

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dibidang industri dewasa ini semakin berkembang yang didukung dengan adanya kemajuan teknologi. Industri tekstil merupakan salah satu contoh industri yang saat ini telah mengalami kemajuan teknologi. Kemajuan teknologi tersebut dapat dilihat pada proses pewarnaan yang banyak menggunakan pewarna sintetik dibandingkan dengan pewarna alami. Penggunaan pewarna sintetik lebih diminati daripada pewarna alami karena sifat zat warna sintetik lebih murah, mudah digunakan, daya mewarnai kuat, stabil, tahan terhadap lingkungan (Sahara *et al.*, 2018). Namun, adapun dampak negatif yang ditimbulkan yaitu pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh limbah zat warna. Limbah zat warna yang dihasilkan dari industri tekstil umumnya merupakan senyawa organik *non-biodegradable*, yang dapat menyebabkan pencemaran lingkungan terutama pada lingkungan perairan. Limbah tersebut merupakan limbah cair yang memiliki warna pekat, umumnya berasal dari sisa zat warna yang merupakan suatu senyawa kompleks aromatik, sehingga keberadaannya di lingkungan dapat menjadi sumber penyakit karena bersifat karsinogenik dan mutagenik (Sa'adah *et al.*, 2013). Salah satu contoh limbah dari pewarna sintetik yang sering digunakan dalam industri tekstil yaitu Rhodamin B.

Rhodamin B merupakan pewarna sintetis yang berasal dari metanilinilat dan alanin yang berbentuk serbuk kristal berwarna merah keunguan dalam bentuk terlarut pada konsentrasi tinggi dan berwarna merah terang pada konsentrasi rendah. Masuknya rhodamin B berlebihan ke lingkungan akan mengubah pH perairan sehingga mikroorganisme dan hewan yang berada di lingkungan perairan akan terganggu (Laksono, 2009). Dalam tubuh manusia akumulasi zat warna ini akan menimbulkan dampak serius seperti keracunan, kanker hati, iritasi saluran pernafasan, iritasi kulit, serta iritasi saluran pencernaan (Trestianti, 2003). Pemisahan zat warna dari limbah yang berasal dari berbagai industri tekstil, pewarnaan, pembuatan kertas, dan industri makanan merupakan masalah umum yang dihadapi saat ini. Beberapa metode konvensional telah dilakukan untuk menanggulangi masalah limbah pewarna, seperti oksidasi (Vaiano *et al.*, 2015), koagulasi dan flokulasi (Saitoh *et al.*, 2014), dan pertukaran ion (Wu *et al.*, 2008). Menurut Wang dan Li (2013), metode konvensional di atas sangat rumit dan mahal. Selain rumit dan mahal metode ini kurang efektif dalam mengolah limbah organik yang terlarut serta kurang efektif menghilangkan logam berat yang ada pada limbah dan juga metode ini sangat membutuhkan waktu yang lama (Rahimah *et al.*, 2016). Salah satu teknik yang efektif untuk memisahkan zat warna dari limbah adalah dengan metode adsorpsi.

Metode adsorpsi merupakan akumulasi adsorbat pada permukaan adsorben melalui gaya tarik menarik antar molekul atau akibat medan gaya permukaan yang mampu menarik molekul lain. Metode adsorpsi dilakukan dengan cara melewatkan limbah melalui adsorben dengan harapan senyawa-senyawa beracun dapat teradsorpsi (Wicaksono dan Mirwan, 2012). Adsorpsi memiliki beberapa kelebihan dibanding metode lain, diantaranya biaya yang diperlukan relatif murah, prosesnya sederhana, efektifitas dan efisiensinya tinggi, dan adsorbennya dapat diregenerasi (Islamiyah dan Islamiyah, 2014). Penggunaan metode adsorpsi

saat ini diarahkan untuk menggunakan adsorben yang mempunyai kemampuan penyerapan tinggi yang berasal dari bahan alam yang mudah terdegradasi serta banyak mengandung selulosa (Purnamawati dan Utami, 2014). Penggunaan adsorben yang tepat untuk proses adsorpsi yaitu dengan menggunakan karbon aktif karena dapat menyerap gas dan senyawa kimia dengan daya serap yang tinggi (Setiyanto *et al.*, 2015). Karbon aktif merupakan suatu padatan berpori yang mengandung 85-95% karbon. Karbon tersebut dihasilkan melalui proses pemanasan dengan menggunakan suhu yang tinggi. Selain itu, karbon aktif dapat diperoleh dari limbah hasil pertanian yang mengandung kadar selulosa yang tinggi (Nafi'ah, 2016). Salah satu limbah pertanian yang digunakan adalah limbah tempurung buah lontar (*Borassus flabellifer* L.).

Pohon lontar (*Borassus flabellifer* L.) merupakan salah satu jenis palma atau *Arecaceae* yang tumbuh tersebar luas di Nusa Tenggara Timur. Masyarakat NTT memahami bahwa pohon lontar sebagai salah satu pohon yang semua bagian organnya dapat dimanfaatkan (Klau *et al.*, 2019). Namun, adapun bagian yang kurang dimanfaatkan seperti tempurung buah lontar. Tempurung buah lontar biasanya dibuang sebagai limbah. Komposisi kimia tempurung buah lontar terdiri dari 11,90% selulosa, 44,58 % karbon, 13,80% air, 4,46% abu, 23,85% bahan volatile (Dewati, 2010). Kandungan selulosa dan karbon pada tempurung buah lontar yang tinggi cocok dimanfaatkan sebagai bahan dasar dalam pembuatan arang aktif.

Beberapa penelitian terdahulu dari Lano *et al.*, (2020), membuat karbon aktif dari tempurung lontar yang diaktivasi dengan kalium hidroksida (KOH). Tempurung lontar bersih diarsir dengan menggunakan *kilin drum* modifikasi. Arang tempurunglontar dihaluskan dan diaktivasi dengan variasi konsentrasi KOH yaitu 0,1 M; 0,5 M dan 1 M. Sebanyak 100 g arang tempurung direndam dalam aktivator pada berbagai variasi konsentrasi sebanyak 200 mL, selama 24 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh positif KOH terhadap aktivitas arang tempurung Siwalan. Karakteristik arang yang dihasilkan memenuhi SNI 06-3730 dengan kriteria terbaik 6,56% kadar air, 8,55% kadar abu, bilangan iodin sebanyak 2163,36 mg g⁻¹ dan daya serap metilen biru sebanyak 438,52 mg g⁻¹. Penelitian oleh Darjito, *et al.*, (2013), membuat karbon aktif dari tempurung kelapa dengan cara pengozonan, kemudian dibandingkan kualitasnya dengan karbon aktif hasil aktivasi ZnCl₂ sebanyak 0,4 gram. Arang dikarbonisasi pada suhu 600°C selama 2 jam. Arang diaktivasi menggunakan ZnCl₂ selama 1 jam pada temperatur 550°C dan pengozonan dengan variasi waktu 0, 20, 40 dan 60 menit. Arang hasil aktivasi dibandingkan daya adsorpsinya terhadap senyawa iodin, metilen biru dan metil jingga. Hasil penelitian menunjukkan bahwa karbon aktif yang diaktivasi dengan ZnCl₂ memiliki daya adsorpsi yang lebih baik terhadap senyawa iodin, metilen biru dan metil jingga daripada arang aktif yang diaktivasi dengan pengozonan. Proses aktivasi adalah proses peningkatan pori-pori permukaan arang sehingga dapat meningkatkan daya adsorpsi terhadap cairan dan gas dengan cara menghilangkan hidrokarbon (Pari *et al.*, 2006).

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka perlu dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan tempurung buah lontar (*Borassus flabellifer* L.) sebagai bahan dasar dalam pembuatan karbon aktif. Karbon yang dihasilkan selanjutnya diaktivasi dengan HCl 1 M kemudian diaplikasikan sebagai adsorben untuk mengadsorpsi Rhodamin B.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana karakteristik arang aktif dari limbah tempurung buah lontar teraktivasi HCl?
2. Berapa kondisi optimum (konsentrasi adsorbat, waktu kontak dan massa adsorben) pada adsorpsi Rhodamin dengan menggunakan karbon aktif dari limbah tempurung buah lontar?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Menentukan karakteristik arang aktif dari limbah tempurung buah lontar teraktivasi HCl.
2. Menentukan kondisi optimum pada adsorbs Rhodamin B dengan menggunakan arang aktif.

1.4. Kegunaan Penelelitian

Kegunaan penelitian ini adalah :

1. Meningkatkan pengetahuan mengenai penanganan Rhodamin B pada limbah industri tekstil.
2. Memberikan kontribusi dalam memanfaatkan limbah tempurung buah lontar sebagai adsorben Rhoda