

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pulau Madura adalah salah satu pulau yang terletak di Provinsi Jawa Timur. Terdapat empat Kabupaten yang ada di Pulau Madura di antaranya yaitu Kabupaten Bangkalan, Kabupaten Sampang, Kabupaten Pamekasan, dan Kabupaten Sumenep. Pulau Madura merupakan salah satu pulau yang mempunyai banyak potensi di bidang pertanian, potensi laut, dan potensi sumberdaya alam. Guna mendukung dalam pengembangan potensi yang terdapat di Pulau Madura, pemerintah daerah Provinsi Jawa Timur melakukan upaya yaitu dengan membangun jembatan Suramadu. Jembatan Suramadu merupakan akses yang paling cepat untuk menghubungkan kota yang terdapat di Provinsi Jawa Timur ke Pulau Madura (Susanto 2011).

Pembangunan Jembatan Suramadu yang menghubungkan langsung Pulau Madura dengan Surabaya yang berada di Provinsi Jawa Timur memberikan dampak positif dan negatif. Susanto (2011) menyebutkan bahwa salah satunya dampak positif dari pembangunan Jembatan Suramadu adalah akses ke Pulau Madura lebih cepat. Dampak negatifnya adalah mengurangi minat masyarakat untuk menggunakan transportasi laut. Tinjauan ekologis pembangunan jembatan berdampak terhadap jumlah dan keanekaragaman biota pembentuk kompleks *biofouling* (Sonjaya 2016).

Biota penempel atau disebut juga dengan *biofouling* adalah akumulasi pertumbuhan organisme laut yang hidup dan menempel pada substrat yang terendam oleh air laut (Syahputra dan Almuqaramah 2019). *Biofouling* merupakan biota perairan yang hidup dengan cara menempel pada substrat yang terendam oleh air baik secara sementara ataupun permanen. Keberadaan *biofouling* memberikan dampak yang merugikan. Sonjaya (2016) melaporkan bahwa penempelan *biofouling* menyebabkan kerusakan pada konstruksi tiang jembatan beton dan menjadi rapuh akibat korosi. Kondisi kaki jembatan beton akan mudah rapuh akibat penempelan *biofouling* karena dampak dari lingkungan asam di sekitar kaki

jembatan yang berasal dari proses metabolisme biota *biofouling*. Penempelan pada badan kapal juga dapat menyebabkan pemborosan penggunaan bahan bakar.

Penempelan *biofouling* dapat terjadi pada berbagai infrastruktur yang terendam oleh air seperti tiang pancang jembatan, tiang pancang pelabuhan dan bangunan pantai lainnya. *Biofouling* dapat tumbuh dan berkembang dengan cepat pada substrat konstruksi buatan manusia yang terendam air laut, salah satunya adalah jembatan (Syahputra dan Almuqaramah 2019). Sonjaya (2016) menjelaskan bahwa keberadaan *biofouling* pada tiang pancang atau kaki jembatan beton yang terdapat di sekitar perairan laut dapat menyebabkan kerusakan pada struktur jembatan akibat korosi yang disebabkan oleh *biofouling*.

Biofouling menurut ukurannya terbagi menjadi dua yaitu *microfouling* dan *macrofouling* (Syahputra dan Almuqaramah 2019). Mujiyanto dan Satria (2011) menjelaskan bahwa proses terjadinya *biofouling* dapat melalui beberapa proses, awalnya terbentuk sebuah lapisan biokimia pada permukaan yang bersih. Peristiwa ini kemudian diikuti oleh penempelan *microfouling* (kelompok bakteri dan diatom) dan pada tahap akhir adalah *macrofouling* (kelompok makroalga dan invertebrata). Thaeraniza *et al.* (2020) menjelaskan bahwa *microfouling* seperti kelompok bakteri adalah tahap awal dalam pembentukan *biofouling* karena bakteri dapat membentuk *biofilm*. Alimah dan Ariyanto (2011) menjelaskan bahwa *microfouling* (bakteri) yang membentuk *biofilm* pada permukaan substrat, semakin banyaknya jumlah koloni bakteri maka akan menghasilkan *Extracellular Polymeric Substances* (EPS).

Penempelan *microfouling* dan *macrofouling* dapat terjadi karena faktor fisika dan faktor kimia. Kondisi perairan dan unsur hara yang berada di sekitar perairan substrat kaki jembatan beton Suramadu menjadikan kondisi biota penempel beranekaragam. Limbah yang berasal dari rumah tangga (limbah domestik) turut serta menyumbang pencemaran salah satunya pencemaran minyak. Pelabuhan yang berada di sebelah barat jembatan beton Suramadu turut serta menyumbang pencemaran air yang disebabkan oleh tumpahan minyak sebagai bahan bakar kapal (Sari *et al.* 2021). Pencemaran minyak kebadan perairan dapat menjadi indikator mengenai keberadaan kelompok bakteri lipolitik.

Biofilm terbentuk dari bahan organik terlarut seperti protein dan karbohidrat yang terdapat pada substrat atau lingkungan sekitarnya (Bhossle 2005). Hidayati dan liuwan (2019) menjelaskan bahwa *Extracellular Polymetric Substances* (EPS) dapat digunakan sebagai penyangga untuk karbohidrat, protein, asam nukleat, dan lipid yang berfungsi untuk melekat dan menyatu. EPS (*Extracellular Polymetric Substances*) berkaitan dengan ion logam, kation divalen, makromolekul lainnya, seperti protein, DNA, lipid, dan zat humik (Homenta 2016).

Bakteri lipolitik adalah mikroba yang mengandung enzim lipase dan mampu mendegradasi pencemaran minyak dan lemak di lingkungan. Pencemaran minyak dan lemak dapat berasal dari limbah domestik dan limbah tumpahan minyak bahan bakar kapal (Chairunnisa *et al.* 2019). Nurhasanah dan Dian (2008) menjelaskan bahwa kandungan enzim lipase yang terdapat pada bakteri lipolitik dapat membantu dalam mendegradasi senyawa organik seperti minyak dengan cepat dengan cara pemutusan ikatan ester dari triasiglislerol menjadi asam lemak dan senyawa gliserol akan larut dalam air.

Penelitian dengan judul isolasi dan karakterisasi bakteri lipolitik dengan sampel yang berasal dari substrat kaki jembatan beton Suramadu perlu dilakukan. Beberapa penelitian yang telah dilakukan masih terfokus pada jumlah dan keanekaragaman *macrofouling* yang menempel pada substrat jembatan beton. Penelitian ini bertujuan untuk mengisolasi dan identifikasi bakteri lipolitik yang terindikasi sebagai organisme penempel awal pada kaki jembatan beton Suramadu serta senyawa pembentuk kompleks *biofouling* yang dihasilkan. Penelitian ini dapat digunakan sebagai upaya pencegahan terbentuknya *biofouling* yang dapat menyebabkan korosif pada kontruksi jembatan beton.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana gambaran umum pengambilan sampel substrat jembatan beton Suramadu (perairan Surabaya-Madura) ?
2. Bagaimana hasil karakterisasi jenis bakteri yang berhasil diisolasi dari substrat jembatan beton Suramadu (perairan Surabaya-Madura) ?

3. Berapa total kelimpahan jenis bakteri yang berhasil diisolasi dari substrat jembatan beton Suramadu (perairan Surabaya-Madura) ?
4. Berapa jumlah jenis bakteri yang mempunyai aktivitas pelarutan bahan organik (senyawa lemak) pada media selektif *Stone Mineral Salt Solution Extract Yeast Agar* (SMSSEYA) + 2% *bacto agar* ?
5. Berapa nilai indeks pelarutan bahan organik (senyawa lemak: indeks lipolitik) pada media selektif *Stone Mineral Salt Solution Extract Yeast Agar* (SMSSEYA) + 2% *bacto agar* ?

1.3 Batasan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *pour plate* untuk mengisolasi bakteri pada substrat jembatan beton Suramadu (perairan Surabaya-Madura) yang menggunakan media *Stone Mineral Salt Solution Extract Yeast Agar* (SMSSEYA)+ 2% *bacto agar* untuk menguji aktivitas kemampuan bakteri dalam melarutkan bahan organik (lipid).

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui gambaran umum pengambilan sampel substrat jembatan beton Suramadu (perairan Surabaya-Madura).
2. Untuk mengetahui hasil karakterisasi jenis bakteri yang berhasil diisolasi dari substrat jembatan beton Suramadu (perairan Surabaya-Madura).
3. Untuk mengetahui total kelimpahan jenis bakteri yang berhasil diisolasi dari substrat jembatan beton Suramadu (perairan Surabaya-Madura).
4. Untuk mengetahui jumlah jenis bakteri yang mempunyai aktivitas pelarutan bahan organik (senyawa lemak) pada media selektif *Stone Mineral Salt Solution Extract Yeast Agar* (SMSSEYA) + 2% *bacto agar*.
5. Untuk mengetahui nilai indeks pelarutan bahan organik (senyawa lemak: indeks lipolitik) pada media selektif *Stone Mineral Salt Solution Extract Yeast Agar* (SMSSEYA) + 2% *bacto agar*.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah meningkatkan akademik, pengetahuan, ilmu, dan *soft skill*. Pengetahuan hasil karakterisasi bakteri lipolitik dapat digunakan sebagai upaya pencegahan terbentuknya kompleks *biofouling* pada substrat jembatan beton.