

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ekosistem mangrove merupakan salah satu ekosistem pesisir yang memiliki fungsi ekologis penting sebagai habitat berbagai biota, pelindung garis pantai, serta penyangga alami terhadap pencemaran lingkungan (Bagas et al., 2023). Salah satu kawasan mangrove di Kabupaten Bangkalan yang memiliki peran tersebut adalah Perairan Tajungan yang berada di pesisir Selat Madura dan dimanfaatkan untuk berbagai aktivitas masyarakat, seperti transportasi laut, perikanan, dan permukiman. Berbagai aktivitas tersebut berpotensi menjadi sumber masuknya bahan pencemar ke lingkungan perairan, termasuk logam berat. Salah satu logam berat yang berpotensi mencemari kawasan pesisir adalah tembaga (Cu).

Tembaga (Cu) merupakan logam esensial yang dibutuhkan organisme dalam jumlah kecil, namun pada konsentrasi tinggi dapat bersifat toksik karena mengganggu metabolisme sel, menghambat proses fotosintesis, serta berpotensi terakumulasi pada sedimen dan jaringan biota (Samosir et al., 2023; Ilhami & Nurdini, 2024). Sumber Cu berasal dari penggunaan cat *antifouling* pada kapal, korosi pipa berbahan tembaga, limbah elektronik, residu cat dan baterai, serta limbah pertanian berupa fungisida (Mustapha et al., 2026). Penelitian sebelumnya telah melaporkan keberadaan logam Cu pada ekosistem mangrove di Perairan Tajungan (Ilhami & Nurdini, 2024). Namun, mengingat konsentrasi logam berat di lingkungan pesisir bersifat dinamis akibat perubahan aktivitas antropogenik dan kondisi lingkungan, pemantauan secara berkala masih diperlukan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi terkini kawasan tersebut.

Mangrove diketahui memiliki kemampuan menyerap, mengakumulasi, dan menstabilkan logam berat melalui sistem perakarannya sehingga banyak dimanfaatkan sebagai bioindikator maupun agen fitoremediasi pada ekosistem pesisir (Bagas et al., 2023). Kemampuan tersebut dapat dievaluasi menggunakan parameter Bioconcentration Factor (BCF) untuk menggambarkan kemampuan tanaman mengakumulasi logam dari sedimen ke akar serta Translocation Factor (TF) untuk mengetahui kemampuan mentranslokasikan logam dari akar menuju daun (Ilhami & Nurdini, 2024). Penelitian ini berfokus pada penelitian BCF dan TF dari mangrove jenis *Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia alba* karena kedua spesies tersebut terdapat di

lokasi penelitian serta memiliki karakteristik sistem perakaran yang berbeda sehingga diduga memengaruhi kemampuan penyerapan dan akumulasi logam berat. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa kedua spesies tersebut mampu mengakumulasi Cu, terutama pada jaringan akar, sebagai mekanisme perlindungan fisiologis tanaman (Nurdini et al., 2025). Namun, kemampuan akumulasi logam pada mangrove dipengaruhi oleh karakteristik spesies maupun kondisi lingkungan, seperti salinitas, pH, dan bioavailabilitas logam di sedimen (Sanadi et al., 2018; Elfrida et al., 2020).

Berbagai penelitian mengenai akumulasi logam berat Cu pada mangrove umumnya berfokus pada analisis konsentrasi logam atau penentuan nilai BCF dan TF pada spesies tertentu (Ilhami & Nurdini, 2024; Bagas et al., 2023). Sementara itu, penelitian yang mengintegrasikan kondisi lingkungan perairan, karakter morfologi dan morfometrik mangrove, analisis perbedaan konsentrasi Cu pada sedimen, akar, dan daun menggunakan uji statistik, serta evaluasi kemampuan akumulasi melalui parameter BCF dan TF pada *Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia alba* di Perairan Tajungan masih terbatas (Ilhami & Nurdini, 2024; Nurdini et al., 2026; Samosir et al., 2023). Keterbatasan informasi tersebut menjadi dasar dilakukannya penelitian ini untuk memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kemampuan kedua spesies mangrove dalam mengakumulasi logam berat Cu sekaligus menyajikan informasi terkini mengenai kondisi ekosistem mangrove di Perairan Tajungan, Bangkalan.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah pada penelitian ini berdasarkan latar belakang yang dijelaskan adalah sebagai berikut:

1. Berapakah nilai kualitas perairan laut area ekosistem mangrove di Perairan Tajungan, Bangkalan?
2. Bagaimanakah morfologi akar dan daun mangrove *Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia alba* di Perairan Tajungan, Bangkalan?
3. Adakah perbedaan konsentrasi logam berat tembaga (Cu) pada sedimen, jaringan akar dan daun mangrove *Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia alba*?
4. Berapakah konsentrasi logam berat tembaga (Cu) pada sedimen, jaringan akar dan daun mangrove *Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia alba* ditinjau dari Faktor Biokonsentrasi (BCF) dan Faktor Translokasi (TF)?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dibatasi pada analisis logam berat tembaga (Cu) tanpa membahas jenis logam berat lainnya. Lokasi penelitian dibatasi pada ekosistem mangrove di Perairan Tajungan, Kamal, Bangkalan, sehingga hasil penelitian tidak digeneralisasikan untuk wilayah pesisir lainnya. Sampel yang dianalisis meliputi sedimen, jaringan akar, dan daun mangrove *Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia alba*, sedangkan bagian tanaman lain seperti batang dan buah tidak dianalisis. Analisis kemampuan akumulasi logam berat mangrove dibatasi pada parameter *Bioconcentration Factor* (BCF) dan *Translocation Factor* (TF). Penelitian ini tidak membahas dampak logam berat Cu terhadap kesehatan manusia maupun organisme secara langsung.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kualitas perairan laut di ekosistem mangrove Tajungan, Kamal, Bangkalan.
2. Menganalisis morfologi mangrove *Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia alba* yang terpapar logam berat tembaga (Cu) di Perairan Tajungan, Bangkalan.
3. Menganalisis perbedaan konsentrasi logam berat tembaga (Cu) pada sedimen, jaringan akar dan daun mangrove *Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia alba* di Perairan Tajungan, Bangkalan.
4. Menganalisis konsentrasi logam berat tembaga (Cu) pada sedimen, jaringan akar dan daun mangrove *Rhizophora apiculata* dan *Sonneratia alba* ditinjau dari Faktor Biokonsentrasi (BCF) dan Faktor Translokasi (TF) di Perairan Tajungan, Bangkalan.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat praktis yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Akademisi

Penelitian ini diharapkan dapat menambah informasi ilmiah mengenai akumulasi logam berat tembaga pada ekosistem mangrove berdasarkan analisis Faktor BCF dan Faktor TF. Selain itu, hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi bagi pengembangan penelitian di bidang ekologi pesisir dan pencemaran lingkungan.