

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Limbah zat warna hasil industri tekstil merupakan salah satu sumber pencemaran lingkungan perairan yang berbahaya. Limbah zat warna tekstil akan stabil di lingkungan dan akan mengganggu ekosistem hayati (Ayuni, 2010) Sementara itu, lingkungan mempunyai kemampuan menetralkan pencemaran jika jumlahnya kecil, tetapi jika dalam jumlah yang cukup besar maka akan berdampak negatif karena akan mengganggu keseimbangan lingkungan (Sukmawati & Utami, 2014). Limbah zat warna tekstil yang tidak dapat didegradasi oleh lingkungan perlu dilakukan pengolahan sebelum dibuang ke perairan. Limbah zat warna yang tidak diproses sebelum dibuang ke lingkungan akan menjadi sumber pencemaran yang cukup tinggi.

Pencemaran lingkungan oleh limbah tekstil sangat merusak lingkungan dan sudah seharusnya kita sebagai manusia menjaga kelestarian lingkungan seperti dijelaskan dalam surat Al Rum ayat 41 – 42.

سِيرُوا قُلُوبًا وَنَزَجُوا لَعَلَّهُمْ يَعْمَلُوا الَّذِي بَعْضَ لِيُذِيقَهُمُ النَّاسَ أَيْدِي كَسَبَتْ بِمَا رَوَّابِدُ الْبَرِّ فِي الْفَسَادِ ظَهَرَ

مُشْرِكِينَ أَكْثَرَهُمْ كَانَ ۚ قَبْلُ مِنَ الَّذِينَ عَاقِبَهُ كَانَ كَيْفَ فَانظُرُوا الْأَرْضَ فِي

Artinya: “telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia; Allah menghendaki agar mereka merasakan

sebagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar). (41) Katakanlah (Muhammad), “Berpergianlah di bumi lalu lihatlah bagaimana kesudahan orang-orang yang dahulu. Kebanyakan dari mereka adalah orang-orang yang mempersekutukan Allah.” (42)

Berdasarkan ayat tersebut diharapkan penelitian ini dapat bermanfaat bagi upaya peningkatan pelestarian lingkungan dan mengurangi pencemaran lingkungan yang berdampak pada kesehatan yang diakibatkan oleh limbah zat warna tekstil.

Zat warna tekstil yang paling umum digunakan adalah golongan dari senyawa azo dan turunannya. Zat warna azo akan sulit terdegradasi dilingkungan karena memiliki ikatan yang sangat kuat (Christina *et al.*, 2007). Zat warna tekstil yang sering digunakan pada industri tekstil adalah zat warna yang mempunyai sifat mudah larut air sehingga dapat langsung dicelup ke zat warna. Pencemaran metanil kuning memiliki dampak yang sangat buruk bagi lingkungan dan kesehatan manusia.

Metanil kuning merupakan zat warna yang memiliki efek buruk jika masuk dalam tubuh manusia. Senyawa ini memiliki sifat iritan jika masuk ke dalam pencernaan manusia sehingga akan mengakibatkan iritasi pada saluran pencernaan, mual, muntah, diare, sakit perut dan hipotensi (BPOM, 2013). Senyawa azo yang lama berada pada lingkungan akan menjadi sumber penyakit karena memiliki sifat yang karsinogenik dan mutagenik (Christina *et al.*, 2007). Sifat karsinogen dan mutagenik ini bukan diakibatkan oleh zat itu sendiri melainkan akibat adanya hasil degradasi metanil kuning oleh enzim. Ikatan azo

yang terdapat pada zat warna metanil kuning adalah ikatan labil yang mudah didegradasi oleh enzim azo-reduktase yang terdapat pada tubuh hewan mamalia termasuk manusia (BPOM, 2013). Melihat efek toksik dan mutagenik dari zat warna metanil kuning maka diperlukannya pengolahan alternatif untuk mendegradasi senyawa tersebut sebelum masuk ke dalam tubuh.

Tingginya pencemaran akibat limbah tekstil diperlukan adanya upaya untuk mengurangi pencemaran. Penghapusan pewarna dari air limbah ini merupakan target penting dari sudut pandang lingkungan. Berbagai metode pengolahan konvensional untuk menghilangkan pewarna dari air limbah termasuk fisik, proses kimia dan biologi seperti, pengobatan anaerob, filter tetesan, pengapungan, bahan kimia koagulasi, koagulasi elektrokimia, pemisahan membran, proses oksidasi lanjutan dan photo-degradation, yang telah dipelajari sejauh ini. Namun, kelemahan utama dari ini metode termasuk produksi lumpur beracun, biaya operasional tinggi, keterbatasan teknis, kekurangan pengurangan warna yang efektif dan sensitivitas terhadap input air limbah variabel. Karena itu, proses adsorpsi pada permukaan padat-cair dikenal sebagai metode yang kuat untuk menghilangkan kontaminan karena alasan ekonomis dan ramah lingkungan (Chiou, 2002).

Adsorpsi adalah keadaan dimana terjadi penyerapan suatu zat pada permukaan suatu zat secara fisika maupun kimia. Adsorpsi adalah metode yang cukup efisien untuk menangani limbah cair industri karena dapat mengurangi bau dan konsentrasi zat warna tanpa mengubah menjadi senyawa yang lebih

berbahaya. Dibutuhkan bahan baku adsorben yang mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menyerap zat dan ketersediaan bahan baku yang melimpah. Tulang sotong diharapkan dapat menjadi adsorben yang baik untuk pencemaran limbah tekstil dan ketersediaan tulang sotong yang masih cukup melimpah.

Tulang sotong merupakan alat apung yang dimiliki oleh sotong yang terbentuk oleh lapisan-lapisan ruangan luas dari kompleks pilar terkalsifikasi dan membran organik. Komponen utama dari tulang sotong merupakan kalsium karbonat (85%) yang merupakan komponen dari cangkang sotong, komponen utama berikutnya merupakan bahan organik (8,9%) (Anggraeni, 2016). Telah banyak penelitian mengenai kalsium karbonat dan kitosan sebagai adsorben yang sangat baik. Kandungan fungsional amino kelompok dalam kitosan dapat membentuk daya tarik elektrostatis antara kitosan dan pewarna anionik (Dehvari Mahboobeh *et al.*, 2017). Karena komposisi kimianya dan pemanfaatan yang rendah tulang sotong dapat digunakan sebagai adsorben zat warna hasil dalam limbah industri tekstil. Ketersediaan dan harga yang murah menjadi salah satu pertimbangan penggunaan tulang sotong sebagai adsorben.

Parameter pH larutan dan ukuran serbuk dari adsorben merupakan faktor-faktor yang akan diuji pengaruhnya terhadap kemampuan adsorpsi. Nilai pH penting untuk dipelajari karena mempengaruhi kemampuan adsorpsi. Nilai pH mempengaruhi tingkat ionisasi zat warna serta merubah sifat dari permukaan adsorben. Pengaruh perubahan pH pada larutan berdampak pada

beberapa faktor seperti jumlah kandungan  $H^+$  dan  $OH^-$  pada larutan dimana akan berpengaruh pada proses adsorpsi (Lailatul, 2016). Demikian pula dengan parameter ukuran serbuk adsorben yang merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan adsorben, ukuran serbuk akan mempengaruhi luas permukaan dan besar pori-pori adsorben. Ukuran adsorben akan berpengaruh pada luas permukaan dan besar pori pada permukaan adsorben (Alimano & Syafila, 2014). Ukuran pori dan luas permukaan akan berpengaruh pada penyerapan zat warna metanil kuning.

Pada penelitian ini akan dilakukan uji kemampuan tulang sotong sebagai adsorben limbah tekstil zat warna metanil kuning. Pewarna metanil kuning dipilih karena murah dan banyak digunakan pada berbagai industri seperti industri tekstil dan kertas. Pada penelitian ini tulang sotong akan diserbukan kemudian pengujian dilakukan pada ukuran serbuk yang berbeda dan dilakukan juga variasi pH yang berbeda pada zat target metanil kuning.

## **B. Perumusan Masalah**

1. Apakah tulang sotong dapat digunakan sebagai adsorben zat warna metanil kuning?
2. Apakah pH larutan zat warna berpengaruh dalam proses adsorpsi zat warna metanil kuning oleh serbuk tulang sotong?
3. Apakah ukuran serbuk adsorben tulang sotong berpengaruh dalam proses adsorpsi zat warna metanil kuning oleh serbuk tulang sotong?

### C. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui kemampuan tulang sotong sebagai adsorben zat warna metanil kuning
2. Mengetahui pH optimum dalam adsorpsi zat warna metanil kuning dengan serbuk tulang sotong
3. Mengetahui ukuran optimum serbuk tulang sotong dalam adsorpsi zat warna metanil kuning

### D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan tulang sotong dapat mengurangi masalah limbah zat warna tekstil dan mengurangi dampak buruk dari senyawa limbah tekstil terhadap kesehatan dan lingkungan melalui pemanfaatan tulang sotong yang dijadikan serbuk sebagai adsorben limbah zat warna tekstil.

### E. Keaslian Penelitian

**Tabel 1.1** : Keaslian penelitian

Judul	Peneliti	Metode	Hasil
Adsorpsi Zat Warna Tekstil <i>Remazol Brilliant Blue</i> Menggunakan Zeolit yang Disintesis dari Abu Layang Batubara.	Lu'lu'atul Maghfiroh (2016)	Experimental	Kapasitas adsorpsi eolite hasil sintesis terhadap larutan zat warna <i>remazol brilliant blue</i> adalah sebesar 6,45 mg/g.

Adsorption Kinetic and Equilibrium studies of Reactive Red 198 Dye by Cuttlefish Bone Powder	Mahboobeh Dehviri (2017)	Experimental	Peningkatan dosis adsorpsi dan kontak waktu menyebabkan peningkatan efisiensi penghilangan pewarna.
Removal of Copper (II) from Aqueous Solutions using Cuttlebone as Bio-adsorbent	Pathompong Vibhatabandhu (2017)	Experimental	Tulang sotong memilikipotensi kuat sebagai adsorben untuk menghilangkan Cu (II) dalam kondisi optimum optimum pH 5 dan dosis adsorben 10 g / L

Pembeda penelitian ini dengan penelitian sebelumnya adalah adalah berbeda pada zat target dan zat adsorben yang digunakan. Metode penelitian ini adalah eksperimental serta penelitian ini difokuskan pada variabel pH zat target yang akan diuji.