

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia sebagai negara maritim dengan luas wilayah laut yang lebih besar dibandingkan daratan, memiliki salah satu ekosistem mangrove terbesar di dunia, yaitu seluas 3,36 juta hektare yang mencakup sekitar 20,37% dari total luas mangrove global (KLHK, 2023). Namun, sejak tahun 2018 kualitas dan kuantitas ekosistem mangrove di Indonesia mengalami penurunan yang signifikan akibat aktivitas manusia, seperti konversi lahan untuk tambak, pertanian, dan pembangunan infrastruktur (Mughofar *et al.*, 2018). Data yang diambil oleh FAO pada tahun 2020 menunjukkan bahwa dalam tiga dekade terakhir, laju degradasi mangrove Indonesia telah menjadi perhatian global dengan penurunan sebesar 6.800 hektare pada periode 1990-2000, yang meningkat menjadi 21.000 hektare pada periode 2010-2020. Kondisi ini menjadikan Indonesia salah satu kontributor utama terhadap penurunan luas mangrove di kawasan Asia (Romana *et al.*, 2020). Berdasarkan Peta Mangrove Nasional yang dirilis oleh KLHK pada tahun 2020, luas ekosistem mangrove di Indonesia tercatat sebesar 3.311.207,45 hektare. Dari luas tersebut, 80,74% berada dalam kondisi tidak kritis dan berfungsi optimal, sementara 19,26% berada dalam kondisi kritis, yang memerlukan upaya restorasi dan konservasi untuk mencegah kerusakan lebih lanjut (Siagian & Arifin, 2022).

Ekosistem mangrove di kawasan Wonorejo dan Gunung Anyar Surabaya memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekologis dan keberlanjutan lingkungan. Namun, urbanisasi yang pesat serta aktivitas industri di sekitar kawasan tersebut menyebabkan peningkatan risiko paparan logam berat terhadap tanaman mangrove yang berpotensi merusak kesehatan lingkungan dan organisme yang ada di dalamnya. Pencemaran logam berat yang terakumulasi dalam aliran sungai akan terus mengalir menuju laut dan bermuara di muara sungai yang dipenuhi oleh tanaman mangrove. Kerusakan ekosistem ini umumnya disebabkan oleh

peningkatan kepadatan penduduk, urbanisasi wilayah pesisir, budidaya perikanan, polusi, dan sedimentasi (Gullström *et al.*, 2021).

Salah satu fungsi utama hutan mangrove adalah kemampuannya dalam menyerap karbon dioksida yang dihasilkan oleh aktivitas manusia, seperti emisi kendaraan bermotor, limbah industri, dan lalu lintas kapal (Friess *et al.*, 2019). Selain itu, mangrove juga berperan penting dalam menyediakan habitat bagi berbagai jenis organisme laut, melindungi pesisir dari abrasi, serta berkontribusi dalam siklus nutrisi dan remediasi polutan, termasuk logam berat (Karimah, 2017). Fungsi lain yang tak kalah penting adalah kemampuannya dalam melindungi wilayah pesisir dari ancaman gelombang pasang, tsunami, dan angin topan, serta mencegah abrasi dan mengurangi risiko intrusi air laut ke daratan (Cornforth *et al.*, 2013; Rinika *et al.*, 2023).

Secara ekologis ekosistem mangrove memiliki peran yang sangat penting, terutama dalam wilayah pesisir. Salah satu fungsi ekologis mangrove adalah sebagai penyimpan karbon dan agen fitoremediasi. Fitoremediasi merupakan proses pemanfaatan tumbuhan untuk mendekontaminasi polutan atau masalah pencemaran lingkungan (Mentari *et al.*, 2022). Tumbuhan mangrove memiliki kemampuan untuk menyimpan karbon tiga hingga sepuluh kali lebih besar dibandingkan dengan ekosistem lainnya (Suwardi *et al.*, 2017). Selain itu, mangrove juga dapat berfungsi sebagai bioindikator dalam mendeteksi serta mengakumulasi logam berat di ekosistemnya dan lingkungan sekitar (Manikasari & Mahayani, 2018). Mengingat kemampuan ini maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengkaji potensi tanaman mangrove sebagai agen fitoremediasi logam berat, khususnya timbal (Pb) yang terdapat dalam lingkungan ekosistem mangrove.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah tingkat pencemaran logam Pb pada lahan mangrove Wonorejo dan Gunung anyar tergolong sedang hingga tinggi?
2. Bagaimana kemampuan tumbuh tanaman *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata* dan *Bruguiera gymnorrhiza* yang bervariasi sebagai agen fotoremediasi pada lahan mangrove?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari pelaksanaan penelitian yang dilakukan adalah :

1. Mengkaji tingkat kandungan logam berat Pb pada tanaman *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata* dan *Bruguiera gymnorrhiza* pada lahan mangrove di Gunung Anyar dan Wonorejo
2. Mengkaji potensi tanaman *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata* dan *Bruguiera gymnorrhiza* sebagai bahan agen fitoremediasi pada lahan mangrove.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi pengetahuan dan wawasan mengenai limbah perairan yang mengandung logam berat Pb dan terakumulasi pada jenis mangrove *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata* dan *Bruguiera gymnorrhiza*
2. Memberikan pengetahuan lebih mengenai peranan mangrove di kawasan Wonorejo dan Gunung Anyar serta mengetahui potensi tanaman mangrove sebagai agen fitoremediasi yang tercemar logam Pb.

1.5 Hipotesis

1. Tanaman *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata* dan *Bruguiera gymnorrhiza* dapat menyerap logam Pb pada mangrove di mangrove Gunung Anyar dan Wonorejo
2. Tanaman *Avicennia marina*, *Rhizophora mucronata* dan *Bruguiera gymnorrhiza* merupakan agen fitoremediasi untuk mengurangi logam Pb pada lahan mangrove di Gunung Anyar dan Wonorejo.