

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan terbesar di dunia terbentang dari Sabang hingga Merauke. Menurut Direktorat Jendral Pengelolaan Ruang Laut Indonesia memiliki 17.499 pulau dengan luas total sekitar 7,81 juta km². Dari luas total wilayah tersebut 3.25 juta km² adalah lautan. Indonesia memiliki sumber air laut yang banyak dan melimpah. Namun Indonesia sangat kekurangan air bersih bahkan saat kemarau panjang. Pada Tahun 2023 Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) memperkirakan fenomena El nino akan terjadi di Indonesia. Fenomena ini menyebabkan kemarau panjang (Utami, 2023).

Menurut Badan Pusat Statistika pada tahun 2022 terdapat 6.114 rumah tangga di Indonesia tidak memiliki sumber air bersih yang layak (BPS, 2022). Kesulitan dalam mengakses air bersih pada daerah pesisir disebabkan oleh luasan daerah penyangga sedikit, sehingga terjadi intrusi air laut pada sumber air di daerah pesisir (Astuti, 2014). Sementara itu, menurut Permenkes RI No 37 Tahun 2017 air merupakan salah satu media lingkungan yang harus ditetapkan standar baku mutu kesehatan lingkungan dan persyaratan kesehatan.

Salah satu sumber air yang melimpah dan berpotensi untuk diolah menjadi air bersih yaitu air payau. Namun karena air payau memiliki salinitas antara 0,5 – 17 ppt dan kesadahan >500 mg/l (Kurniawan *et al*, 2014), perlu dilakukan pengolahan untuk mendapatkan air bersih. Dalam mengatasi masalah ini terdapat berbagai macam teknologi seperti *Multi-Effect Distillation* (MED), *Multi-Stage Flash Distillation* (MFD), *Vapor Compression* (VC), *Reverse osmosis* (RO), elektrodialisis dan desalinasi. Beberapa teknologi tersebut memiliki kekurangan yaitu membutuhkan energi dan biaya operasional yang tinggi (Kalsum *et al.*, 2021). Sedangkan teknologi yang membutuhkan energi dan biaya yang relatif rendah adalah teknologi desalinasi menggunakan makhluk hidup atau mikroorganisme hidup (Ersa *et al.*, 2020).

Desalinasi merupakan suatu proses pemisahan garam terlarut yang fungsinya mengurangi kandungan garam pada air laut (Elma *et al.*, 2020). Desalinasi dapat dilakukan oleh mikroalga salah satunya yaitu mikroalga *Spirulina sp.* Mikroalga *Spirulina sp* bersifat fotoautotrofik, bersel tunggal, dan eukarotik, dalam pengolahan air limbah telah banyak dimanfaatkan untuk menghilangkan nutrisi organik dan anorganik (Patel *et al.*, 2020). Desalinasi air laut menggunakan mikroalga *Spirulina sp* mampu menurunkan kadar salinitas sebesar 49,19 % (Baskaran & Saravanane, 2021)

Mikroalga *Spirulina sp* merupakan salah satu mikroorganisme halofilik yang tumbuh dengan cepat dan dapat menjanjikan desalinasi pada air laut atau air payau, karena mikroalga *Spirulina sp* ini dapat mentolerir konsentrasi garam yang tinggi dan mampu menyerap garam sebagai nutrisi untuk pertumbuhannya (Cai *et al.*, 2016). Desalinasi menggunakan mikroalga *Spirulina sp* membutuhkan proses lanjutan, namun air payau hasil desalinasi dapat memperpanjang masa perawatan untuk teknologi RO untuk memperoleh air bersih yang dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. (Demessie *et al.*, 2019).

Adapun proses lanjutan dari desalinasi menggunakan mikroalga *Spirulina sp* adalah yaitu adsorpsi-filtrasi dengan zeolit komersial dan karbon aktif komersial, karena memiliki daya serap yang tinggi untuk mengatasi masalah tingginya angka TDS (*Total Dissolved Solid*) dan salinitas (Sintya, 2022). Efektivitas penurunan salinitas air payau menggunakan filtrasi zeolit mencapai 40 % (Nur *et al.*, 2019). Sedangkan efektivitas penurunan TDS pada air payau 63 % dengan variasi zeolit 75 % dan karbon aktif 25 %. (Purwoto & Nugroho, 2013). Penurunan konsentrasi salinitas dan kesadahan pada pengolahan air payau dengan metode adsorpsi-filtrasi berbasis material *Spirulina sp*, zeolit komersial dan karbon aktif komersial, perlu dilakukan untuk keperluan higiene sanitasi yang sesuai dengan Peraturan Menteri Kesehatan RI No 37 Tahun 2017 tentang Standar Baku Mutu Kesehatan Air untuk keperluan Higiene Sanitasi, Kolam Renang Solusi Per Aqua dan Pemandian.

1.2. Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat dirumuskan permasalahan yang akan dibahas dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagaimana pengaruh dan efektivitas penambahan volume *Spirulina sp* pada air payau terhadap kadar salinitas, kesadahan, pH, TDS dan warna pada proses desalinasi air payau?
2. Bagaimana efektivitas jenis adsorben komersial terhadap penurunan kadar salinitas, kesadahan, pH, TDS dan warna pada pengolahan air payau setelah desalinasi menggunakan *Spirulina sp*?

1.3. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh dan efektivitas penambahan volume *Spirulina sp* pada air payau terhadap kadar salinitas, kesadahan, pH, TDS dan warna pada proses desalinasi
2. Mengetahui efektivitas jenis adsorben komersial terhadap penurunan kadar salinitas, kesadahan, pH, TDS dan warna pada pengolahan air payau setelah desalinasi menggunakan *Spirulina sp*

1.4. Manfaat Penelitian

Dari tujuan penelitian di atas maka dapat menghasilkan manfaat penelitian sebagai berikut :

1. Memahami pengaruh mikroalga *Spirulina sp* terhadap penurunan salinitas pada desalinasi air payau
2. Memahami pengaruh zeolit dan karbon aktif terhadap penurunan pH, kesadahan, TDS dan warna pada desalinasi air payau
3. Sebagai sumber penelitian dan ilmu pengetahuan mengenai desalinasi air payau menggunakan mikroalga *Spirulina sp*, zeolit dan karbon aktif
4. Memberikan masukan bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi mengenai desalinasi air payau

1.5. Batasan Masalah

1. Bahan baku yang digunakan pada penelitian ini mikroalga *Spirulina sp*, zeolit komersial, karbon aktif komersial dan air payau yang diambil dari Wisata Hutan Payau Cilacap
2. Penelitian ini berfokus pada adsorpsi-filtrasi dengan material mikroalga *Spirulina sp*, zeolit dan karbon aktif, pada penurunan kadar salinitas, TDS, pH, kesadahan, dan warna pada air payau.
3. Kadar salinitas, pH, kesadahan, TDS, dan warna pada air payau yang telah diolah memenuhi standar baku mutu air untuk keperluan higiene sanitasi menurut Permenkes RI No 32 Tahun 2017 dan Permenkes RI No 2 Tahun 2023.