

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Mangrove merupakan sekelompok tumbuhan vegetasi tropis dan subtropis yang memiliki daya adaptasi pada salinitas yang ekstrim. Sebagai negara tropis, Indonesia merupakan lokasi ideal untuk hutan bakau (Feller *et al.*, 2017). Salah satu hutan mangrove yang ada di Indonesia khususnya daerah Semarang yaitu Mangrove Lestari Mangunharjo yang terletak di Kecamatan Tugu, Kota Semarang dekat dengan Laut Jawa tepatnya bagian dari wilayah Pantai Utara (pantura). Lokasinya yang dekat dengan laut membuat Mangunharjo memiliki vegetasi mangrove yang baik di bagian pantai dan tambak (Aprilliana dkk, 2021).

Mangunharjo memiliki area industri $\pm 227,87$ ha, area rumah penduduk $\pm 311,01$ ha, area lahan sawah $279,06$ ha, dan area lahan tegalan/ladang yang memiliki luas $83,32$ ha (Ramdhany dkk, 2021). Mangunharjo masih kawasan *green belt* namun, karena alih fungsi lahan menjadi pemukiman, industri, atau tambak ikan dan udang menyebabkan perbedaan kualitas lingkungan yang ada (Debrot *et al.*, 2022; Irsadi *et al.*, 2019). Secara geografisnya sendiri Semarang terletak berdekatan dengan laut, sehingga wilayah pesisir rentan terhadap abrasi dan banjir (Fauziah, 2014).

Mangunharjo memiliki salinitas 16-20 ppt, curah hujan 577 mm/bulan, jenis tanah berpasir di wilayah pesisir, dan tanah lempung pada daerah dekat pemukiman (Tefarani dkk, 2019). Studi sebelumnya telah menunjukkan bahwa

salinitas 0–10 ppt mendekati optimal untuk pertumbuhan sebagian besar mangrove (Kanai *et al.*, 2014). Hal ini menyebabkan adanya tiga zona utama: zona pesisir, zona tengah, dan zona tambak yang memberi dampak pada respon pertumbuhan morfologi dan anatomi akar serta daun.

Pada zona pesisir mangrove beradaptasi dengan gelombang, pasang surut air laut, salinitas, dan intensitas cahaya matahari tinggi yang menyebabkan morfologi daun berukuran lebih kecil dan tebal sedangkan pada akar terdapat lentisel dan akar udara yang tumbuh ke atas dari substrat (Tefarani dkk, 2019). Zona tengah terletak diantara kedua zona menyaring air asin dan tidak melewati sungai menciptakan lingkungan yang menguntungkan bagi vegetasi mangrove dengan substrat pasir berlumpur dan pasir (Dewi, 2017; Hasan dkk, 2020). Zona tambak terpengaruh langsung dengan aktivitas manusia seperti terdapat sisa-sisa pupuk dari aktivitas pertanian dan pertambakan, sisa aktivitas metabolisme akuatik, kandungan nitrit dan ammonia dari *home* industri, dan limbah domestik yang terbawa arus sungai (Ridwan dkk, 2018). Zona tambak termasuk daerah dengan tingkat kerapatan mangrove yang tinggi karena memiliki substrat berlumpur yang merupakan hasil dari dekomposisi dari tumbuhan mangrove (Setiawan, 2013).

Substrat Mangunharjo mengandung makronutrien dan mikronutrien seperti nitrogen, fosfat, dan C-organik yang menjadi faktor-faktor pembatas yang berpengaruh terhadap pertumbuhan contohnya nitrat yang menjadi unsur hara utama bagi pertumbuhan dan fosfor sebagai unsur esensial dalam produktifitas perairan (Schaduw, 2018; Chrisyariati & Hendarto, 2014). Kondisi tanah di

lokasi penelitian didominasi oleh tanah berlumpur yang cocok bagi tanaman mangrove, sehingga mudah mengikat unsur hara. Menurut Suryono (2013), tanah lumpur dan tanah liat antara 15 - 20% ideal untuk pertumbuhan *Rhizophora* sp.

Genus *Rhizophora* merupakan genus yang paling banyak tersebar dan mempunyai tingkat kelangsungan hidup 48,36% satu tahun pasca tanam serta rata-rata pertambahan tinggi 6,097 cm per bulan (Gulayan *et al.*, 2015). *Rhizophora mucronata* Lamk. menunjukkan toleransi garam yang relatif tinggi (Reef & Lovelock, 2015) dan tingkat kelangsungan hidup tertinggi pada semua kondisi salinitas (Kodikara *et al.*, 2017). Pada kawasan Mangunharjo hutan mangrove didominasi oleh spesies jenis *R. mucronata* dan *A. marina* sebab selain perkembangbiakan yang cepat, kedua spesies ini mampu beradaptasi (Tefarani dkk, 2019). *Rhizophora* berkembang pada substrat lumpur kaya bahan organik, *Avicennia* dan *Sonneratia* pada substrat lumpur berpasir, dan *Bruguiera* pada substrat lempung mengandung kaya organik (Saptarini, 2012).

Anatomi akar *R. mucronata* menunjukkan kemampuan adaptasinya terhadap kebutuhan oksigen. Hal ini terlihat dari respon morfologinya yaitu berupa akar napas dan terdapat lentisel. Saat kondisi hipoksia lentisel berperan penting untuk transportasi dan penyimpanan oksigen di akar, ketebalan rasio antara jaringan periderm dan aerenkim yang jauh lebih besar (Phandee *et al.*, 2019). *Rhizophora mucronata* Lamk. memiliki akar napas dengan tipe melingkar dan bercabang (Mori *et al.*, 2022). Akar *Rhizophora* dapat menopang dimana ketika rhizofor mencapai tanah dan menstabilkan substratnya (Méndez *et al.*, 2015).

Adaptasi anatomi daun terhadap salinitas yang ekstrem *Rhizophora* yaitu adanya kutikula, tipe stomata yang sunken, serta pembukaan stomata yang minim (Rusdiana dkk, 2015). Selain itu, morfologi daun *Rhizophora* berbentuk elips dengan ujung runcing, berwarna hijau tua, bawah permukaan daunnya bertekstur kasar, serta memiliki bintik-bintik hitam berperan penting pada proses fotosintesis dan respirasi (Khusni dkk, 2019).

Penelitian tentang kualitas lingkungan telah banyak dilakukan, tetapi informasi mengenai pengaruh kualitas lingkungan terhadap struktur anatomi dan morfologi akar serta daun mangrove pada jenis *Rhizophora mucronata* Lamk. dari ketiga stasiun yang berbeda pada perairan Mangunharjo belum dilakukan. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh perbedaan ketiga stasiun pada kualitas lingkungan pantai, daerah tengah, dan tambak terhadap anatomi dan morfologi akar serta daun *Rhizophora mucronata* Lamk. sebagai indikasi terhadap perubahan kualitas lingkungan kawasan Mangunharjo.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh perbedaan ketiga stasiun terhadap kualitas lingkungan perairan dan kandungan kimia sedimen di kawasan konservasi mangrove Mangunharjo?
2. Bagaimana pengaruh perbedaan ketiga stasiun terhadap struktur morfologi dan anatomi daun *Rhizophora mucronata* Lamk. di kawasan konservasi mangrove Mangunharjo?

3. Bagaimana pengaruh perbedaan ketiga stasiun terhadap struktur morfologi dan anatomi akar *Rhizophora mucronata* Lamk. di kawasan konservasi mangrove Mangunharjo?
4. Bagaimana keterkaitan antara kualitas lingkungan perairan terhadap struktur morfologi dan anatomi daun dan akar *Rhizophora mucronata* Lamk. di kawasan konservasi mangrove Mangunharjo?

1.3 Tujuan

1. Menganalisis pengaruh perbedaan ketiga stasiun terhadap kualitas lingkungan perairan dan kandungan kimia sedimen di kawasan konservasi mangrove Mangunharjo.
2. Menganalisis pengaruh perbedaan ketiga stasiun terhadap struktur morfologi dan anatomi daun *Rhizophora mucronata* Lamk. di kawasan konservasi mangrove Mangunharjo.
3. Menganalisis pengaruh perbedaan ketiga stasiun terhadap struktur morfologi dan anatomi akar *Rhizophora mucronata* Lamk. di kawasan konservasi mangrove Mangunharjo.
4. Menganalisis hubungan antara kualitas lingkungan perairan terhadap struktur morfoanatomi daun dan anatomi akar *Rhizophora mucronata* Lamk. di kawasan konservasi mangrove Mangunharjo.

1.4 Manfaat

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sumber data ilmiah, acuan untuk penelitian lebih lanjut berkaitan dengan pengaruh perbedaan

morfoanatomi akar dan daun *R.mucronata* Lamk. pada ketiga stasiun yang berbeda.

2. Hasil perbedaan struktur morfoanatomi akar dan daun dapat dijadikan sumber acuan bagi masyarakat dalam mengindikasi perubahan kualitas lingkungan saat penanaman mangrove.

