

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Zat besi dalam tubuh berperan penting dalam berbagai reaksi biokimia, antara lain dalam memproduksi sel darah merah (Fatimah, 2009). Sel ini sangat diperlukan untuk mengangkut oksigen ke seluruh jaringan tubuh. Zat besi berperan sebagai pembawa oksigen, bukan saja oksigen pernapasan menuju jaringan, tetapi juga dalam jaringan atau dalam sel. Zat besi bukan hanya diperlukan dalam pembentukan darah, tetapi juga sebagai bagian dari beberapa enzim hemoprotein (Sadikin, 2001)

Dapat dikatakan bahwa hampir semua organisme mengandung zat besi sebagai salah satu mikronutrien paling penting (Fatimah, 2009). Salah satu organisme di muka bumi ini yang memiliki ketergantungan terhadap besi adalah fitoplankton. Walaupun peranan dan mekanisme kerja zat besi dalam fitoplankton ini belum banyak dipahami, banyak diyakini bahwa keberadaan dan bentuk senyawa besi di antaranya berupa ligan pengompleks besi di perairan memiliki kaitan langsung dengan kelimpahan dan populasi fitoplankton. Dengan demikian menarik untuk diteliti dalam skala laboratorium tentang bagaimana pengaruh bentuk-bentuk kompleks besi terhadap daya penangkapan besi oleh fitoplankton. Salah satu spesies fitoplankton yang menarik untuk diteliti adalah *Chlorella* karena potensi aplikasi pengembangannya dalam bidang pangan sebagai suplemen makanan (Prihantini dkk., 2005)

Tentang pemanfaatan *Chlorella* sendiri dapat terlihat pada produk-produk pangan tertentu. Dengan penambahan *Chlorella* ternyata dapat meningkatkan kadar protein sebesar 20% dan lemak 75% di dalam roti dan mie, dan kira-kira 30% protein dan lemak 15% di dalam es krim (Sukoso, 2002). Fitoplankton *Chlorella* juga menghasilkan suatu antibiotik yang disebut Chlorellin, yaitu suatu zat yang dapat melawan penyakit-penyakit yang disebabkan oleh bakteri. Contoh-contoh potensi sumber daya hayati perairan seperti fitoplankton lainnya masih banyak untuk bisa dikembangkan, baik yang berkaitan langsung

dengan produk-produk pangan dan obat-obatan maupun dalam peningkatan kesuburan perairan (Prihantini dkk , 2005).

Walaupun belum banyak terungkap mengenai peranan besi pada hidup fitoplankton, sudah banyak penelitian yang mengungkap bahwa keberadaan besi di perairan memiliki pengaruh pada komposisi dan populasi fitoplankton. Pada kenyataannya sesuai dengan teori medan kristal bahwa ligan memiliki kekuatan ligan, sehingga sekian banyak ligan dapat diurutkan kekuatannya yang disebut deret spektrokimia.

Logam-logam transisi termasuk besi, secara kimiawi tidak pernah berikatan melalui mekanisme ionik murni maupun kovalen murni, namun melalui jalan pembentukan ikatan kovalen koordinat yang menghasilkan jenis senyawa kompleks. Karena masuknya logam-logam transisi pada makhluk hidup memerlukan mekanisme pengikatan-pelepasan dari ligan sebagai pembawa dan sekaligus penghubung, maka dinding sel fitoplankton dapat dipandang sebagai ligan bagi terikat-masuknya besi pada fitoplankton. Dengan demikian, dinding sel fitoplankton dapat dikelompokkan sebagai ligan berdasarkan kemampuannya mensubstitusi ligan-ligan pengompleks besi di perairan. Ligan-ligan perairan yang disinyalir memiliki peranan dalam kemampuan fitoplankton mengambil besi terlarut seperti dari golongan siderofor, humat, dan porfirin (Chen and Wang, 2008). Dalam hal ini, air juga dapat dipandang sebagai ligan karena membentuk kompleks akua.

Untuk mempelajari dan membuktikan bahwa kekuatan-kekuatan ligan mempengaruhi kemampuan fitoplankton dalam mengikat besi maka perlu dilakukan penelitian melalui penanganan fitoplankton dengan sejumlah kompleks besi. Beberapa kompleks besi yang mudah dibuat dijadikan pertimbangan sebagai sumber besi seperti kompleksnya dengan EDTA, oksalat, akua, tartrat, dan urea. Sementara itu, sebagai model interaksinya dengan dinding sel fitoplankton, *Chlorella* dipilih dari sekian banyak fitoplankton. Pada akhirnya dari hasil penelitian ini diharapkan dapat diketahui dan dibuat deret spektrokimia di antara ligan-ligan tersebut, termasuk ligan dinding sel fitoplankton.

1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas dapat disebutkan dua masalah penelitian sebagai berikut

1. Bagaimana pengaruh kekuatan beberapa ligan terhadap interaksi besi dengan dinding sel fitoplankton *Chlorella*?
2. Bagaimana kekuatan dinding sel fitoplankton *Chlorella* dibandingkan dengan ligan-ligan pengompleks besi lainnya dalam mengikat Fe?

1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, pembatasan masalah yang dikaji meliputi:

1. Kompleks-kompleks besi yang digunakan hanya Fe-EDTA, Fe-akua, Fe-tartrat, Fe-oksalat dan Fe-urea.
2. Sebagai sampel, dinding sel fitoplankton *Chlorella* bersumber dari fitoplankton *Chlorella* yang dikultur
3. Metode penentu kekuatan ligan yang digunakan adalah berdasarkan analisis kadar Fe-akua dengan menggunakan metode spektrofotometri sinar tampak pada panjang gelombang 550 - 800 nm.

1.4 Tujuan Penelitian

Dari latar belakang dan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kekuatan ligan-ligan EDTA, oksalat, akua, tartrat dan urea dalam mengomplekskan besi(III), serta mengetahui pengaruh kekuatan ligan-ligan tersebut terhadap interaksi Fe dengan dinding sel fitoplankton *Chlorella*.
2. Mengetahui kekuatan dinding sel fitoplankton *Chlorella* dibandingkan dengan ligan-ligan pengompleks besi yang telah disebutkan dalam mengikat Fe.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini memiliki prospek untuk dikembangkan dalam beberapa hal berikut: (1) Studi pengendalian komposisi dan populasi fitoplankton khususnya *Chlorella*, (2) Pengembangan sumber-sumber nutrisi dan bahan obat baru, khususnya dalam bidang lingkungan, budidaya ikan, dan pemanfaatan sumber daya perairan, (3) Memahami lebih jauh tentang ligan-ligan alami perairan dalam hal interaksi kimiawi dan fisiknya, yang berpengaruh pada hal-hal yang berkaitan dengan komposisi dan populasi fitoplankton *Chlorella*.

