

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Udara sebagai sumber daya alam sangat berpengaruh terhadap kehidupan manusia serta makhluk hidup lainnya. Namun demikian, adanya peningkatan aktivitas antropogenik seperti kegiatan industri, penggunaan kendaraan bermotor, dan rumah tangga telah menyebabkan terjadinya penurunan kualitas udara dan pencemaran udara (Sari dkk., 2021). Zat-zat pencemar udara yang dihasilkan dapat berdampak pada kesehatan manusia, seperti asma bronkial, bronkopneumonia, infeksi paru-paru dan lain sebagainya (Ertiana, 2022). Oleh karena itu, peningkatan polusi udara menjadi salah satu isu lingkungan global yang harus ditanggulangi karena dampaknya yang cukup besar bagi kelangsungan hidup semua organisme. Peningkatan polusi udara diketahui juga memiliki dampak negatif yang signifikan pada tumbuhan. Polutan yang melebihi ambang batas dapat menyebabkan kerusakan pada daun, karena merupakan bagian yang paling sensitif terhadap polutan (Gusti dkk., 2021; Salsabila dkk., 2020). Hal ini ditunjukkan dengan adanya kerusakan pada stomata, mesofil daun terutama pada jaringan palisade, dan menurunkan aktivitas fotosintesis (A'yuningsih, 2017b; Ghafari et al., 2020). Hal tersebut dapat mengganggu fungsi tumbuhan yang dapat berperan sebagai penyerap polusi udara (Tondi dkk., 2023). Berkaitan dengan hal ini, daun akan menunjukkan perubahan yang bervariasi dalam menerima polutan tergantung pada tingkat sensitifitasnya sehingga

respon yang dihasilkan akan berbeda pula (Kaur dan Nagpal, 2017; Ghafari *et al.*, 2020). Oleh karena itu, daun dapat menjadi indikator yang baik bagi penilaian polusi udara (*air pollution assessment*) (Ghafari *et al.*, 2020).

Kemampuan setiap spesies tumbuhan dalam menoleransi dan menyerap zat pencemar dapat diketahui dengan parameter biokimia, salah satunya melalui pendekatan Indeks Toleransi Pencemaran Udara (ITPU) yang dikembangkan oleh Singh dan Rao (1983). Parameter biokimia daun seperti kandungan air relatif daun, kandungan klorofil total, kandungan asam askorbat, dan pH ekstrak daun (Enitan *et al.*, 2022; Ghafari *et al.*, 2020), dapat digunakan untuk mengidentifikasi tumbuhan yang memiliki potensi sebagai bioindikator dan penyerap polutan udara (Nugrahani, 2014; Yan-Ju dan Hui, 2008). Informasi ini nantinya dapat dijadikan sebagai dasar dalam mengidentifikasi tumbuhan yang memiliki tingkat toleransi tinggi terhadap polusi udara (Ergantara dan Khikmawati, 2020; Sylvia dkk, 2020). Penelitian mengenai ITPU telah banyak dilakukan. Salah satunya oleh Ghafari *et al* (2020), yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan tingkat toleran vegetasi semak dan pepohonan, karena adanya perbedaan kondisi lingkungan dan tingkat polusi udara. Disisi lain, hasil penelitian Molnár *et al* (2020), menunjukkan bahwa nilai ITPU dapat digunakan untuk memilih spesies yang toleran terhadap polusi yang digunakan untuk penghijauan di kota Debrecen, Hongaria. Penelitian terkait ITPU di Indonesia juga sudah cukup banyak dilakukan, salah satunya oleh Ergantara dkk, (2020) yang menggunakan nilai ITPU untuk mengidentifikasi tingkat toleransi jenis tanaman pengisi ruang terbuka privat di kecamatan Kemiling, Bandar Lampung. Selanjutnya,

hasil penelitian oleh Salsabila dkk. (2020), menunjukkan adanya selisih nilai ITPU pada setiap tanaman lanskap menunjukkan ketahanan suatu tanaman dalam adaptasi fisiologi pada cekaman lingkungan.

Namun demikian, penelitian yang membahas terkait ITPU pada tumbuhan mangrove terbilang cukup terbatas dan belum banyak dilakukan. Berkaitan dengan hal tersebut, studi yang dilakukan oleh Wong *et al.*, (2021) telah memberikan informasi bahwa dampak pencemaran udara terhadap pertumbuhan mangrove tidak menunjukkan tanda-tanda kerusakan yang jelas. Akan tetapi, pencemaran udara dapat secara signifikan merusak kualitas tanah dan air. Oleh karena itu, maka penelitian yang spesifik membahas mengenai kemampuan tumbuhan mangrove dalam mentoleransi polusi udara menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian mengenai indeks toleransi polusi udara (ITPU) pada tumbuhan mangrove akan bermanfaat untuk mengembangkan strategi konservasi yang efektif, memperkuat ketahanan ekosistem terhadap polusi, dan meningkatkan kualitas lingkungan hidup di kawasan pesisir. Salah satu daerah di Indonesia yang memiliki tingkat polusi udara yang tinggi adalah Kota Surabaya. Kota Surabaya merupakan salah satu pusat kawasan industri di Provinsi Jawa Timur. Hal ini berdampak pada peningkatan kepadatan penduduk yang sejalan dengan peningkatan aktivitas perekonomian. Berdasarkan data dari *Air Quality Index* (AQI) tahun 2024, Surabaya termasuk kedalam peringkat ke-4 di Indonesia sebagai kota paling berpolusi.

Terlepas dari permasalahan diatas, sebagai salah satu kawasan pesisir di Kota Surabaya, Kecamatan Rungkut memiliki potensi mangrove yang besar, dan menjadi kawasan lindung (Syamsu dkk., 2018). Salah satu lokasi yang diketahui memiliki kawasan mangrove yang cukup besar di Kecamatan Rungkut adalah Kelurahan Wonorejo. Ekosistem mangrove di wilayah tersebut memiliki luasan mencapai ± 200 hektar, kawasan ini difungsikan sebagai kawasan wisata rekreasi dan edukasi (Bappeda litbang, 2021). Berkaitan dengan hal tersebut, kawasan ekowisata mangrove di Kelurahan Wonorejo secara umum dikenal Masyarakat sebagai *Mangrove Center Wonorejo* (MCW) (Ade dan Rahmawati, 2017).

Kawasan hutan mangrove Wonorejo yang luas dan memiliki posisi yang strategis yakni berada di tepian kota dan kawasan pantai, sehingga berpotensi besar sebagai salah satu solusi untuk mengurangi dampak pencemaran udara di Kota Surabaya. Karakteristik mangrove yang memiliki banyak daun, berpotensi sebagai penyerapan polusi lebih banyak (Rahim dan Baderan, 2017), potensi besar ini dapat dimanfaatkan untuk menyerap kandungan polutan berlebih di udara (Irawanto, 2020). Namun demikian, tekanan lingkungan seperti peningkatan polusi udara yang dipicu dengan adanya kawasan industri, peningkatan kepadatan penduduk dan pembuatan tambak di sekitaran kawasan hutan mangrove Wonorejo diperkirakan dapat memberikan tekanan terhadap tumbuhan mangrove. Oleh karena itu, penelitian ini penting dilakukan, untuk mengetahui tingkat toleransi tumbuhan mangrove di kawasan *Mangrove Center Wonorejo*, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya yang rentan terhadap tekanan polusi udara melalui analisis ITPU. Penelitian ini diharapkan

dapat menjadi salah satu rekomendasi pendekatan baru dalam upaya pengurangan polusi udara di kawasan perkotaan.

1.2 Perumusan Masalah

Rumusan masalah berdasarkan pada latar belakang diatas yaitu :

1. Spesies apa saja yang terdapat di kawasan *Mangrove Center Wonorejo*?
2. Bagaimana tingkat toleransi spesies tumbuhan mangrove di kawasan *Mangrove Center Wonorejo*?
3. Bagaimana luas daun dan indeks stomata setiap spesies yang ditemukan di kawasan *Mangrove Center Wonorejo*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu :

1. Mengkaji spesies mangrove yang terdapat di kawasan *Mangrove Center Wonorejo*.
2. Mengkaji tingkat toleransi spesies tumbuhan mangrove di kawasan *Mangrove Center Wonorejo*.
3. Menganalisis luas daun dan indeks stomata setiap spesies yang ditemukan di kawasan *Mangrove Center Wonorejo*.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah dapat digunakan sebagai informasi untuk mengetahui :

1. Memberikan pemahaman yang lebih baik tentang dampak polusi udara pada tumbuhan mangrove dan lingkungan sekitarnya.
2. Memberikan informasi tentang kemampuan tumbuhan mangrove dalam menyerap polutan dari lingkungan dan mengurangi dampak negatif polusi udara pada lingkungan.
3. Memberikan dasar untuk strategi pengembangan dan kebijakan yang lebih efektif dalam mengurangi dampak polusi udara pada lingkungan, khususnya pada hutan mangrove.
4. Memberikan informasi bagi pengelola Mangrove Center Wonorejo dalam memilih spesies mangrove yang paling efektif untuk mitigasi polusi udara, serta memberikan wawasan bagi pengembangan kebijakan perlindungan lingkungan di kawasan pesisir.