

RINGKASAN

NADIA FATIKA SARI. Potensi Alga Coklat *Sargassum* sp. dan Alga Merah *Gracilaria* sp. Sebagai Agen Bioremediasi Logam Berat Timbal (Pb). Dosen Pembimbing Utama DR. Endang Dewi Masithah Ir., MP. Dan Dosen Pembimbing Serta Dwi Yuli Pujiastuti, S.Pi., M.P., M.Sc.

Pencemaran merupakan suatu peristiwa ketika makhluk hidup, zat, energi dan/atau komponen lain masuk atau dimasukkan ke dalam lingkungan sehingga kualitas lingkungan tersebut mengalami penurunan. Salah satu jenis zat pencemar yang memasuki perairan laut dan berbahaya serta berpotensi merusak perairan adalah limbah logam berat. Timbal (Pb) merupakan logam berat yang sangat berbahaya dan termasuk jenis logam berat yang paling beracun kedua setelah arsen (As). Kandungan limbah logam berat di perairan dapat diminimalkan melalui proses bioremediasi, salah satunya menggunakan rumput laut. Rumput laut dipilih karena dapat mengakumulasi bahan pencemar.

Penulisan *review* ini dilakukan menggunakan metode tinjauan literatur. Tujuan penulisan *review* ini adalah untuk mengetahui mekanisme bioremediasi timbal (Pb) oleh *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp. serta mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi proses bioremediasi dan mengetahui pengaruh bioakumulasi timbal (Pb) terhadap *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp.

Proses bioremediasi terjadi melalui dua cara, yaitu melalui bioakumulasi dan biosorpsi. Pada rumput laut hidup dapat terjadi proses bioremediasi secara bioakumulasi dan biosorpsi, sementara itu pada biomassa rumput laut hanya terjadi proses biosorpsi. Proses bioakumulasi oleh rumput laut terjadi ketika ion Pb^{2+} memasuki membran sel melalui sistem transpor membran. Sementara itu proses biosorpsi pada *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp. terjadi melalui proses pertukaran ion dan *chelation*.

Proses bioremediasi dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu : (1) pH; (2) suhu; (3) konsentrasi ion logam; dan (4) waktu kontak. Proses bioakumulasi akan menyebabkan peningkatan konsentrasi ion logam berat dalam jaringan rumput laut. Paparan timbal (Pb) pada *Sargassum* sp. dan *Gracilaria* sp. menyebabkan menurunnya laju fotosintesis serta terhambatnya pertumbuhan. Pada manusia konsumsi rumput laut yang tumbuh di wilayah terkontaminasi logam berat maupun yang digunakan untuk proses bioremediasi dapat berbahaya dan menyebabkan resiko keracunan logam berat.

ABSTRACT

NADIA FATIKA SARI. The Potential of Brown Algae *Sargassum* sp. and Red Algae *Gracilaria* sp. as a Lead (Pb) Bioremediation Agent. Academic Advisor DR. Endang Dewi Masithah Ir., MP. and Dosen Pembimbing Serta Dwi Yuli Pujiastuti, S.Pi., M.P., M.Sc.

Pollution is an event when organism, substances, energy, and/or other components enter or are introduced into the environment so that the quality of environment decreases. Lead (Pb) is a very dangerous heavy metal and is the second most toxic heavy metal after arsenic (As). The content of heavy metal pollutant in waters can be minimized through bioremediation process, one of which is using seaweed. Seaweed was chosen because the organism can accumulate pollutants.

This writing is conducted using literature review methods. This writing aims to determine the mechanism of lead (Pb) bioremediation by *Sargassum* sp. and *Gracilaria* sp., as well as knowing the factors that influence the bioremediation process, and knowing the effect of lead (Pb) bioaccumulation on *Sargassum* sp. and *Gracilaria* sp.

The bioremediation process occurs in two ways, that is, through bioaccumulation and biosorption. In living seaweed both processes can occur. Meanwhile in seaweed biomass only the biosorption process occurs. The bioaccumulation process takes place when Pb^{2+} ions enter the cell membrane through membrane transport system. Meanwhile the biosorption process in *Sargassum* sp. and *Gracilaria* sp. occurs through ions exchange and chelation.

The bioremediation is determined by several factors, that is : (1) pH; (2) temperature; (3) metal ion concentration; and (4) contact time. The bioaccumulation process will cause an increase in the concentration of heavy metal in seaweed tissues. Lead (Pb) exposure on *Sargassum* sp. and *Gracilaria* sp. will decrease the rate of photosynthesis and reducing the growth. In humans, consumption of seaweed that grows in contaminated areas or the seaweed that use for bioremediation process can be dangerous and may lead to risk of heavy metal poisoning.

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga skripsi berjudul Potensi Alga Coklat *Sargassum* sp. dan Alga Merah *Gracilaria* sp. Sebagai Agen Bioremediasi Logam Berat Timbal (Pb) dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan semangat dan dukungan selama proses penyusunan skripsi ini. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi S-1 Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna, sehingga kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dan kesempurnaan skripsi ini lebih lanjut. Akhir kata penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat memberikan tambahan informasi bagi semua pihak, khususnya bagi Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Airlangga untuk semakin mengembangkan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam bidang perikanan, terutama Teknologi Hasil Perikanan.

Surabaya, April 2021

Penulis

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam proses penyelesaian skripsi ini penulis memperoleh bantuan dari berbagai pihak, untuk itu penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof., Ir. Moch Amin Alamsjah, M.Si., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga.
2. Ir. Wahyu Tjahjaningsih M.Si., selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan selama masa perkuliahan.
3. DR. Endang Dewi Masithah Ir., MP. selaku dosen pembimbing utama dan Dwi Yuli Pujiastuti S. Pi., M.P., selaku dosen pembimbing serta yang telah memberikan arahan, kritik, saran, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Dr. RR. Juni Triastuti, S.Pi, M.Si., bapak Eka Saputra, S.Pi., M.Si., dan ibu Dwitha Nirmala, S.Pi., M.Si. selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan, kritik, dan saran untuk menyempurnakan skripsi ini.
5. Seluruh dosen dan staf kependidikan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga yang telah membantu selama proses perkuliahan.
6. Kedua orang tua terkasih Bapak Soetikno dan Ibu Fitriana Mistri, adik-adikku tercinta Agni Kirana Indah Putri, Novelita Carissa Putri, dan Rianti Kirana Mentari yang memberikan dukungan baik secara moral maupun material sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini

7. Rekan-rekan Mahasiswa Teknologi Hasil Perikanan (THP) angkatan 2017 atas semangat, motivasi, dan bantuannya.
8. Semua karakter Hetalia : Axis Power yang melalui kelucuannya memberi penulis semangat dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi ini. Terutama untuk bapak Netherlands yang mengajarkan penulis bahwa “*money makes the world go round*”, untuk bapak Russia a.k.a Ivan Braginski yang walaupun kelakuannya agak *creepy* tapi *cute* sekali, dan untuk mas jamet Indonesia yang akhirnya *official* setelah sekian lama.
9. Semua penulis dan karakter *manhwa* Solo Leveling, Trash of The Count’s Family, Ranker Who Lived a Second Time, dan Trapped in a Webnovel as a Good-For-Nothing Manga yang telah mengobati kebosanan penulis.
10. Diri sendiri yang walau penuh cela dan kecacatan selalu berusaha untuk terus bergerak dan bertahan, yang tidak jatuh tenggelam karena beban ekspektasi semua orang. Terima kasih karena sudah berjuang hingga sampai di titik ini.