

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Industri batik di Indonesia merupakan bagian dari sektor industri kreatif yang mengalami perkembangan pesat, mencakup berbagai skala usaha mulai dari rumah tangga, kecil, menengah, hingga besar (Apriyani, 2018). Salah satu UMKM di Kota Surabaya mulai berkembang pesat dalam beberapa tahun terakhir sebagai bagian upaya pelestarian budaya lokal (Permatasari *et al.*, (2023). Industri batik berkontribusi terhadap limbah cair yang timbul dari tahap pewarnaan. Limbah ini tidak hanya memiliki konsentrasi tinggi tetapi juga mengandung senyawa sintetis yang resisten terhadap pelarutan atau degradasi. Limbah zat warna dari sektor tekstil umumnya terdiri dari senyawa organik tak terurai yang berpotensi mencemari lingkungan, khususnya ekosistem perairan. (Suprihatin *et al.*, 2014)..

Limbah tekstil memiliki karakteristik mengandung berbagai polutan, termasuk *Chemical Oxygen Demand* (COD), bahan kimia berbahaya, warna dan Total Suspended Solid (TSS) (Rachmawati *et al.*, 2022). Menurut penelitian terdahulu oleh (Hendrasarie *et al.* 2021), penggunaan media adsorpsi karbon aktif dari tempurung kelapa sebagai pre-treatment pada sistem Sequencing Batch Reactor mampu menurunkan BOD sebesar 93%, COD 93,7%, TSS 81% dan warna 81%. Efisiensi ini menunjukkan bahwa proses adsorpsi dan biologis dapat meningkatkan efektivitas pengolahan limbah batik. Limbah batik sendiri sangat dominan berasal dari proses pewarnaan, yang menggunakan berbagai zat pewarna dan bahan kimia sintetis, termasuk logam berat. Proses pembatikan memerlukan air dalam jumlah besar, dan menghasilkan limbah cair hingga sekitar 80% dari total penggunaan air selama proses produksi (Jetis *et al.*, 2021). Oleh karena itu, pengolahan limbah batik secara biologis dengan dukungan *pre-treatment* yang tepat menjadi strategi penting dalam menurunkan pencemaran lingkungan.

Salah satu metode yang umum digunakan dalam pengolahan limbah cair industri adalah *Sequencing Batch Reactor* (SBR) yang merupakan suatu metode pengolahan yang berlangsung dalam satu reaktor secara bertahap dan dapat

beroperasi dalam kondisi aerob maupun anaerob (Wirakusuma *et al.*, 2023). Keunggulan lain dari SBR adalah kemampuannya yang fleksibel dalam mengatur waktu serta volume limbah yang diolah, sehingga dapat disesuaikan dengan karakteristik limbah dari berbagai jenis industri (Wulandari *et al.*, 2019). Prinsip kerja unit SBR didasarkan pada 5 tahap yaitu mengisi (*fill*), reaksi (*reaction*), pengendapan (*settle*), pengeluaran (*decant*), dan persiapan (*idle*) (Wirakusuma *et al.*, 2023). Namun, dalam beberapa situasi, *Sequencing Batch Reactor* (SBR) kurang optimal dalam menghilangkan senyawa organik kompleks dan zat warna pada limbah batik, karena proses biologisnya memiliki keterbatasan dalam menguraikan senyawa yang sulit terdegradasi (Prasetyo *et al.*, 2020).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas Unit *Sequencing Batch Reactor* (SBR). Proses adsorpsi digunakan sebagai *pre-treatment* untuk mengurangi kandungan zat warna yang mengandung senyawa anorganik kompleks sebelum limbah masuk ke unit *Sequencing Batch Reactor*. *Sequencing Batch Reactor* kemudian berperan dalam menghilangkan COD, TSS dan Warna secara lebih efektif dengan tahapan aerasi dan sedimentasi dalam satu reaktor yang sama.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian yang dilakukan meliputi:

1. Bagaimana efektivitas unit *Sequencing Batch Reactor* (SBR) dalam menurunkan kadar parameter COD, TSS dan Warna pada limbah batik cair?
2. Bagaimana pengaruh variabel HRT dan Laju aerasi terhadap proses removal parameter COD, TSS dan Warna pada unit *Sequencing Batch Reactor* (SBR)?
3. Mikroorganisme apa saja yang berperan dalam proses penyisihan COD, TSS dan Warna pada air limbah batik menggunakan sistem *Sequencing Batch Reactor* (SBR)

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis efektivitas unit *Sequencing Batch Reactor* (SBR) untuk removal polutan limbah batik.
2. Menganalisis pengaruh variabel HRT dan Laju aerasi terhadap proses removal

parameter COD, TSS dan Warna pada unit *Sequencing Batch Reactor* (SBR).

3. Identifikasi mikroorganisme yang berperan dalam proses *Sequencing Batch Reactor* (SBR) dalam menurunkan kadar COD, TSS dan Warna pada air limbah batik

1.4 Manfaat

Manfaat yang akan diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan salah satu alternatif pengolahan limbah batik yang lebih efektif serta memiliki efisiensi ruang yang tinggi.
2. Menjadi solusi bagi industri batik dalam mengolah limbah secara lebih efektif dan ekonomis, sekaligus membantu industri dalam memenuhi standar baku mutu.

1.5 Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup penelitian yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian menggunakan air limbah batik dari Surabaya.
2. Parameter yang di uji adalah COD, TSS dan Warna
3. Reaktor yang digunakan adalah *Sequencing Batch Reactor* (SBR) dan penelitian dilakukan sistem *batch*.
4. Identifikasi jenis bakteri yang berkembang selama proses pengolahan
5. Baku mutu yang digunakan Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.16/MENLHK/SETJEN/KUM.1/4/2019.
6. Penelitian dilakukan skala laboratorium di Laboratorium Riset dan Laboratorium Air Teknik Lingkungan UPN `Veteran` Jawa Timur.