

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beberapa waktu belakangan ini, *trend fashion "tie dye"* kembali viral di media sosial. *Tie dye* atau yang disebut teknik ikat celup atau jumputan merupakan teknik pewarnaan pakaian yang sudah lama dikenal di Indonesia. Teknik ini diawali dengan mengikat kain, kemudian pewarna tekstil dituangkan pada kain dengan motif tidak tentu. Motif yang tak tentu mencerminkan kebebasan dan sangat diminati oleh masyarakat (Yanti, 2020). Minimnya edukasi pengolahan limbah di masyarakat, menyebabkan pewarna tekstil sisa hasil jumputan dibuang secara langsung ke lingkungan, yang tentunya akan menyebabkan pencemaran. Badan Pusat Statistik (BPS) mencatat 46% sungai di Indonesia berada dalam kondisi tercemar berat per tanggal 21 Juli 2021. Menurut *National Geographic* (Maret, 2020), dari 57% sampah yang ada di perairan, 8,2%nya merupakan limbah tekstil.

Pada limbah tekstil, sekitar 70% terdiri dari gugus azo. Gugus azo memiliki struktur kompleks, yang terdiri dari ikatan ganda nitrogen (-N=N-), sehingga bersifat stabil dan tidak mudah luntur (Ariguna et al, 2014). Dalam perairan, zat ini sukar diuraikan oleh mikroorganisme dan menyebabkan penurunan kualitas air (Septiyani et al, 2017; Widyaningsih et al, 2014). Adanya limbah zat warna tekstil dalam perairan juga dapat meningkatkan nilai BOD dan COD, yang dapat mempengaruhi kesetimbangan ekosistem perairan (Lellis et al, 2019). Nilai COD dan BOD yang tinggi dalam perairan menunjukkan bahwa dalam perairan tersebut banyak senyawa organik, salah satunya *Remazol Red RB* (Khan et al, 2011). Selain itu, apabila zat golongan azo secara tidak langsung dikonsumsi oleh makhluk hidup, dapat menyebabkan efek biologis jangka panjang, yakni efek mutagenik, karsinogenik dan toksik. Bae dan Freeman (2007) mendapatkan bahwa zat warna azo jenis *Direct Blue 218*, 48-h LC50 diantara 1 hingga 10 mg/l, terbukti sangat toksik terhadap *Daphnia sp.*

Remazol Red RB adalah salah satu jenis zat warna gugus azo yang sering digunakan untuk menghasilkan warna merah pada kain. *Remazol Red RB* sangat ekonomis di pasaran, sehingga sangat sering digunakan pada proses pencelupan di industri tekstil. Sifatnya yang sangat reaktif dan memiliki kelarutan tinggi dalam

air, mengakibatkan zat warna *Remazol Red RB* sulit terdegradasi menggunakan metode konvensional, jika terlarut dalam air. Sehingga, apabila sisa hasil pencelupan zat warna tekstil dibuang ke perairan dapat mengakibatkan pencemaran pada badan air yang tentunya akan mengganggu biota di dalamnya (Lellis et al, 2019). Oleh karena dampak pencemaran zat warna *Remazol Red RB* pada lingkungan, terutama pada perairan, maka sangat perlu dicarikan solusi untuk menanggulangi hal tersebut. Sebab, jika tidak, pencemaran lingkungan akibat pembuangan limbah pewarna tekstil akan semakin meluas.

Dewasa ini, para peneliti telah mengembangkan metode untuk mengatasi pencemaran air akibat limbah zat warna tekstil *Remazol Red RB*, seperti metode fisika, kimia, atau biologi, maupun gabungan dari ketiganya (Lellis et al, 2019), seperti menggunakan metode fiksasi, nanofiltrasi, elektrokoagulasi, bakteri, dan sebagainya (Septiyani et al, 2017; Fatimah dan Gunawan, 2018). Namun, metode-metode tersebut membutuhkan biaya operasional yang cukup tinggi. Metode adsorpsi adalah salah satu metode yang sering digunakan untuk menjerap zat warna *Remazol Red RB* karena lebih praktis dan biaya operasional yang kecil, namun tetap efektif untuk mendegradasi polutan dalam limbah seperti zat warna *Remazol Red RB*. Proses adsorpsi biasanya menggunakan adsorben yang berfungsi untuk menjerap polutan (Ghibate, 2020). Pada penelitian kali ini, adsorben akan dibuat dari pelepah kelapa yang akan digunakan untuk mengadsorpsi zat warna *Remazol Red RB*, karena sediaan pelepah kelapa sangat melimpah di Indonesia, namun sudah sangat jarang dimanfaatkan bahkan menjadi limbah saat masa panen.

Indonesia diperkirakan memiliki areal kelapa terluas di dunia, sekitar 3.334.000 hektar dan produksi 2.346.000 ton (BPPT). Saat masa panen, biasanya pelepah kelapa akan dikeringkan untuk dijadikan kayu bakar. Namun, saat ini pelepah kelapa jarang bahkan tidak lagi dimanfaatkan, mengingat hampir seluruh rumah menggunakan kompor gas dan kompor listrik. Sehingga, pelepah kelapa yang sudah diambil daunnya saja, setelah itu akan menjadi limbah. Pelepah kelapa dapat dimanfaatkan menjadi bahan baku pembuatan karbon aktif untuk mengurangi limbah saat panen sekaligus meningkatkan nilai ekonomi pelepah kelapa dan mengurangi konsentrasi limbah zat warna *Remazol Red RB* sebagai pengaplikasian karbon aktif dari pelepah kelapa. Pemanfaatan limbah pelepah kelapa untuk

degradasi limbah zat warna di perairan sangat erat kaitannya dengan prinsip ekonomi sirkular, yang mengarah pada usaha proses daur ulang limbah menjadi bahan baku sekunder yang menawarkan fungsi setara (Zuccaro, 2020).

Berdasarkan beberapa penelitian yang ada, penelitian karbon aktif dari pelepah kelapa masih jarang dijumpai, kebanyakan peneliti memanfaatkan tempurung dan sabut kelapa, seperti (Monteiro, 2017) pernah melakukan adsorpsi menggunakan arang dari sabut kelapa untuk mendegradasi *Remazol Reactive Red* dan *Remazol Brilliant Violet*. Pada tahun 2008, Ramdja et al membuat karbon aktif dari limbah pelepah kelapa dan mengkarakterisasi mutu karbon aktif berdasarkan SII No.0258-88, hasil yang didapat dari penelitian tersebut yakni Suhu karbonisasi 500°C, menggunakan aktivator HCl 0,3 M, ukuran karbon -60+115 mesh, waktu aktivasi 24 jam, diperoleh karbon aktif terbaik. Pada penelitian kali ini, karbon aktif dibuat dari limbah pelepah kelapa kemudian dibagi 3, tanpa aktivasi, diaktivasi dengan NaOH dan H₂SO₄. Selain itu, dilakukan karakterisasi karbon pelepah kelapa serta diaplikasikan untuk mendegradasi zat warna *Remazol Red RB* untuk menentukan efisiensi dan variasi uji optimum.

1.2. Rumusan masalah

Dari latar belakang permasalahan di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimanakah karakteristik karbon aktif dari limbah pelepah kelapa?
2. Bagaimanakah efisiensi adsorpsi zat warna *Remazol Red RB* oleh karbon aktif dari limbah pelepah kelapa?
3. Bagaimanakah pola, termodinamika, dan kinetika adsorpsi zat warna *Remazol Red RB* oleh karbon aktif dari limbah pelepah kelapa?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini, sebagai berikut.

1. Untuk menganalisis karakteristik karbon aktif dari limbah pelepah kelapa.
2. Untuk menentukan efisiensi adsorpsi zat warna *Remazol Red RB* oleh karbon aktif dari limbah pelepah kelapa.

3. Untuk menganalisis pola, termodinamika, dan kinetika adsorpsi zat warna *Remazol Red RB* oleh karbon aktif dari limbah pelepah kelapa.

1.4. Manfaat Penelitian

Berikut adalah manfaat dari penelitian ini.

1. Sebagai acuan baru untuk pemisahan limbah zat warna *Remazol Red RB* menggunakan limbah pelepah kelapa menjadi karbon aktif sebagai adsorben.
2. Membantu mengurangi limbah pewarna *Remazol Red RB* dan limbah pelepah kelapa pasca panen.
3. Sebagai solusi alternatif dalam menangani limbah pelepah kelapa yang tidak memiliki nilai guna dan nilai jual.

