_3 (1,06%). Tingginya kandungan silika pada abu daun bambu, menjadikan daun bambu berpotensi sebagai penghasil silika yang selanjutnya dapat dimanfaatkan dalam berbagai jenis aplikasi seperti

bidang optoelektronik, industri semen Portland, bahan baku keramik, maupun sebagai adsorben. Oleh karena itulah, silika yang digunakan sebagai bahan penyokong untuk tembaga oksida pada penelitian ini merupakan hasil preparasi dari daun bambu.

Preparasi silika dari bahan organik dapat dilakukan melalui berbagai metode, antara lain pelarutan menggunakan asam atau basa, *non-isothermal*, *fluidized bed*, karbonasi dan pembakaran, air panas bertekanan, *microwave hydrothermal*, dan pengendapan. Dari beberapa metode tersebut, preparasi silika melalui metode pelaturan menggunakan asam atau basa merupakan metode yang paling sederhana dan dapat menghasilkan silika yang baik (Sankar, Sharma & Kim, 2016). Struktur mikro, kandungan zat aktif, kegunaan, luas permukaan, dan porositas dari silika yang diperoleh selanjutnya dapat dikarakterisasi menggunakan *X-ray spectroscopy* (XRD), *scanning electron microscopy* (SEM), *transmission electron microscopy* (TEM), *surface area electron diffraction* (SAED), *energy dispersive X-ray* (EDX), UV-VIS padat, dan *differential thermal analysis/thermogravimetric analysis* (DTA/TGA).

Oleh karena itulah, pada penelitian ini akan dilakukan preparasi fotokatalis tembaga oksida tersokong silika yang selanjutnya diaplikasikan untuk degradasi senyawa organik *congo red*.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah disampaikan, dapat diidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Jenis daun bambu yang akan dipreparasi kandungan silikanya.
2. Metode yang akan digunakan untuk preparasi tembaga oksida tersokong silika.
3. Karakterisasi yang akan dilakukan pada tembaga oksida tersokong silika hasil preparasi.
4. Uji aktivitas tembaga oksida tersokong silika pada proses degradasi *congo red*.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan masalah yang telah diidentifikasi tersebut, maka dapat dibuat pembatasan masalah sebagai berikut:

1. Silika akan dipreparasi dari daun bambu wulung (*Gigantochloa atroviridis*).
2. Metode yang digunakan untuk preparasi tembaga oksida tersokong silika adalah metode impregnasi.
3. Tembaga oksida tersokong silika hasil preparasi akan dikarakterisasi menggunakan XRD, SEM-EDX, dan UV-Vis *Diffuse Reflectance*.

4. Uji aktivitas fotokatalis tembaga oksida tersokong silika terhadap reaksi degradasi *congo red* menggunakan sinar UV dan sinar tampak.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan pembatasan masalah tersebut, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakter tembaga oksida tersokong silika hasil preparasi berdasarkan analisis XRD, SEM-EDX, dan UV-Vis *Diffuse Reflectance*?
2. Bagaimana aktivitas fotokatalis tembaga oksida tersokong silika terhadap reaksi degradasi *congo red* menggunakan sinar UV dan sinar tampak?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mempelajari karakter tembaga oksida tersokong silika berdasarkan analisis XRD, SEM-EDX, dan UV-Vis *Diffuse Reflectance*.
2. Mempelajari aktivitas fotokatalis tembaga oksida tersokong silika terhadap reaksi degradasi *congo red* menggunakan sinar UV dan sinar tampak.

F. Manfaat Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian yang telah dikemukakan, maka manfaat dari penelitian ini adalah:

- 1. Bagi Penulis**

Memberikan pengalaman sebagai wujud aplikasi dari ilmu pengetahuan dan keterampilan yang dipelajari selama kuliah.

- 2. Bagi Masyarakat**

Memberikan informasi kepada masyarakat tentang kandungan silika dalam daun bambu wulung yang selanjutnya dapat dimanfaatkan untuk fotodegradasi *congo red*.

- 3. Bagi Program Studi**

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai acuan atau referensi untuk penelitian selanjutnya.