

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim dimana luas hamparan yakni perairan lebih besar dari pada luas daratan. Berdasarkan data dari Badan Informasi Geospasial, luas wilayah daratan yang dimiliki oleh Indonesia seluas 1.905 juta km² dan wilayah perairan 3.257 juta km², sehingga mendapati luas wilayah secara total yaitu 5.180 juta km². Wilayah perairan di Indonesia meliputi beberapa bagian seperti laut, selat dan pantai. Pantai merupakan suatu wilayah yang menjadi pembatas antara bagian laut dan bagian daratan. Ekosistem yang terdapat pada wilayah pantai salah satunya adalah ekosistem bakau atau sering disebut hutan mangrove. Hutan mangrove sendiri memiliki fungsi besar dalam beberapa aspek baik dalam segi fisik, ekonomis dan ekologis (Setiawan, 2013). Fungsi fisik hutan mangrove adalah sebagai peminimalisir adanya abrasi serta mencegah intrusi air laut (Salim, A. G., Siringoringo, H. H., Budi, D., dan Narendra, H., 2016). Fungsi ekologis dari hutan mangrove sebagai tempat pemijahan (*spawning ground*), asuhan (*nursery ground*), mencari makan (*feeding ground*) dan tempat bersarangnya berbagai jenis spesies ikan, burung dan biota lain (Ni'amillah, Pribadi, R., dan Djunaedi, Al., 2012). Ekosistem mangrove memiliki produktivitas primer yang tinggi sebesar 5.000 g C/m²/th melalui unsur hara yang berasal dari terdekomposisinya biomassa serasah seperti guguran daun, bunga, ranting, dan sejumlah bagian pohon lain yang jatuh (Andrianto, F., Bintoro, A., dan Yuwono, S. B., 2017).

Melimpahnya beberapa jenis ikan dan biota yang berada di kawasan mangrove memiliki potensi akan adanya kegiatan para nelayan ataupun warga yang berbondong dalam memanfaatkan sumber daya alam ini. Pemanfaatan sumber daya alam ini para nelayan tentu menggunakan transportasi air berupa kapal-kapal yang menggunakan bahan bakar sehingga dapat menimbulkan pencemaran perairan berupa logam berat yang mengendap di sedimen perairan (Kedaton dan Harahap, 2021). Pencemaran logam berat yang terjadi tidak hanya dipengaruhi oleh aktivitas nelayan yang menggunakan bahan bakar kapal melainkan dapat berasal dari kegiatan perindustrian. Pencemaran yang terjadi sangat bergantung pada kondisi lahan, medan serta ditentukan oleh keadaan suatu geografis wilayah. Surabaya menjadi kawasan hilir mempunyai banyak permasalahan dalam

pencemaran air sungai yang harus ditangani sesegera mungkin, berdasarkan Buku Laporan Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) Provinsi Jawa Timur 2010 menyebutkan bahwa kawasan Kota Surabaya sebagai wilayah hilir terjadi penurunan kualitas air dari tahun ke tahun yang diakibatkan oleh pencemaran limbah domestik 50%, 40% dari limbah industri dan 10% dari limbah pertanian, peternakan dan lain sebagainya (Dini Syaputri, 2017)

Surabaya merupakan salah satu kota besar yang ada di Indonesia serta memiliki jumlah industri yang terbilang cukup banyak. Jumlah industri dalam skala besar maupun kecil secara tidak langsung menjadi penyumbang limbah yang berbahaya bagi keberlangsungan hidup. Pencemaran berasal dari industri berupa limbah cair yang mengalir di sepanjang aliran sungai merupakan limbah dari bahan berbahaya dan beracun yang berasal dari logam berat (Romadhon dan Mahmiah, 2017). Logam berat merupakan salah satu dari sekian banyaknya sumber penyebab kerusakan di ekosistem perairan yang disebabkan oleh kegiatan perindustrian berupa limbah, sampah dan minyak. Pencemaran logam berat yang berada pada aliran sungai akan terus mengalir hingga ke lautan lepas dengan bermuara ke muara sungai yang dipenuhi oleh tanaman-tanaman mangrove.

Pencemaran oleh limbah yang terjadi memiliki beberapa jenis kandungan logam berat seperti Merkuri (Hg), Besi (Fe), Tembaga (Cu), Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) yang larut pada beberapa sungai di wilayah pesisir timur Surabaya yakni sungai Kebon Agung, sungai Tambak Oso dan sungai Jagir. Pada ketiga sungai tersebut memiliki ekosistem mangrove yang sangat terjaga, kawasan hutan mangrove Gunung Anyar seluas kurang lebih 10 hektar memiliki komposisi jenis dan spesies mangrove yang beragam hingga mencapai 57 jenis mangrove yang tersebar di beberapa lokasi penanaman (Kristianto dan Koswara, 2021). Hutan mangrove merupakan salah satu kawasan yang menjadi agen bioremediasi alami dengan menjerap segala pencemaran logam berat yang ada di aliran sungai, mangrove memiliki kemampuan dalam menyaring, mengikat dan *bio-concentration factor* (BCF) dalam akar tanamannya.

Logam-logam terlarut dalam perairan pada konsentrasi tertentu dan berubah fungsi menjadi racun bagi kehidupan di perairan, logam berat merupakan polutan yang berbahaya bagi makhluk hidup karena logam berat merupakan unsur yang

tidak dapat diciptakan maupun tidak dapat dihancurkan. Sebagian logam berat yang terlarut dalam air akan masuk kedalam tubuh organisme air yang akan menjadi sumber rantai makanan serta hanya sedikit logam berat yang akan diambil oleh air. Logam berat yang ada akan mengganggu kehidupan makhluk hidup seperti mengganggu dalam reaksi kimia, menghambat absorpsi dan nutrisi-nutrisi yang esensial. Logam-logam berat yang masuk kedalam organisme air seperti ikan dan dikonsumsi oleh manusia akan mengganggu kerja sistem saraf, kelumpuhan dan kematian dini.

Salah satu logam yang sangat berbahaya apabila dikonsumsi adalah logam berat besi (Fe). Fe merupakan logam esensial yang dibutuhkan dalam jumlah yang cukup oleh organisme hidup dan akan berdampak negatif apabila dengan jumlah berlebih. Logam Fe yang terakumulasi secara berlebih pada tubuh akan menyebabkan penurunan kesehatan pada manusia meliputi keracunan, kerusakan usus, penuaan dini, radang sendi, gagal ginjal hingga kematian dini. Fe sebagai pencemar di daerah perairan dapat bersumber pada beberapa hal seperti kegiatan perindustrian, pengelasan kapal, kegiatan budidaya dan kegiatan rumah tangga. (Kurniawan, P., Kasmiyatun, M., dan Soebiyono., 2020)

Muara sungai yang didominasi oleh mangrove memiliki fungsi dalam meredam kandungan logam berat yang mencemari wilayah tersebut. Keseimbangan ekologi lingkungan perairan pantai akan tetap terjaga apabila keberadaan mangrove dapat dipertahankan karena mangrove dapat menjadi biofilter, agen pengikat dan perangkap polusi (Kariada dan Irsadi, 2014). Mangrove memiliki kecenderungan mengakumulasi logam berat yang berada dalam ekosistem tempat mangrove tersebut tumbuh, selain itu akumulasi logam berat yang dilakukan oleh mangrove paling tinggi berada pada akar dan memiliki perbedaan tingkat jerapan pada setiap spesiesnya dikarenakan proses fisiologis yang berbeda.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan dapat diambil beberapa rumusan masalah yang perlu untuk dipecahkan antara lain :

- 1) Berapa kandungan logam berat besi (Fe) pada sedimen di masing-masing aliran sungai pesisir timur Surabaya?
- 2) Berapa kandungan logam berat besi yang terjerap pada akar dan daun tanaman mangrove di masing-masing aliran sungai pesisir timur Surabaya?
- 3) Apakah terdapat perbedaan nilai konsentrasi logam berat besi yang terjerap di masing-masing aliran sungai yang berbeda?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam pelaksanaan penelitian ini antara lain :

- 1) Mengetahui tingkat pencemaran logam berat besi pada sedimen, akar dan daun tanaman mangrove
- 2) Mengkaji nilai konsentrasi pencemaran logam berat besi pada bagian tanaman mangrove di lokasi yang berbeda
- 3) Mengkaji kelimpahan dan keanekaragaman makrofauna pada daerah yang terakumulasi logam berat Fe

1.4. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat :

- 1) Sebagai pengetahuan dan wawasan bagi kegiatan pengembangan wilayah mangrove
- 2) Sebagai bahan informasi kepada pembaca mengenai manfaat mangrove yang sesungguhnya
- 3) Sebagai bahan pembandingan bagi penulis lain untuk meneliti masalah yang sama pada waktu dan daerah yang berbeda.

1.5. Hipotesis

Berdasarkan kerangka pikiran dan paradigma penelitian, peneliti dapat merumuskan hipotesis sebagai berikut :

- 1) Nilai kandungan logam berat Fe pada sedimen di sungai berekosistem mangrove tergolong dibawah baku mutu
- 2) Adanya perbedaan mengenai nilai jerapan logam berat Fe pada sedimen dan tanaman di setiap sungai
- 3) Tingginya kandungan logam berat Fe pada sungai memiliki pengaruh terhadap kelimpahan makrofauna