

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perairan pesisir mempunyai peran strategis sebagai pusat aktivitas ekonomi, sosial, ekologi, serta berfungsi sebagai penyangga ekosistem dan sumber daya masyarakat (Naibaho *et al.*, 2023). Namun, seiring meningkatnya aktivitas manusia di wilayah pesisir, konsentrasi logam berat dalam ekosistem mangrove cenderung mengalami peningkatan dan berpotensi menimbulkan pencemaran lingkungan. Menurut Tias dan Farid, (2020) aktivitas antropogenik seperti pembuangan limbah rumah tangga, limbah industri, kegiatan pelabuhan, pabrik pembuatan kapal (dok kapal) dan aktivitas perikanan menjadi sumber utama masuknya logam berat ke perairan pesisir, sehingga logam tersebut terakumulasi pada sedimen sebagai media utama pengendapan logam berat (Valentino *et al.*, 2025). *Ferrum* (Fe) atau besi termasuk salah satu jenis logam berat yang umum ditemukan di berbagai lingkungan perairan. Fe dipilih dalam penelitian ini karena merupakan unsur esensial yang dibutuhkan tanaman dalam proses pembentukan klorofil, fotosintesis, dan aktivitas enzim sehingga berperan penting dalam pertumbuhan tanaman. Namun, apabila berada pada konsentrasi yang tinggi, Fe dapat bersifat toksik karena dapat menghambat unsur hara, menurunkan proses fotosintesis, dan mengganggu pertumbuhan mangrove (Afifudin *et al.*, 2024). Selain mudah terakumulasi pada sedimen, Fe juga berpotensi diserap oleh vegetasi mangrove.

Ekosistem Mangrove berperan penting di wilayah pesisir karena memiliki kemampuan untuk menyerap, mengakumulasi, serta menyimpan logam berat dalam jaringan tubuh tanaman, terutama pada sistem perakarannya, sehingga sering dimanfaatkan sebagai fitoremediator pencemaran lingkungan maupun penyangga alami terhadap masuknya logam berat ke ekosistem pesisir (Rahman *et al.*, 2022). Kemampuan tersebut dipengaruhi oleh karakteristik morfologi masing-masing spesies mangrove. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan *Aegiceras corniculatum* dan *Sonneratia alba* karena keduanya merupakan spesies yang dominan di Perairan Ujung Piring-Bangkalan serta memiliki karakteristik perakaran yang berbeda sehingga berpotensi memiliki kemampuan yang berbeda dalam menyerap, mengakumulasi, dan mentranslokasikan logam berat Fe. *Aegiceras corniculatum* berfungsi sebagai penstabil sedimen pesisir melalui sistem perakarannya yang rapat serta berperan

dalam mengurangi penyebaran bahan tercemar dengan mengakumulasi logam berat pada jaringan akar (Safitri dan Siregar, 2024). Sementara itu, *Sonneratia alba* berfungsi sebagai pelindung garis pantai dari abrasi, penyedia habitat bagi biota pesisir, serta memiliki akar napas yang meningkatkan interaksi dengan sedimen sehingga berpotensi menyerap dan mengakumulasi logam berat (Safitri dan Siregar, 2024). Perbedaan karakteristik dan fungsi ekologis kedua spesies mangrove tersebut menjadikan relevan untuk dibandingkan dalam penelitian kemampuan biokonsentrasi dan translokasi logam berat Fe. Perairan Ujung Piring, Bangkalan sebagai lokasi penelitian karena masih memiliki tutupan mangrove yang cukup baik, namun berada di kawasan pesisir dengan aktivitas perikanan dan pemukiman yang berpotensi menjadi sumber masuknya logam berat ke lingkungan perairan. Kondisi tersebut menjadikan kawasan ini relevan untuk mengkaji kemampuan kedua spesies mangrove dalam merespons keberadaan logam berat Fe pada kondisi lingkungan yang sama (Ilhami & Nurdini, 2024).

Mangrove memiliki kemampuan untuk mengakumulasi dan mentranslokasikan logam berat *Ferrum* (Fe) ke berbagai jaringan tanaman kemudian dianalisis menggunakan parameter *Bioconcentration Factor* (BCF) dan *Translocation Factor* (TF). BCF digunakan untuk mengetahui kemampuan tanaman mengakumulasi Fe dari sedimen ke akar, sedangkan TF digunakan untuk mengetahui kemampuan tanaman mentranslokasikan Fe dari akar ke daun. Penggunaan kedua parameter tersebut memberikan informasi mengenai penyerapan dan persebaran Fe pada jaringan tanaman serta memungkinkan perbandingan kemampuan biokonsentrasi dan translokasi antar spesies mangrove. Penelitian sebelumnya telah mengkaji akumulasi logam berat pada mangrove, namun sebagian besar masih berfokus pada logam Pb, Cd dan Cu (Rachmawati *et al.*, 2018), sedangkan penelitian mengenai biokonsentrasi dan translokasi *Ferrum* (Fe) pada *Sonneratia alba*, *Aegiceras corniculatum*, khususnya di Perairan Ujung Piring, Bangkalan masih terbatas. Pemilihan *Sonneratia alba* dan *Aegiceras corniculatum* didasarkan pada keberadaan kedua spesies yang tumbuh dominan di kawasan mangrove Perairan Ujung Piring serta memiliki karakteristik fisiologis dan sistem perakaran yang berbeda, sehingga diduga memiliki kemampuan yang berbeda dalam menyerap, mengakumulasi, dan mentranslokasikan logam Fe. Perbedaan karakteristik tersebut penting untuk dibandingkan agar mengetahui potensi masing-masing spesies sebagai

fitoremediator pada ekosistem mangrove. Selain itu, penelitian yang membandingkan kemampuan kedua spesies tersebut berdasarkan parameter BCF dan TF pada lokasi yang sama juga belum banyak dilakukan (Nurdini *et al.*, 2026). Perairan Ujung Piring, Bangkalan dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan kawasan ekosistem mangrove yang masih didominasi oleh kedua spesies tersebut serta berada di wilayah pesisir yang berpotensi menerima masuknya logam berat dari aktivitas antropogenik, seperti kegiatan perikanan, pemukiman, dan aliran sungai. Kondisi tersebut menjadikan kawasan ini relevan untuk mengevaluasi kemampuan mangrove dalam mengakumulasi dan mentranslokasikan Fe sebagai indikator kualitas lingkungan pesisir. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis biokonsentrasi dan translokasi logam berat *Ferrum* (Fe) pada *Sonneratia alba*, *Aegiceras corniculatum*, di Perairan Ujung Piring, Bangkalan sehingga dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kemampuan kedua spesies dalam mengakumulasi dan mentranslokasikan Fe sebagai dasar pengelolaan dan pemantauan kualitas lingkungan ekosistem mangrove (Dharmaningtyas *et al.*, 2022).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan maka terdapat beberapa rumusan masalah adalah sebagai berikut :

1. Berapakah nilai kualitas perairan laut area ekosistem mangrove di Perairan Ujung Piring, Bangkalan?
2. Bagaimana analisis perbedaan visual dan morfometrik pada akar, daun dan sedimen mangrove *Sonneratia alba*, *Aegiceras corniculatum* di Perairan Ujung Piring, Bangkalan?
3. Adakah perbedaan konsentrasi logam berat *Ferrum* (Fe) pada jaringan akar, daun dan sedimen pada mangrove *Sonneratia alba*, *Aegiceras corniculatum* di Ujung Piring, Bangkalan?
4. Bagaimana analisis konsentrasi logam berat *Ferrum* (Fe) pada sedimen, akar, dan daun mangrove *Sonneratia alba*, *Aegiceras corniculatum* dalam mengakumulasi logam berat *Ferrum* (Fe) ditinjau dari faktor biokonsentrasi (BCF), dan faktor translokasi (TF) di Perairan Ujung Piring, Bangkalan?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada analisis logam berat *Ferrum* (Fe) tanpa mencakup jenis logam berat lainnya. Lokasi penelitian terbatas pada ekosistem mangrove di

Perairan Ujung Piring, Bangkalan, sehingga hasil yang diperoleh tidak dimaksudkan untuk mewakili kondisi wilayah pesisir lainnya. Sampel yang dianalisis terdiri dari sedimen serta jaringan akar dan daun dari beberapa spesies mangrove, sementara bagian tanaman lain seperti batang dan buah tidak termasuk dalam objek analisis. Buah mangrove tidak dijadikan sampel karena ketersediaannya bersifat musiman dan tidak selalu ditemukan pada setiap individu maupun spesies mangrove di lokasi penelitian, sehingga dapat memengaruhi keseragaman pengambilan sampel. Penelitian kemampuan akumulasi logam berat oleh mangrove dibatasi pada parameter *Bioconcentration Factor* (BCF) dan *Translocation Factor* (TF). Selain itu, penelitian ini tidak mengkaji secara langsung dampak logam berat terhadap kesehatan manusia maupun organisme hidup lainnya.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui nilai kualitas Perairan Laut Ujung Piring, Bangkalan
2. Mengidentifikasi morfometrik dan visual mangrove *Sonneratia alba*, *Aegiceras corniculatum* yang terpapar logam berat *Ferrum* (Fe) di Perairan Ujung Piring, Bangkalan
3. Menganalisis perbedaan konsentrasi logam berat *Ferrum* (Fe) pada jaringan akar, daun dan sedimen pada mangrove *Sonneratia alba*, *Aegiceras corniculatum* di Perairan Ujung Piring, Bangkalan
4. Menganalisis konsentrasi logam berat *Ferrum* (Fe) pada sedimen, akar, dan daun pada mangrove *Sonneratia alba*, *Aegiceras corniculatum* ditinjau dari faktor *biokonsentrasi* (BCF), dan faktor *translokasi* (TF) di Perairan Ujung Piring, Bangkalan

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Akademisi

Data yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi ilmiah yang bermanfaat sebagai referensi dalam penyusunan karya tulis maupun pengembangan penelitian selanjutnya terkait kandungan logam berat pada mangrove.

2. Pemerintah

Hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai informasi pertimbangan bagi pemerintah dan instansi terkait dalam pengelolaan serta perlindungan ekosistem mangrove. Informasi mengenai kemampuan mangrove dalam menyerap logam berat *Ferrum* (Fe) dapat mendukung program rehabilitasi, dan pengendalian pencemaran lingkungan pesisir secara berkelanjutan.

3. Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman masyarakat pesisir mengenai peran penting mangrove dalam mengurangi pencemaran logam berat dan menjaga kualitas lingkungan perairan. Informasi yang diperoleh dapat mendorong kesadaran masyarakat untuk berperan aktif dalam melestarikan mangrove demi keberlanjutan lingkungan dan sumber daya pesisir.