

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Limbah merupakan bahan buangan atau bahan sisa yang tidak digunakan dari hasil aktivitas manusia pada skala rumah tangga, industri, dan pertambangan (Sunarsih, 2014). Limbah cair adalah air bekas yang telah dipakai dari berbagai proses penggunaan atau campuran dari zat-zat lainnya. Limbah cair mengandung bahan pencemar atau polutan berupa senyawa organik dan anorganik. Kandungan polutan yang terdapat di limbah cair terdiri dari minyak, alkohol, fenol, pewarna sintetis, dan logam berat (Martini *et al.*, 2020).

Limbah batik merupakan limbah cair yang berasal dari industri batik. Limbah cair industri batik mengandung banyak zat pencemar yang dapat menimbulkan pencemaran lingkungan karena limbah batik mengandung logam berat dan zat pewarna (Murniati *et al.*, 2015). Pengrajin batik sering menggunakan pewarna sintetik daripada pewarna alami karena pewarna sintetik memiliki keunggulan seperti warna stabil, mudah didapatkan, dan lebih praktis. Pewarna sintetik memiliki kandungan logam berat yang tinggi sehingga dapat menyebabkan kanker pada makhluk hidup (Jannah & Muhimmatin, 2019).

Perkembangan industri batik dapat menimbulkan masalah lingkungan pada pemukiman penduduk. Salah satu pengrajin batik di Kota Yogyakarta menghasilkan limbah cair sekitar 125 liter per kilogram batik. Pencemaran

lingkungan bersumber dari limbah cair berupa zat sisa pewarna, proses pencucian, proses pembilasan kain batik. Limbah industri batik menghasilkan sisa air pewarnaan, air pembersihan lilin, dan sisa lilin (Apriyani, 2018). Menurut Indrayani (2018), terdapat permasalahan lain pada industri batik yang memiliki korelasi dengan permasalahan lingkungan yang terdiri dari:

- a. Pelaku atau pengrajin batik memiliki kepedulian yang baik terhadap masalah limbah. Pengrajin batik merasa tindakan membuang limbah tanpa diolah akan mengakibatkan masalah lingkungan serta dapat mengancam kesehatan serta keberlangsungan makhluk hidup. Disisi lain pengetahuan tentang pengolahan limbah batik masih sedikit sehingga pengrajin batik tidak dapat melakukan pengolahan limbah batik secara baik.
- b. Permasalahan biaya menjadi salah satu faktor permasalahan yang terjadi pada pengrajin batik. Informasi biaya yang diperlukan untuk mengolah limbah batik masih terbatas, sehingga para pengrajin batik merasa mengolah limbah batik membutuhkan biaya yang sangat besar.
- c. Pemerintah daerah yang tidak jelas memberlakukan Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) bagi industri batik. Kalangan pemerhati lingkungan meragukan keefektifan IPAL yang dimiliki oleh industri batik berskala besar. Keraguan tersebut berdampak pula kepada industri batik berskala kecil yang tidak memiliki IPAL.

Usaha yang dapat dilakukan agar limbah batik aman dibuang ke lingkungan yakni melakukan fitoremediasi. Fitoremediasi merupakan salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengurangi kadar limbah cair batik

dengan menggunakan tanaman untuk mengurangi volume, toksisitas, dan mobilitas dalam air, tanah, atau media terkontaminasi lainnya. Tanaman yang digunakan pada metode fitoremediasi berperan membersihkan atau mengurangi pencemaran di lingkungan. Tanaman juga dapat membantu mencegah angin, hujan, dan air membawa polutan dari lokasi ke area lain (Sukono *et al.*, 2020).

Uji pendahuluan dilakukan sebelum melakukan penelitian ini dengan menguji logam berat yang terdapat pada sampel limbah batik. Logam berat yang diujikan terdiri dari Pb, Cd, Cr, dan Zn. Uji kadar logam berat yang dilakukan diketahui pada logam Pb, Cd, dan Cr tidak terdapat masalah karena kadar logam berat tersebut masih berada di bawah baku mutu Perda DIY No.7 Tahun 2016, sedangkan kadar logam Zn berada di atas baku mutu dengan nilai kisaran 100 hingga 130 mg/L sehingga menandakan terdapat masalah terhadap sampel limbah cair batik yang digunakan. Berdasarkan hasil uji pendahuluan maka digunakan limbah cair batik dengan tujuan menurunkan kadar logam berat Zn menggunakan teknik fitoremediasi dengan kombinasi *ecoenzyme*.

Logam berat Zn pada jumlah yang kecil memiliki manfaat bagi makhluk hidup sebagai nutrisi untuk pertumbuhan, sedangkan apabila dalam jumlah yang besar akan menyebabkan toksisitas (keracunan). Logam berat Zn memiliki manfaat bagi tubuh jika masih dalam ambang batas wajar yaitu sebesar 12-15 mg, namun jika berada di atas ambang batas wajar akan bersifat toksik sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem (Rosyidah & Rachmadiarti, 2023).

Penelitian ini menggunakan tanaman melati air dengan kombinasi *ecoenzyme*. Tanaman melati air dipilih karena salah satu tanaman hias yang mampu beradaptasi dan dapat menyesuaikan kondisi dengan lingkungannya (Sari *et al.*, 2021). Kombinasi menggunakan *ecoenzyme* akan membantu proses fitoremediasi, karena *ecoenzyme* memiliki peran sebagai pupuk tanaman (Zultaqawa *et al.*, 2023).

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Ardianita *et al.* (2023), didapatkan *ecoenzyme* belum dapat meningkatkan efektivitas dalam menetralkan limbah batik. Hasil yang didapatkan yakni ikan lele pada larutan *ecoenzyme* dengan konsentrasi 25% dan 50% mengalami kematian. Hal ini disebabkan oleh *ecoenzyme* yang bersifat asam, sedangkan ikan lele dapat hidup pada perairan dengan pH netral.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Azzahra & Hasannah (2024), tanaman melati air dengan metode *constructed wetland* dapat mengurangi kadar parameter BOD pada hari ke 3 sebesar 5,12%, hari ke 5 sebesar 9,40%, dan hari ke 7 sebesar 47,69%. Parameter COD mengalami penurunan pada hari ke 3 sebesar 58,38%, hari ke 5 sebesar 54,30%, dan hari ke 7 sebesar 55,45%. Parameter TSS mengalami penurunan pada hari ke 3 sebesar 54,96%, hari ke 5 sebesar 60,30%, dan hari ke 7 sebesar 63,35%.

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Kencana & Radityaningrum (2022), penggunaan melati air dapat menurunkan hasil parameter COD, BOD, Pb, dan perubahan warna. Kadar awal sebelum dilakukan perlakuan didapatkan hasil COD sebesar 8366 mg/L, BOD sebesar 2150 mg/L, Pb

sebesar 0,214 mg/L, dan berwarna pekat. Perlakuan hibrid filtrasi dan fitoremediasi menggunakan melati air didapatkan penurunan COD sebesar 91%, BOD sebesar 90%, dan Pb sebesar 98%.

B. Perumusan Masalah

- a. Bagaimana hasil parameter logam berat Zn limbah cair batik selama proses fitoremediasi dengan perlakuan tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*), *ecoenzyme*, dan kombinasi?
- b. Bagaimana pertumbuhan dan perubahan tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) yang hidup setelah melakukan fitoremediasi?

C. Tujuan Penelitian

- a. Mengetahui hasil parameter logam berat Zn limbah cair batik selama proses fitoremediasi dengan perlakuan tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*), *ecoenzyme*, dan kombinasi.
- b. Mengetahui pertumbuhan dan perubahan tanaman melati air (*Echinodorus palaefolius*) yang hidup setelah melakukan fitoremediasi.

D. Manfaat Penelitian

- a. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi bahwa tanaman hias seperti melati air (*Echinodorus palaefolius*) dapat digunakan untuk mengurangi logam berat limbah cair batik.
- b. Penelitian ini diharapkan dapat menyumbang pengetahuan ke dunia akademik terutama kepada pengrajin batik agar mengetahui langkah yang tepat untuk mengolah limbah cair batik.