

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Permasalahan pencemaran air akibat limbah cair domestik dan industri menjadi isu yang semakin nyata dalam kehidupan Masyarakat (Putra et al. 2019). Limbah rumah tangga, yang umumnya mengandung deterjen, sisa makanan, dan bahan organik lainnya, serta limbah cair dari industri batik, yang mengandung logam berat, senyawa kimia berbahaya, dan zat warna sintetis, kerap kali dibuang langsung ke badan air tanpa pengolahan terlebih dahulu. Kondisi ini menyebabkan degradasi kualitas lingkungan perairan, mengancam kehidupan biota air, dan berdampak negatif terhadap kesehatan manusia serta produktivitas sektor perikanan dan pertanian (Sianturi et al., 2023).

Untuk mengatasi permasalahan pencemaran air yang bersumber dari limbah domestik dan industri, dibutuhkan pendekatan yang tidak hanya efektif, tetapi juga ramah lingkungan dan berkelanjutan. Salah satu pendekatan yang kian berkembang adalah fitoremediasi, yaitu metode pemulihan kualitas air menggunakan tanaman. Tanaman air tertentu diketahui mampu menyerap, menstabilkan, dan mengakumulasi berbagai jenis polutan dari air tercemar. Salah satu tanaman yang paling banyak diteliti adalah eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) (Sukono et al., 2020).

Eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) merupakan tumbuhan air yang berasal dari Amerika Selatan dan kini telah tersebar luas di wilayah tropis dan subtropis, termasuk Indonesia. Tanaman ini dikenal memiliki laju pertumbuhan yang sangat cepat hingga mampu menutupi permukaan perairan secara signifikan (Yunindanova et al., 2020). Salah satu keunggulan eceng gondok adalah kemampuannya untuk beradaptasi di lingkungan perairan yang tercemar. Meski demikian, perbedaan kondisi lingkungan tempat tumbuh dapat memengaruhi karakteristik morfologi dan fisiologinya (Ratnani et al., 2024). Eceng gondok memiliki sistem akar yang lebat dan luas, sehingga mampu menyerap berbagai zat pencemar seperti logam berat (Pb, Cu, Cr), zat warna sintetis, senyawa kimia dari deterjen, serta bahan organik seperti BOD dan COD (Novita et al., 2019 ; Widyasari, 2021).

Meskipun eceng gondok memiliki potensi besar sebagai agen fitoremediasi, kemampuan pertumbuhan dan efektivitas penyerapannya sangat dipengaruhi oleh kondisi media air tempat tumbuh, seperti ketersediaan nutrisi, tingkat pencemaran, pH, serta kandungan logam berat (Ajiboye et al., 2024). Hal ini sejalan dengan penelitian A. Hasibuan, 2021 di Situ Agathis yang menunjukkan bahwa peningkatan biomasa eceng gondok, yang ditandai oleh penambahan berat basah, jumlah daun, dan Panjang akar sangat dipengaruhi oleh karakteristik perairan. Penelitian yang dilakukan oleh Nurdin et al., 2025 di Waduk Darma juga memperkuat temuan tersebut, di mana tingginya konsentrasi nitrogen total (TN) dan fosfat total (TP) akibat aktivitas antropogenik dan variasi musiman menyebabkan kondisi perairan bersifat hipereutrofik, yang mendorong pertumbuhan eceng gondok secara masif. Kondisi perairan dengan beban nutrisi yang tinggi ini tidak hanya memicu ledakan biomassa eceng gondok, tetapi juga menunjukkan bahwa pertumbuhan tanaman tersebut merupakan respons langsung terhadap tingkat kesuburan dan pencemaran perairan, sehingga perbedaan karakteristik media air dapat menghasilkan respons pertumbuhan dan akumulasi biomassa yang berbeda pula.

Di sisi lain, laju pertumbuhan eceng gondok tidak hanya mencerminkan kemampuan adaptasi fisiologis tanaman, tetapi juga menentukan efektivitas dan keberlanjutan proses fitoremediasi. Pertumbuhan yang optimal memungkinkan eceng gondok mempertahankan aktivitas metabolisme, memperluas sistem perakaran, serta meningkatkan kapasitas penyerapan polutan. Sebaliknya, terhambatnya laju pertumbuhan menunjukkan adanya tekanan lingkungan yang berpotensi menurunkan efisiensi penyerapan dan bahkan menyebabkan kematian jaringan tanaman, meskipun tanaman tersebut dikenal sebagai hiperakumulator. Oleh karena itu, penilaian keberhasilan fitoremediasi tidak hanya berkaitan dengan kemampuan akumulasi polutan, melainkan juga perlu mempertimbangkan dinamika pertumbuhan tanaman selama periode pemaparan.

Sejumlah penelitian sebelumnya menyatakan bahwa eceng gondok mampu tumbuh pesat pada perairan eutrofik dengan kandungan nutrisi yang tinggi, seperti yang ditunjukkan pada Waduk Darma, di mana tingginya konsentrasi nitrogen dan fosfat mendorong peningkatan biomassa eceng gondok (Nurdin et al., 2025). Namun demikian, karakteristik perairan tercemar bersifat beragam dan tidak selalu memberikan kondisi yang sama bagi pertumbuhan tanaman, terutama pada media yang mengandung logam berat, surfaktan, atau senyawa toksik lainnya. Pada kondisi tersebut, eceng gondok masih dapat bertahan dan menyerap polutan, tetapi laju pertumbuhannya berpotensi mengalami penurunan, sehingga dinamika pertumbuhan tanaman perlu diperhatikan dalam menilai keberlangsungan proses fitoremediasi.

Berdasarkan kondisi tersebut, informasi mengenai laju pertumbuhan eceng gondok pada berbagai jenis media air menjadi aspek penting dalam memahami kemampuan tanaman beradaptasi terhadap tekanan pencemar. Perbedaan karakteristik media air diduga memengaruhi laju pertumbuhan eceng gondok, yang dapat tercermin melalui peningkatan, stagnasi, maupun penurunan biomassa tanaman. Oleh karena itu, penelitian mengenai pertumbuhan eceng gondok pada berbagai media air perlu dilakukan untuk memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai respons fisiologis tanaman pada kondisi perairan tercemar, sekaligus sebagai dasar ilmiah dalam penerapan fitoremediasi yang efektif dan berkelanjutan.

B. Identifikasi Masalah

Pencemaran air akibat pembuangan limbah cair rumah tangga dan industri batik masih menjadi permasalahan lingkungan yang cukup serius di Indonesia. Limbah-limbah ini umumnya mengandung zat pencemar seperti detergen, bahan organik, logam berat, dan zat warna sintetis yang dapat menurunkan kualitas air serta mengganggu keseimbangan ekosistem perairan. Sayangnya, pengelolaan limbah yang belum optimal dan rendahnya kesadaran masyarakat memperparah kondisi tersebut.

Salah satu tanaman air yang sering ditemukan di perairan tercemar adalah eceng gondok (*Eichhornia crassipes*), yang dikenal mampu tumbuh di lingkungan dengan kualitas air yang buruk. Namun, sejauh mana kondisi media air memengaruhi laju pertumbuhan tanaman ini masih belum banyak diteliti. Perbedaan karakteristik kimia pada air tanah, limbah rumah tangga, dan limbah batik diduga berpengaruh terhadap kemampuan tumbuh eceng gondok, sehingga perlu dilakukan kajian lebih lanjut untuk mengetahui media yang paling mendukung pertumbuhannya.

C. Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian hanya dilakukan pada tanaman eceng gondok.
2. Media air yang digunakan terdiri dari air tanah, air limbah rumah tangga, air limbah batik dan campuran air limbah rumah tangga dan air limbah batik.
3. Parameter yang diamati pada penelitian ini adalah berat basah tanaman.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka terdapat beberapa rumusan masalah dalam penelitian ini :

1. Bagaimana laju pertumbuhan eceng gondok pada media air tanah sebagai media air yang tidak tercemar?
2. Bagaimana laju pertumbuhan eceng gondok pada media limbah cair rumah tangga yang mengandung bahan organik dan deterjen?
3. Bagaimana laju pertumbuhan eceng gondok pada media limbah cair industri batik yang mengandung logam berat dan zat warna sintetis?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui laju pertumbuhan eceng gondok pada berbagai media air, meliputi air tanah, air limbah domestik, dan air limbah industri batik.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai perbedaan laju pertumbuhan eceng gondok pada berbagai jenis media air, serta menjadi acuan dalam memahami respons eceng gondok terhadap kondisi lingkungan yang berbeda. Hasil penelitian ini juga dapat dimanfaatkan sebagai referensi dalam kajian lingkungan perairan.