

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Perkembangan industri di era modern mempunyai peranan penting bagi masyarakat. Salah satu industri yang mengalami perkembangan pesat adalah industri tekstil dan pakaian. Menurut Kementerian Investasi pertumbuhan Industri Tekstil dan Pakaian meningkat secara signifikan sebesar 8,73% dari tahun 2018 sampai tahun 2019. Tercatat pada tahun 2018 laju pertumbuhan industri tekstil ada di angka 7,46% dan pada tahun 2019 meningkat di angka 18,98%. Namun, adanya pandemi COVID-19 mengakibatkan penurunan pada sektor ini sekitar -8,8% pada tahun 2020 dan -4,08% di tahun 2021 (Ramiayu, 2022). Menurut Badan Pusat Statistik Indonesia sektor industri tekstil dan pakaian mengalami pertumbuhan sebesar 12,45%. Pesatnya pertumbuhan industri tekstil menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan berupa pembuangan limbah pewarna tekstil secara langsung ke lingkungan, dalam keadaan berwarna limbah tersebut akan sulit untuk terdegradasi secara alamiah (Ahmad *et al.*, 2021).

Limbah pewarna ini mencemari lingkungan yang ditandai adanya perubahan kadar O₂ dan pH serta terhambatnya penetrasi cahaya di ekosistem perairan. Serta bersifat toksik dan mutagenik bagi flora dan fauna perairan (Jamee & Siddique, 2019), juga bagi manusia karena dapat menyebabkan disabilitas fisik dan mental (Sa'adah, 2020). Pewarna tekstil yang sering digunakan dalam industri ini ialah *Rhodamine B* yang merupakan pewarna sintetik berbentuk bubuk yang memiliki warna kehijauan, akan berwarna ungu kemerahan ketika terlarut dalam konsentrasi tinggi, dan merah terang pada konsentrasi rendah (Setyaningtyas *et al.*, 2021). *Rhodamine B* merupakan zat warna yang mudah larut dalam air, alkohol, HCl, dan NaOH (Laili *et al.*, 2021), dan termasuk dalam golongan *xanthenes dyes* dengan bahan kimia berbahaya *phthalic anhydride* dan *diethyl aminophenol* sebagai bahan bakunya (Lellis *et al.*, 2019).

Untuk menangani pencemaran lingkungan akibat limbah pewarna dapat dilakukan pengolahan secara biologis menggunakan bakteri (Ahmad *et al.*, 2021).

Pewarna tekstil dapat diurai oleh mikroorganisme melalui dua metode, baik adsorpsi pada biomassa mikroba maupun biodegradasi pewarna oleh sel atau enzim. Penggunaan biomassa sangat berguna jika limbah sangat beracun dan tidak mendukung pertumbuhan dan pemeliharaan sel mikroba. Adsorben dapat mencakup bakteri, mikroalga, dan jamur tetapi adsorpsi tidak mendegradasi pewarna menjadi fragmen. Berbeda dengan biosorpsi, struktur pewarna asli terganggu dalam proses biodegradasi, seringkali seluruhnya terurai. Dengan demikian, biodegradasi adalah pilihan yang lebih praktis (Lellis *et al.*, 2019).

Merujuk pada pendapat (Sa'adah, 2020) dan Ahmad *et al.*, (2021) bahwa terdapat beberapa bakteri yang mampu mendegradasi *Rhodamine B*, antara lain *Streptococcus faecalis*, *Bacteroides sp.*, *Proteus vulgaris*, *Clostridium sp.*, *Eubacterium sp*, *Pseudomonas monteilii*, *Shewanella oneidensis* MR-1, dan *Staphylococcus aureus* NCIM 2127. Bakteri-bakteri tersebut berpotensi digunakan untuk mendegradasi limbah pewarna tekstil seperti *Rhodamine B* karena mampu memproduksi matriks polimer ekstraseluler, yaitu *extracellular polymeric substance* (EPS), sebagai respons terhadap tekanan lingkungan.

Beberapa bakteri yang tahan terhadap tekanan lingkungan secara ekstrim dapat ditemukan pada ekosistem mangrove karena memiliki kemampuan dalam beradaptasi secara morfologi, biologis, ekologis, dan fisiologis untuk merespon lingkungan ekstrim dibawah kondisi salinitas tinggi, pasang surut, tekanan suhu tinggi, kotoran dan tanah anaerobik, dan tekanan angin yang parah (Retnowati, 2017). Keragaman mikroba cenderung dimulai pada sistem perakaran mangrove karena akar mangrove diketahui bermanfaat sebagai habitat mikro untuk memperoleh dan menyerap nutrisi yang dihasilkan oleh bakteri *rhizosphere*, sehingga akar mangrove menjadi pusat komunitas mikroba dengan memainkan peran penting dalam pemeliharaan ekosistem. Bakteri dan jamur menyumbang 91% dari total biomassa yang hidup di ekosistem mangrove (Mamangkey *et al.*, 2021). Kemampuan *Avicennia marina* hidup dalam lingkungan ekstrim disebabkan adanya simbiosis dengan bakteri pada sistem perakaran yang menghasilkan senyawasekunder, enzim, asam salisilat, dan etilen untuk membantu menghadapi kondisi ekstrim (Yanti *et al.*, 2021).

Tujuh isolat bakteri dari spesies *Neisseria*, *Micrococcus*, dan *Staphylococcus* berhasil diisolasi dari akar nafas Mangrove *Avicennia marina* di Taman Mempawah oleh Yanti *et al* pada tahun 2021. Pada penelitian Sa'adah (2020), ditemukan 10 isolat bakteri pada akar mangrove *Avicennia* sp. di Kawasan Lindung Mangrove Wonorejo, dan pada penelitian Sa'adah dan Novitasari (2022) diperoleh sebanyak 21 bakteri simbion endofit serta 15 bakteri epifit pada akar mangrove *Avicennia marina* di Kawasan Konservasi Mangrove Pamurbaya yang berpotensi sebagai *anti fouling*. Menurut Soldan *et al.*, (2019) genus *Acinetobacter* dan *Staphylococcus* merupakan bakteri yang ditemukan mendominasi pada jaringan akar mangrove *Avicennia marina*.

Salah satu kawasan ekosistem mangrove potensial yang belum mendapatkan perhatian khusus terdapat di Desa Panipahan yang terletak di wilayah Kecamatan Pasir Limau Kapas Kabupaten Rokan Hilir Provinsi Riau. Desa Panipahan merupakan desa yang terdampak pencemaran lingkungan akibat adanya perubahan tata guna dan fungsi lahan mangrove (Suharni, 2021). Karena daya tahannya yang kuat terhadap cekaman pH, salinitas tinggi, cekaman cuaca, suhu tinggi, pasang surut, dan cekaman osmotik, *Avicennia marina* merupakan spesies mangrove yang dominan di Desa Panipahan (Yanti *et al.*, 2021).

Oleh karena itu penulis tertarik untuk meneliti bagian akar mangrove *Avicennia marina* yang terdapat bakteri simbion potensial sebagai pendegradasi *Rhodamine B* dengan judul “Uji Biodegradasi *Rhodamine B* Oleh Bakteri Simbion Akar Mangrove *Avicennia marina* di Desa Panipahan, Riau.”

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah ditemukan bakteri simbion akar mangrove *Avicennia marina* asal Desa Panipahan yang mampu mendegradasi *Rhodamine B*?
2. Apakah jenis bakteri simbion yang mampu mendegradasi *Rhodamine B* yang ditemukan pada akar mangrove *Avicennia marina* asal Desa Panipahan?

1.3. Batasan Masalah

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Tumbuhan yang digunakan yaitu bagian akar pada tanaman mangrove *Avicennia marina*
2. Jenis pewarna tekstil yang digunakan adalah *Rhodamine B*.
3. Presentase degradasi pewarna tekstil sintetis dan perubahan pada media padat.

1.4. Tujuan Penelitian

Adapun yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui kemampuan isolat bakteri simbion akar mangrove *Avicennia marina* asal Desa Panipahan dalam mendegradasi *Rhodamine B*.
2. Untuk mengetahui jenis bakteri simbion yang mampu mendegradasi *Rhodamine B* yang ditemukan pada akar mangrove *Avicennia marina* asal Desa Panipahan.

1.5. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat memberikan informasi mengenai potensi bakteri simbion pada akar mangrove *Avicennia marina* dalam mendegradasi *Rhodamine B*.
2. Dapat menjadi acuan dalam pengembangan metode alternatif ramah lingkungan dalam mendegradasi *Rhodamine B* dalam bidang industri.