KANDUNGAN LOGAM BERAT
Pb DAN Cu PADA RUMPUT LAUT *Eucheuma cottonii* DI BALAI BESAR PERIKANAN BUDIDAYA LAUT, TELUK HURUN LAMPUNG

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya

Oleh :

JOVAN YOGA PRATAMA

08051281722037

JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2021

KANDUNGAN LOGAM BERAT
Pb DAN Cu PADA RUMPUT LAUT *Eucheuma cottonii* DI BALAI BESAR PERIKANAN BUDIDAYA LAUT, TELUK HURUN LAMPUNG

SKRIPSI

Oleh :

JOVAN YOGA PRATAMA

08051281722037

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Sriwijaya

JURUSAN ILMU KELAUTAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
INDERALAYA
2021

LEMBAR PENGESAHAN

KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA RUMPUT LAUT *Eucheuma cottonii* DI BALAI BESAR PERIKANAN BUDIDAYA LAUT, TELUK HURUN LAMPUNG

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana di Bidang Ilmu Kelautan pada Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Oleh :

JOVAN YOGA PRATAMA

08051281722037

Indralaya, November 2021

Pembimbing II	**Pembimbing I**
Dr. Fauziyah, S.Pi	**Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si.**
NIP. 197512312001122003	**NIP. 197905122008012017**

Mengetahui
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan

T. Zia Ulqodry, ST., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006

Tanggal Pengesahan :

LEMBAR PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama	: Jovan Yoga Pratama
NIM	: 08051281722037
Program Studi	: Ilmu Kelautan
Judul Skripsi	: Kandungan Logam Berat Pb dan Cu pada Rumput Laut *Eucheuma cottoni* di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut, Teluk Hurun Lampung

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya

DEWAN PENGUJI

Ketua	: Dr. Wike Ayu Eka Putri, M.Si., S.Pi NIP. 197905212008011009	(.....)
Anggota	: Dr. Fauziyah, S.Pi NIP. 197512312001122003	(.....)
Anggota	: Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc NIP. 197905212008011009	(.....)
Anggota	: Gusti Diansyah, M.Si NIP. 198108052005011002	(.....)

Ditetapkan di : Inderalaya

Tanggal :

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya **JOVAN YOGA PRATAMA, 08051281722037** menyatakan bahwa Karya Ilmiah/Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan Karya Ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun Perguruan Tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam Karya Ilmiah/Skripsi ini berasal dari penulis lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua Karya Ilmiah/Skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Inderalaya, 2021

Jovan Yoga Pratama
NIM. 08051281722037

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Sriwijaya, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Jovan Yoga Pratama
NIM : 08051281722037
Jurusan : Ilmu Kelautan
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Kandungan Logam Berat Pb Dan Cu Pada Rumput Laut *Eucheuma cottonii* di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut, Teluk Hurun Lampung

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Non eksklusif ini Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan memublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis pertama/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 2021
Yang Menyatakan

Jovan Yoga Pratama
NIM.08051281722037

ABSTRAK

Jovan Yoga Pratama. 08051281722037. Kandungan Logam Berat Pb Dan Cu Pada Rumput Laut *Eucheuma cottonii* di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut, Teluk Hurun Lampung (Pembimbing: Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si dan Dr. Fauziyah, S.Pi)

Logam berat merupakan salah satu komponen pencemar yang dapat memberikan dampak negatif terhadap lingkungan. Keberadaan logam berat juga dapat membahayakan organisme yang mendiami suatu kawasan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur konsentrasi logam berat Pb dan Cu serta menganalisis kelayakan pangan pada rumput laut *Eucheuma cottonii* di BBPBL Teluk Hurun, Lampung. Penelitian ini dilakukan pada bulan Juni - Juli 2021 dengan menggunakan metode teknik purposive sampling. Konsentrasi logam berat dianalisis menggunakan AAS. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat pada ai laut Pb dan Cu sebesar 0,001 mg/L dan 0,002 mg/L dan logam berat pada rumput laut berkisar antara 1,0 – 3,1 mg/kg Pb, 1,2 – 2,8 mg/kg Cu. Pada musim tanam bulan Mei – Juni (kemarau) penanaman rumput laut dilakukan hanya sedikit karena konsentrasi logam berat meningkat pada musim kemarau. Konsentrasi Pb pada rumput laut yang ditemukan selama pengambilan sampel sudah melebihi ambang batas yang ditentukan menurut BPOM (2018) dan SNI (2009), sedangkan berdasarkan FAO (1983) konsentrasi Pb masih dibawah ambang batas. Adapun konsentrasi Cu pada rumput laut selama pengambilan sampel masih dibawah ambang batas menurut BPOM dan FAO.

Kata Kunci: Baku Mutu, *Eucheuma cottonii*, Logam Berat, Kualitas Perairan

Inderalaya, November 2021

Pembimbing II

Dr. Fauziyah, S.Pi
NIP. 197512312001122003

Pembimbing I

Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si.
NIP. 197905122008012017

Mengetahui
Ketua Jurusan Ilmu Kelautan

T. Zia Ulqodry, ST., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006

ABSTRACT

Jovan Yoga Pratama. 08051281722037. *The content of Heavy Metals Pb and Cu on seaweed Eucheuma cottonii in The Great Hall of Marine Aquaculture, Bay of Hurun* Lampung *(Supervisors*: Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si *and* Dr. Fauziyah, S.Pi)

Heavy metals are one of the components of pollutants that can have a negative impact on the environment. The presence of heavy metals can also harm organisms that inhabit an area. The aim of the study was to measure the concentration of heavy metals Pb and Cu and analyze food feasibility on eucheuma cottonii seaweed in bbpbl bay hurun, lampung. This study was conducted in June - July 2021 using purposive sampling techniques. Heavy metal concentrations are analyzed using AAS. The results showed that the concentration of heavy metals in sea A1 Pb and Cu was 0.001 mg/L and 0.002 mg/L and heavy metals in seaweed ranged from 1.0 – 3.1 mg/kg Pb, 1.2 – 2.8 mg/kg Cu. In the growing season in May - June (drought) seaweed planting is done only slightly because the concentration of heavy metals increases in the dry season. The concentration of Pb in seaweed found during sampling has exceeded the threshold specified according to BPOM (2018) and SNI (2009), while based on FAO (1983) the concentration of Pb is still below the threshold. The concentration of Cu in seaweed during sampling is still below the threshold according to BPOM and FAO.

Keywords: Eucheuma cottonii, Heavy Metals, Water Quality, Quality Standards

Inderalaya, November 2021

Supervisor II

Dr. Fauziyah, S.Pi
NIP. 197512312001122003

Supervisor I

Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si.
NIP. 197905122008012017

Cognize
Head of Marine Science Department

T. Zia Ulqodry, ST., M.Si., Ph.D
NIP. 197709112001121006

RINGKASAN

Jovan Yoga Pratama. 08051281722037. Kandungan Logam Berat Pb Dan Cu Pada Rumput Laut *Eucheuma cottonii* di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut, Teluk Hurun Lampung (Pembimbing: Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si dan Dr. Fauziyah, S.Pi)

Pesatnya pembangunan dan penggunaan berbagai bahan baku logam bisa berdampak negatif, salah satunya terjadi penurunan kualitas perairan akibat dari meningkatnya buangan limbah yang berakibat membahayakan manusia dan biota perairan. Konsentrasi logam berat yang tinggi pada air laut akan berdampak pada biota yang ada di laut salah satunya rumput laut *Eucheuma cottoni.* Rumput laut dapat berperan sebagai biofilter di perairan laut, salah satunya jenis *Eucheuma cottonii*. Lokasi budidaya rumput laut BBPBL Lampung berada dekat dengan aktivitas pemukiman, dermaga, keramba jaring apung, pembangunan, serta jalur transportasi. Tujuan dari penelitian ini adalah mengukur konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada sampel air dan rumput laut serta menganalisis kelayakan pangan rumput laut *Eucheuma cottonii* di BBPBL Lampung.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni – Juli 2021 di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung. Pengambilan sampel rumput laut *Eucheuma cottonii* dilakukan di 3 titik lokasi penanaman. Analisis kandungan logam berat Pb dan Cu pada air laut menggunakan metode BAPEDAL 770-0043-1997 dan SNI 2354.5:2011 untuk rumput laut. Konsentrasi logam berat hasil pengujian sampel di laboratorium disajikan dalam bentuk grafik menggunakan *microsoft excel* untuk selanjutnya dibahas secara deskriptif.

Hasil penelitian menemukan bahwa konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air laut sebesar 0,001 mg/L dan 0,002 mg/L dan konsentrasi rata-rata logam berat pada rumput laut *Eucheuma cottonii* berkisar antara 1,0 – 3,1 mg/kg Pb dan 1,2 – 2,8 mg/kg Cu. Tingginya konsentrasi logam berat Pb dan Cu di Teluk Hurun diduga karena aktivitas dermaga, kapal nelayan, tambak, keramba jaring apung, serta masukan aliran sungai. Berdasarkan baku mutu KepMEN LH No. 51 tahun 2004 dan PP RI No. 82 tahun 2001, konsentrasi logam berat pada air laut masih dibawah ambang batas yang diperbolehkan. Pada musim tanam bulan Mei – Juni (kemarau) penanaman rumput laut dilakukan hanya sedikit karena ada dugaan konsentrasi logam berat meningkat pada musim kemarau. Menurut baku mutu BPOM No. 5 Tahun 2018 dan SNI 7387 : 2009 nilai konsentrasi logam berat Pb pada rumput laut sudah melebihi ambang batas yang ditentukan. Adapun menurut baku mutu FAO 1983 nilai konsentrasi logam berat Cu masih dibawah ambang batas yang ditentukan. Berdasarkan peraturan Direktur Jenderal BPOM No. 03725 / B / SK / VII / 89 dan FAO 1983 konsentrasi logam berat Cu pada rumput laut masih dibawah baku mutu yang diperbolehkan.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul **"Kandungan Logam Berat Pb Dan Cu Pada Rumput Laut *Eucheuma cottonii* di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut, Teluk Hurun Lampung".** Penulis berterima kasih kepada Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si sebagai dosen pembimbing ke-1 dengan Dr. Fauziyah, S.Pi sebagai dosen pembimbing ke-2 yang telah membimbing hingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhirnya dengan baik.

Demikian penulis mengetahui bahwa sangat banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna dalam penulisan tugas akhir ini karena kurangnya pengetahuan dan pengalaman penulis. Oleh sebab itu, perlunya kritik dan saran untuk penulis yang dapat membantu menyempurnakan tugas akhir ini.

Inderalaya, November 2021

Jovan Yoga Pratama

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil ‘alamin, Puji dan Syukur saya panjatkan kepada Allah SWT yang Maha Kuasa atas segala sesuatu Tuhan seluruh makhluk dan alam semesta ini dimana telah menjadikan saya makhluk yang senantiasa beriman, berpikir, belajar, berikhtiar, bersabar, dan berjuang dalam menjalani kehidupan yang digariskan-Nya serta atas kuasa-Nya pula telah memberikan nikmat kesehatan, ketekunan dan keikhlasan, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sholawat beserta salam tak lupa penulis sampaikan kepada baginda Nabi besar kita yaitu Nabi Muhammad SAW, kepada keluarganya, sahabat, dan pengikutnya hingga akhir zaman, termasuk kita semua sehingga kiranya kita mendapatkan *syafaat* di *yaumil akhir. Amiin Yaa Robbal ‘Alamin.*

Penelitian skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana. Penulis menyadari skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, namun penulis telah bangga karena dapat menyelesaikan skripsi ini. Halaman ini secara khusus penulis persembahkan untuk :

- Kedua orang tua tercinta, Bapak **Sri Santosa** dan Ibu **Rosita Helina**. Terima kasih atas segala pengorbanan, doa, dukungan serta semangat yang diberikan kepada saya, karena berkat doa Bapak dan Ibu saya bisa sampai meraih gelar sarjana ini. Saya menyadari masih belum bisa membanggakan Bapak dan Ibu, tetapi persembahan gelar sarjana ini semoga dapat melengkapi kebahagiaan Bapak dan Ibu. Doa kan saya selalu menjadi orang yang bersyukur kepada Tuhan, membantu orang lain, lancar dan dimudahkan dalam segala urusan ya pak buk, sehingga saya sebagai anak pertama dapat menolong keluarga, saudara, dan orang lain disekitar. Teruntuk adik saya **M. Oga Alhabsy dan Sansita Anindita Azharin** terima kasih untuk dukungan, do’a dan semangatnya, gapailah cita-citamu setinggi langit. Semoga kita senantiasa menjadi anak yang berbakti, dan dapat membanggakan Bapak dan Ibu, serta senantiasa beriman kepada Allah SWT. Amiinn Allahuma Amiinn.

- Calon istriku aminnnn :) **Eri Luxiana,** makasih ya udah mau nemenin aku pas penelitian, mau nemenin aku yang selalu sendirian selama ini, makasih udah mau nerima aku apa adanya, aku emang ga sempurna buat kamu tapi aku selalu berusaha jadi yang terbaik buat kamu. Aku mau kamu jadi yang terakhir buat aku, aku mau kamu jadi istri dimasa depanku, aku mau disampingmu, aku mau bareng terus sama kamu, makasih ya udah jadi rumah buat aku, aku udah sering ga si ngomong gini haha intinya aku sayang kamu, aku cinta kamu, dan aku mau nikahin kamu. I LOVE YOU ERI LUXIANA ☺
- Ibu **Dr. Wike Ayu Eka Putri, S.Pi., M.Si**. Sebagai pembimbing I skripsi saya ucapkan terima kasih banyak kepada ibu karena telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing saya selama penyelesaian skripsi/penelitian ini. Terima kasih banyak telah memberi ilmu, arahan, motivasi, dan kepercayaan kepada saya dalam penelitian dan penulisan skripsi serta membantu biaya penelitian saya. Terima kasih telah menyempatkan waktu ketika saya sedang kesulitan dalam melakukan penelitian. Terima kasih bu sekali lagi atas segala bentuk bantuan yang telah ibu berikan kepada saya selama ini. Semoga apa yang ibu berikan dan sampaikan kepada saya dapat menjadi amal baik dan berkah bagi ibu dan keluarga, sehat selalu bu, panjang umur, semoga bahagia dan selalu dalam lindungan Allah SWT. Amiinn.
- Ibu **Dr. Fauziyah, S.Pi.** Sebagai pembimbing II skripsi sekaligus sebagai pembimbing akademik saya ucapkan terima kasih banyak bu atas bimbingannya selama tahapan skripsi saya serta nasehat dan arahan selama kuliah di jurusan Ilmu Kelautan ini. Mohon maaf bu jika selama kurang lebih 4 tahun 3 bulan ini saya ada kesalahan baik ucapan maupun tindakan saya yang kurang berkenan di hati ibu. Semoga apa yang ibu berikan dapat menjadi amal baik dan berkah bagi ibu dan keluarga, sehat selalu bu, panjang umur, semoga bahagia dan selalu dalam lindungan Allah SWT. Amiinn.
- Bapak **Dr. Rozirwan, S.Pi., M.Sc**. Sebagai penguji I skripsi saya mengucapkan banyak terima kasih pak atas apa yang telah bapak berikan

kepada saya baik masukan maupun saran dalam menyempurnakan skripsi ini. Terima kasih juga pak atas ilmu yang telah bapak berikan selama perkuliahan ini berlangsung. Semoga bapak sehat selalu dan diberikan kemudahan dalam segala urusan serta semoga ilmu yang telah bapak berikan menjadi amal dan berkah bagi bapak dan keluarga. Amiinn.

- Bapak **Gusti Diansyah, M.Si**. Sebagai penguji II skripsi saya mengucapkan banyak terima kasih pak atas apa yang telah bapak berikan kepada saya baik masukan maupun saran dalam menyempurnakan skripsi ini. Terima kasih juga pak atas ilmu yang telah bapak berikan selama perkuliahan ini berlangsung. Semoga bapak sehat selalu pak dan diberikan kemudahan dalam segala urusan serta semoga ilmu yang telah ibu berikan menjadi amal dan berkah bagi bapak dan keluarga. Amiinn
- Bapak **Prof. Dr. Ir. Anis Sggaff, MSCE**. Selaku rektor Universitas Sriwijaya.
- Bapak **Hermansyah, S.Si., M.Si., Ph.D** selaku Dekan FMIPA UNSRI
- Bapak **Tengku Zia Ulqodry, S.T., M.Si., Ph.D.** Selaku Kepala Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas MIPA, Universitas Sriwijaya. Terima kasih banyak pak atas ilmu yang telah diberikan selama perkuliahan saya di Ilmu Kelautan. Mohon maaf pak telah merepotkan bapak ketika ada masalah yang terkait dengan saya dan hampir merusak fasilitas jurusan sehingga membuat bapak turun langsung. Apa yang telah saya lakukan bukan semata - mata untuk merusak nama baik jurusan maupun untuk ketenaran diri pak namun demi harga diri Jurusan Ilmu Kelautan yang diisi oleh dosen-dosen yang tegas dan disiplin seperti bapak dan bapak ibu dosen yang lain serta teman-teman yang solid. Bapak orang yang baik dan semoga bapak sehat selalu pak serta diberikan kemudahan dalam segala urusan dan semoga ilmu yang telah bapak berikan menjadi amal dan berkah bagi bapak dan keluarga. Amiinn.
- Seluruh staff pengajar di Jurusan Ilmu Kelautan yang belum bisa saya sebutkan satu persatu (Ibu **Dr. Fauziyah, S.Pi**, Ibu **Ellis Nurjuliasti Ningsih, M.Si**, Ibu **Fitri Agustriani, M.Si**, Ibu **Isnaini, M.Si**, Bapak **Heron Surbakti, M.Si**, Bapak **Gusti Diansyah, S.Pi., M.Sc**, Bapak **Andi**

Agussalim, M.Sc, Bapak **Beta Susanto Barus, M.Si**, Bapak **Hartoni, M.Si**, Bapak **Dr. Melki, M.Si**, Ibu **Anna Ida Sunaryo, M.Si**, Bapak **Rezi Apri, M.Si**) Terima kasih banyak Bapak dan Ibu atas ilmu yang di berikan, semoga kebaikan Bapak di balas lebih oleh Allah SWT. Amiinn.

- Bapak **Marsai** (Babe) dan Bapak **Minarto** (Pak Min), Saya sebelumnya mengucapkan banyak terima kasih atas bantuannya selama perkuliahan baik secara administratif, akademik maupun non akademik. Semoga babe dan pak min selalu diberikan kesehatan dan kekuatan serta semua kebaikan yang diberikan menjadi amal baik dan berkah bagi babe dan pak min. Amiinn.
- Ibu **Ferli Dharmawati, S.Si.** Terimakasih banyak bu atas bimbingan selama penelitian saya, sehingga saya bisa menyelesaikan penelitian saya dengan baik. Saya ucapkan maaf yang sebesar-besarnya apabila saya melakukan kesalahan saat melakukan penelitian, saya harap ilmu yang ibu berikan dapat bermanfaat bagi saya dan menjadi amal bagi ibu, saya harap ibu selalu sehat sekeluarga aminnn.
- **Kance ndai Kecek (Best Friend) (MFBJ : M. Husni Thamrin, Febby Firdaus, Bayu Suganda, Jovan (me)),** makaseh lah jadi kance ndai kecek, busek bareng, kemane-mane bareng, aku harap kamu gale sehat-sehat kian dan aku harap dihi pacak kumpul lengkap gale kele disuatu saat aminnn.
- **Sarjana Kapak Elang** (**Angga, Bagas, Yosi, Obi, Remi, Ricky, Ikhlas**) Bukan Geng, lebih tepatnya adalah keluarga tanpa identitas, tanpa memilih baik atau buruk, ganteng atau jelek, kaya atau miskin. Mereka adalah keluarga terdekat saya di Kelautan dari semester 1 sampai akhir hayat insha Allah. Terima kasih saudara semakan, seminum, tidur, shetshot sampai subuh terburus, nge PES tiap hari, sahabat KKN, dan penelitian juga haha berbagi keluh kesah ga ada uang dan pacar, berbagi cerita tentang wanita sampai larut malam bahkan sampai pagi, tentang keluarga dirumah, tentang pahitnya hidup masa-masa sebelumnya sampai kuliah, terakhir berbagi sarung tentunya hahahah. Kita dibesarkan dari orang tua yang berbeda yang tentu menjadi bumbu yang sangat enak ketika diaduk

cak pop mie di Selat Bangka dan Lereng Dempo Pagaralam, serta masih banyak kisah dan cerita yang tak mampu disebutkan satu persatu, manis pahit semua sudah dirasakan. Tetap semangat dan sukses selalu kakanda. Mokasih banyak atas rasa persaudaraan nyo selamo 4 tahun ini baek tenago dan pikiran. Mohon maaf kalo aku ado salah baek perlakuan dan kato-kato aku. Semoga kito selalu diberikan kesehatan dan kemudahan dalam segalo urusan dolor, dan tetap tejalen tali persaudaraan walaupun dak satu tempat lagi edak. Kalo bebini bekabar lor dan kalo ado kesempatan lewat Indralaya atau Palembang jangan lupo mampir, pintu akan selalu terbuka lor walaupun katek dogan lagi kopi jadilah aku masih di layo tula hahah. Semoga sukses dengan tujuan masing-masing kawan. Amiinn !!!

- Pejuang **BBPBL Lampung (Bagas, Ricky, Mail, Nayah, Putri, Viving)** terimakasih selama periode penelitian, makan barang, tiduk barang, maen voli, bola, berenang dan masih banyak lagi. Terimakasih buat masa-masa penelitian yang menyenangkannya, semoga sukses galo-galo..
- Keluarga Besar **DPM KM UNSRI** periode 2018 – 2019. Keluarga tingkat universitas yang penuh tawa dan canda bersama kopi hitam diatas meja dan palu sidang. Maaf gak bisa sebutin satu persatu. Kita terdiri dari berbagai fakultas dan jurusan yang berbeda demi KM UNSRI yang lebih baik. Kalian orang baik dan ramah sehingga saya merasa memiliki keluarga disini. Terima kasih untuk kalian semua nya semoga sukses kedepannya dan tetap terjalin tali silaturahmi. Semoga apa yang pernah di amanahkan kepada kita menjadi amal baik dan berkah bagi kita semua dan keluarga. Amiinn. Sukses selalu !!!
- Keluarga Besar **HIMAIKEL**. Keluarga tingkat jurusan yang super beyond. Maaf gak bisa sebutin satu persatu. Kita terdiri dari berbagai suku, agama, ras, dan asal yang berbeda-beda, namun disinilah kita menjadikan Ilmu Kelautan sebagai keluarga besar yang tidak pernah terlupakan. Kalian semua orang baik dan ramah. Terima kasih untuk kalian semua nya semoga sukses kedepannya dan tetap terjalin tali silaturahmi antar angkatan dan tetap solid. Semoga apa yang pernah di amanahkan kepada

kita semua menjadi amal baik dan berkah bagi kita semua dan keluarga. Amiinn. Sukses selalu !!!

- Keluarga Besar **Triteia 2017 Ilmu Kelautan UNSRI**. Keluarga saya Ilmu Kelautan Angkatan 2017 yang banyak diisi oleh orang-orang yang suka bercanda dan humoris tentunya yang selalu membantu dalam keadaan sulit. Keluarga yang dari awal bareng, kemana-mana bareng, makan bareng di kantin, buat laporan bareng hingga tak terasa sudah 4 tahun lebih ini. Terima kasih buat kalian semua yang sudah menjadi teman yang menemani perkuliahan 4 tahun lebih ini. Terima kasih saling membantu dalam segala urusan mohon maaf belum bisa menyebutkan satu persatu. Semoga kita kelak menjadi orang sukses dengan tujuan masing-masing. Amiinn. Sukses selalu. **Jalesveva Jayamahe.**

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN iii
LEMBAR PENGESAHAN iv
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH v
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS vi
ABSTRAK vii
ABSTRACT viii
RINGKASAN ix
KATA PENGANTAR x
HALAMAN PERSEMBAHAN xi
DAFTAR ISI xvii
DAFTAR TABEL xix
DAFTAR GAMBAR xx
DAFTAR LAMPIRAN xxi

I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Perumusan Masalah 3
1.3 Tujuan 4
1.4 Manfaat 4

II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Rumput Laut 6
2.1.1 *Eucheuma cottonii* 6
2.2 Logam Berat 7
2.2.1 Logam Berat Pb (Timbal) 7
2.2.2 Logam Berat Cu (Tembaga) 7
2.2.3 Logam Berat pada Air Laut 8
2.2.4 Logam Berat pada Rumput Laut 9
2.2.5 Sumber dan Dampak Pencemaran Logam Berat 9

III METODE PENELITIAN 11
3.1 Waktu dan Tempat 11
3.2 Alat dan Bahan 11
3.3 Teknik Pengambilan Sampel 13
3.3.1 Pengambilan Sampel Air 13
3.3.2 Pengambilan Sampel Rumput Laut 13
3.3.3 Preparasi Sampel Air Laut (BAPEDAL, 770-0043-1997) 15
3.3.4 Preparasi Sampel Rumput Laut 15
3.3.5 Destruksi Sampel (SNI 2354.5:2011) 15
3.4 Perhitungan Konsentrasi Logam Berat pada Biota 16
3.5 Analisa Data 17

3.6 Perhitungan Biokonsentrasi Faktor (BCF) 17
IV HASIL DAN PEMBAHASAN 18
4.1 Perairan Teluk Hurun 18
4.1.1 Kondisi Umum Perairan 18
4.2 Parameter Kualitas Perairan 19
4.3 Konsentrasi Logam Berat pada Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*) 24
4.3.1 Konsentrasi Logam Berat Pb 24
4.3.2 Konsentrasi Logam Berat Cu 27
4.4 Konsentrasi Logam Berat pada Air Laut 27
4.4.1 Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu 29
4.5 Biokonsentrasi Faktor (BCF) 31

V KESIMPULAN DAN SARAN 33
5.1 Kesimpulan 33
5.2 Saran 33

DAFTAR PUSTAKA 34

LAMPIRAN 34

DAFTAR TABEL

Tabel Hal

1. Alat yang digunakan di lapangan.....11
2. Alat yang digunakan di laboratorium.....12
3. Bahan yang digunakan di laboratorium 13
4. Titik Koordinat Lokasi Pengambilan Sampel.....14
5. Baku Mutu Logam Pb dan Cu pada Pangan (mg/kg) 17
6. Baku Mutu Logam Berat pada Air Laut (mg/L) 17
7. Pengukuran Kualitas Perairan.....20
8. Biokonsentrasi Faktor pada Rumput Laut.....31

DAFTAR GAMBAR

Gambar Hal
1. Diagram Alir Pemikiran.....5
2. Rumput laut *Eucheuma cottonii*.....6
3. Peta Lokasi Penelitian.....11
4. Titik Pengambilan Sampel.....14
5. Aktivitas Transportasi Teluk Hurun 18
6. Aktivitas Keramba jaring apung Teluk Hurun.....19
7. Konsentrasi Logam Berat Pb pada Rumput Laut.....24
8. Konsentrasi Logam Berat Cu pada Rumput Laut 27
9. Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu dalam Air Laut.....30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Hal
Lampiran 1. Pembuatan Larutan 40
Lampiran 2. Dokumentasi 42
Lampiran 3. Perhitungan Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu 44

I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pesatnya pembangunan dan penggunaan berbagai bahan baku logam bisa berdampak negatif, salah satunya terjadi penurunan kualitas perairan akibat dari meningkatnya buangan limbah yang membahayakan bagi manusia dan biota perairan. Hal ini sesuai dengan pendapat Azizah *et al* (2018) bahwa peningkatan aktivitas manusia menyebabkan peningkatan pembuangan limbah, yang pada akhirnya mengalir ke sungai dan lautan, sehingga mengakibatkan pencemaran air laut. Adanya perkembangan industri yang pesat dapat menambah dampak buruk yang menyebabkan penurunan kualitas perairan laut (Damaianto dan Masduqi, 2014).

Pencemaran yang melebihi batas dapat mengakibatkan akumulasi logam berat di air laut dan rumput laut meningkat. Rumput laut sebagai organisme dalam bioma air dapat sangat terpengaruh oleh pencemaran, rumput laut dapat mengadsorpsi logam berat di perairan (Siaka *et al.* 2016). Rumput laut berperan sebagai biofilter di perairan laut (Mayori *et al.* 2020), salah satunya jenis *Eucheuma cottonii*. Rumput laut sebagai salah satu hasil produk perikanan yang sering dikonsumsi masyarakat sehingga dapat merugikan masyarakat apabila rumput laut mempunyai konsentrasi logam berat yang tinggi.

Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung sebagai salah satu instansi budidaya penghasil rumput laut. Lokasi budidaya ini berada dekat dengan aktivitas pemukiman, dermaga, keramba jaring apung, pembangunan, serta jalur transportasi. Aktivitas-aktivitas tersebut diduga dapat meningkatkan masukan bahan pencemar salah satunya adalah logam berat. Aktivitas industri, aktivitas rumah tangga maupun aktivitas alami dapat mengakibatkan masuknya logam berat kedalam perairan (Wardhana, 2004).Logam berat tersebut beracun dan bersifat karsinogenik, serta bisa menjadi ancaman serius bagi organisme yang terpapar termasuk rumput laut *Eucheuma cottonii* (Dhokpande dan Jayant, 2008).

Timbal (Pb) dan tembaga (Cu) adalah logam berat yang bersifat toksik apabila masuk kedalam tubuh manusia.Hal ini sesuai dengan Ashraf, (2006) bahwa toksik yang berbahaya bila masuk ke dalam tubuh melebihi ambang

batasnya Logam berat yang terakumulasi dalam tubuh manusia akan mengakibatkan penyakit seperti penyakit Minamata, kerusakan sistem saraf, malformasi infantil, karsinogenisitas dan disfungsi kekebalan tubuh. Menurut Sekarwati *et al.* (2015) menyatakan bahwa seperti penyakit Minamata, kerusakan sistem saraf, malformasi infantil, karsinogenisitas dan disfungsi kekebalan tubuh

Eucheuma cotonii sebagai salah satu jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan dan dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan tepung agar-agar, keraginan dan alginat. (Aslan, 2005 *dalam* Farnani *et al.* 2011). Rumput laut ini mempunyai kemampuan yang tinggi dalam mengakumulasi logam berat sehingga dapat digunakan sebagai indikator logam berat di perairan. Hal ini sesusai dengan pendapat Sudiarta, (2009) bahwa salah satu kemampuan rumput laut adalah biosorben dalam proses biosorpsi logam berat dari air. Bioadsorpsi menggunakan kemampuan zat biologis untuk mengakumulasi logam berat dalam larutan sebagai hasil dari proses metabolisme atau fisikokimia

Tingginya akumulasi logam berat pada air laut akan berpengaruh pada akumulasi logam berat pada rumput laut sehingga perlu dilakukan analisis logam berat di air laut dan rumput laut. Rumput laut yang dibudidayakan di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung biasanya akan digunakan sebagai olahan konsumsi. Menurut Achayani *et al.* (2013) rumput laut khususnya jenis *Euchema cottonii* sering digunakan sebagai produk pangan sehingga perlu diperhatikan kembali kandungan zat berbahaya yang ada didalam rumput laut tersebut. Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung belum melakukan monitoring kandungan logam berat pada rumput laut yang dibudidayakan di kawasan tersebut.

Berdasarkan uraian diatas maka penelitian tentang kandungan logam berat Pb dan Cu pada air laut dan rumput laut jenis *Eucheuma cotonii* perlu dilakukan. Hal ini dikarenakan keterbatasan informasi terkait akumulasi logam berat Pb dan Cu pada air dan rumput laut jenis *Eucheuma cotonii* yang dibudidayakan Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung.

1.2 Perumusan Masalah

Banyaknya aktivitas keramba jaring apung, tambak, pembangunan dan beberapa aktivitas lainnya di perairan Teluk Hurun dapat berpotensi meningkatkan bahan pencemar, salah satunya logam berat.Raya dan Ramlah (2012) mengatakan bahwa rumput laut sebagai bioma air dapat sangat terpengaruh oleh kontaminasi logam berat., khususnya logam berat Pb dan Cu. Kondisi perairan yang tercemar logam toksik berkonsentrasi tinggi dan terjadi secara terus menerus akan dapat berakibat adanya Gangguan Metabolik dan Potensi Kerusakan Anatomi Tumbuhan rumput laut hingga dapat menimbulkan kematian pada rumput laut

Rumput laut memiliki kelebihan menyerap logam berat seperti Pb dan Cu, sehingga berbahaya bila dikonsumsi manusia. Organisme hidup apabila berikatan dengan logam berat akan menimbulkan dampak tertentu seperti menjadi racun, yang akan meracuni tubuh mahkluk hidup (Palar,1994). Tingginya konsentrasi logam berat yang terkandung dalam air laut akan sangat berpengaruh terhadap penyerapan logam berat pada rumput laut.

Beberapa penelitian telah dilakukan untuk memanfaatkan rumput laut sebagai biosorben logam berat Pb dan Cu. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Sudir *et al.* (2017) *Eucheuma cotonii* dapat mengadsorpsi logam Pb hingga 1,2 mg/L.

Achayani *et al.* (2013) mengatakan bahwa logam berat Cu yang dapat diserap oleh *Eucheuma cotonii* mencapai 4,03 mg/L. Rumput laut yang digunakan pada penelitian ini adalah *Eucheuma cotonii* yang merupakan salah satu golongan Rhodophyceae (rumput laut merah). Jenis *Eucheuma cotonii* digunakan karena Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung membudidayakan jenis rumput laut ini. Berdasarkan penjelasan diatas maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut :

1. Menentukan konsentrasi logam berat Pb dan Cu dalam air laut dan rumput laut *Eucheuma cottonii* yang ada di lokasi Budidaya Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung ?
2. Bagaimana kelayakan pangan pada rumput laut *Eucheuma cottonii* yang ada di lokasi Budidaya Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung ?

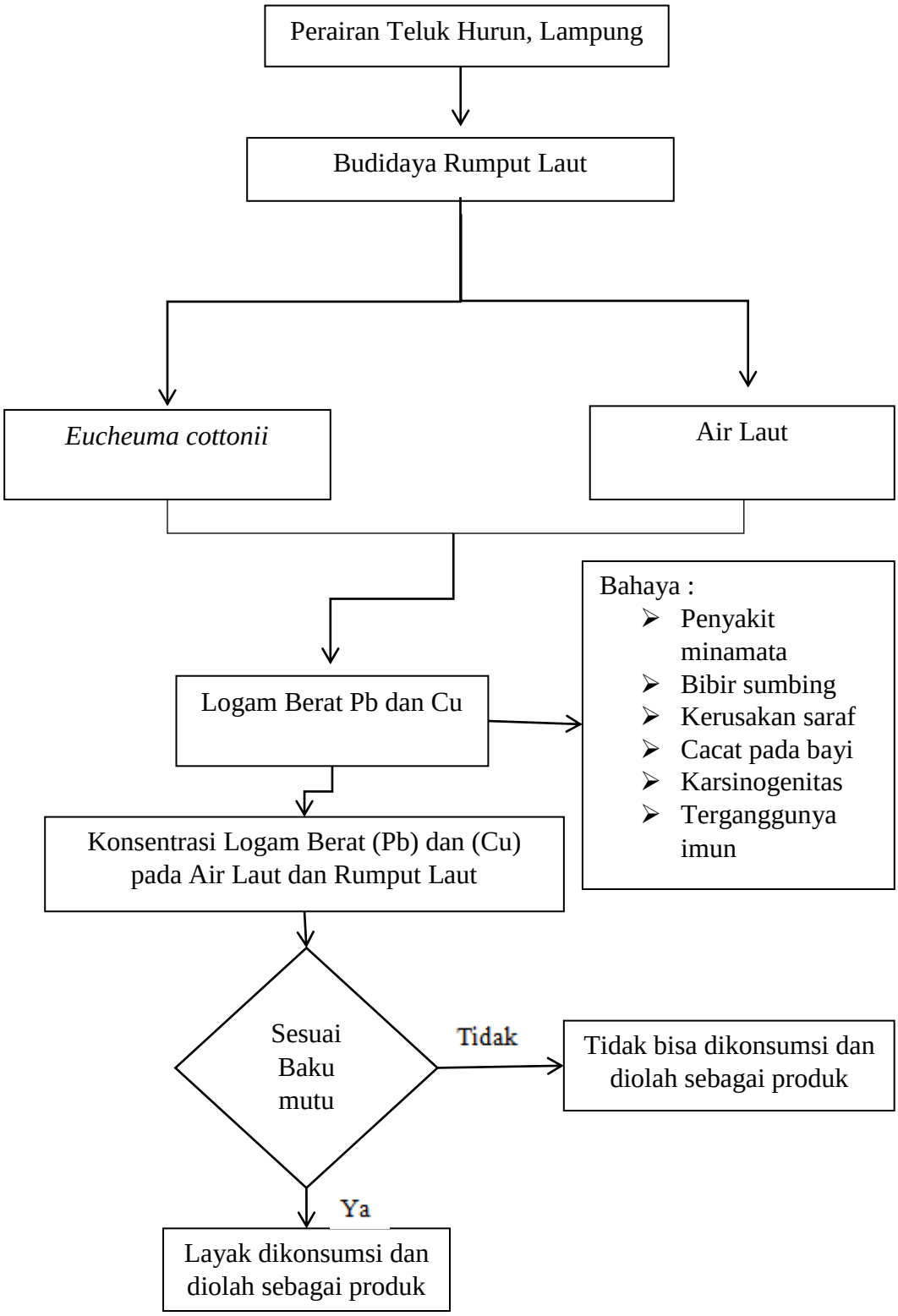
1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengukur konsentrasi logam berat Pb dan Cu pada air laut dan rumput laut *Eucheuma cottonii* yang ada di lokasi Budidaya Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung
2. Menganalisis kelayakan pangan pada rumput laut *Eucheuma cottonii* ada di lokasi Budidaya Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung

1.4 Manfaat

Manfaat dari hasil penelitian ini adalah memberikan informasi mengenai konsentrasi logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada air laut dan rumput laut *Eucheuma cottonii* yang ada di lokasi budidaya Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung. Penelitian ini juga bisa digunakan sebagai bahan masukan Balai Besar Perikanan Budidaya Laut Lampung untuk menjadi pertimbangan dalam upaya pemeliharaan dan pengelolaan lingkungan serta dapat menjadi referensi penelitian berikutnya.



Gambar 1. Diagram Alir Pemikiran

Keterangan : _____ = Kajian Penelitian

DAFTAR PUSTAKA

Abdan, Rahman A dan Ruslaini. 2013. Pengaruh Jarak Tanam Terhadap Pertumbuhan dan Kandungan Karagenan Rumput Laut (*Eucheuma spinosum)* Menggunakan Metode *Long Line. Jurnal Mina Laut Indonesia* Vol 3(12) : 113-123

Achyani R, Weliyadi E, Rismawati. 2013. Analisis dan Evaluasi Kontaminasi Logam Berat di Sedimen, Air dan Rumput Laut *Euchema cottoni* di Kota Tarakan. *Jurnal Harpodon Borneo* Vol 1(6) : 1-11

Adhani R, Husaini. 2017. *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin : Lambung Mangkurat University Press

Amriani, Hendrarto B, Hadiyarto A. 2011. Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) Dan Seng (Zn) Pada Kerang Darah (*Anadara granosa L*.) Dan Kerang Bakau (*Polymesoda bengalensis L*.) Di Perairan Teluk Kendari. *Jurnal Ilmu Lingkungan Universitas Diponegoro,* Vol 9 (2): 45-50.

Anggadiredja JT, Zatnika A, Purwoto H, Istini S. 2006. *Rumput Laut*. Jakarta. Penebar Swadaya.

Ashraf. 2006. *Levels Of Selected Heavy Metals in Tuna.* The Arabian Journal for Science and Engineering, Vol.31(1) : 1-7

Azizah R, Malau R, Susanto AB, Santosa GW, Hartati R, Irwani, Suryono. 2018. Kandungan Timbal pada Air, Sedimen, dan Rumput Laut *Sargassum* sp. di Perairan Jepara, Indonesia. *Jurnal Kelautan Tropis* Vol 21(2) : 155-166

Azlee IW, Ismail R, Ali R, Abu B. 2014. *Chelation technique for the removal of heavy metals* (As, Pb, Cd *and* Ni) *from green mussel, Perna viridis. Indian Journal of Geo-Marine Sciences* Vol 43(3): 372-376.

Betawi AS. 2011. Analisis Kadar Logam Kadmium (Cd) yang Terabsorpsi pada Rumput Laut Merah (*Euchema cottonii*) di Kabupaten Takalar dengan Metode Spektrofotometer Serapan Atom (SSA) [Skripsi]. Makassar : Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar .

Begum A, Romaiah M, Harkrishna S, Khan I. Veena K. 2009. *Heavy Metal Pollution and Chemical Profile of Cauvery River Water. J. Chem.* Vol 6(1):47-52

Cahyani MD, Azizah RTN, Yulianto B. 2012. Studi Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) pada Air, Sedimen, dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Sungai Sayung dan Sungai Gonjol, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Journal Of Marine Research* Vol 1(2) : 73-

Chang VS, Teo SS. 2016. *Evaluation of heavy metal, antioxidant and anti-tyrosinase activities of red seaweed (Eucheuma cottonii). International Food Research Journal* Vol 23(6): 2370-2373.

Damaianto B, Masduqi A. 2014. Indeks Pencemaran Air Laut Pantai Utara Kabupaten Tuban dengan Parameter Logam. JURNAL TEKNIK POMITS Vol 1(3) : 1-4

Darmono. 1995. *Logam Dalam Sistem Biologi Makhluk Hidup*. Jakarta: UI press

Ditjenkanbud. 2005. *Profil Rumput Laut Indonesia*. Jakarta. DKP RI, Ditjenkanbud

Farnani YH, Cokrowati N, Farida N. 2011. Pengaruh Kedalaman Tanam terhadap Pertumbuhan *Eucheuma spinosum* pada Budidaya dengan Metode Rawai. *Jurnal KELAUTAN* Vol 2(4) :176-186. ISSN : 1907-9931

Hadi A. 2005. Prinsip Pengelolaan Pengambilan Sampel Lingkungan. Jakarta: PT Gramedia Utama

Harmesa, Lestari, Budiyanto F. 2020. Distribusi Logam Berat dalam Air Laut dan Sedimen di Perairan Cimanuk, Jawa Barat, Indonesia. *Jurnal Oseanologi dan Limnologi di Indonesia* Vol 5(1) : 19-32

Harahap MR, Yulian M , Agust AN. 2019. Analisis Logam Timbal dan Tembaga terhadap Daya Serap Rumput Laut *Gracilaria* Sp. Sebagai Biosorben. *Jurnal AMINA* Vol 1(2) : 45-58

Hendrajat EA, Pantjara B, Mangampa M. 2010. Polikultur Udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) dan Rumput Laut (*Gracilaria Verrucosa*). Forum Inovasi Teknologi Akuakultur: 2010; Maros, Indonesia (ID): Balai Riset Perikanan Budidaya Air Payau.

Hidayat AM, Purwanto, Soeprobowati TR 2014. Biokonsentrasi Faktor Logam Berat Pb, Cd, Cr dan Cu pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus Linn*.) di Karamba Danau Rawa Pening. *Jurnal BIOMA*, Vol 1(16) : 1-9

Hutagalung HP. 1994. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota.* Jakarta. Pusat Penelitian dan Pengembangan Oseanologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia.

Hutagalung, HP. 1991. *Pencemaran Laut oleh Logam Berat, Puslitbang Oseanologi, Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauannya.* Jakarta. LIPI.

Jumiarti, Pratomo A, Apdillah D. 2014. *Pola Sebaran Salinitas dan Suhu di Perairan Teluk Riau Kota Tanjung Pinang Provinsi Kepulauan Riau*. Program studi Ilmu Kelautan. FIKP UMRAH, Riau.

Kadim MK, Pasisingi N, Paramata AR. 2017. Kajian Kualitas Perairan Teluk Gorontalo dengan Menggunakan Metode STORET. *DEPIK Jurnal Ilmu-ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan* Vol 6(3), 235-241.

Kalangi PNI, Mandagi A, Masengi KWA, Luasunaung A, Pangalila FPT, Iwata M. 2013. Sebaran suhu dan salinitas di Teluk Manado. *Jurnal Perikanan dan Kelautan* Tropis Vol 2(9) : 70-75

Kartika YS, Ginting YC, Karyanto A. 2014. Pengaruh Konsentrasi Tembaga Terbaik untuk Pertumbuhan dan Produksi Dua Varietas Melon (*Cucumis melo L.*) pada Sistem Hidroponik Media Padat. *J. Agrotek Tropika*. Vol 3(2) : 341-346

KepMENLH. 2004. Baku mutu kualitas air laut untuk biota laut (Budidaya Perikanan).

Kurniawan MC, Aryawati R, Putri WAE. 2018. Pertumbuhan Rumput Laut *Eucheuma Spinosum* dengan Perlakuan Asal Thallus dan Bobot Berbeda di Teluk Lampung Provinsi Lampung. *Maspari Journal* Vol 10(2) : 161-168

Khasanah U. 2013. Analisis Kesesuaian Perairan untuk Lokasi Budidaya Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* di Perairan Kecamatan Sajoanging Kabupaten Wajo [skripsi]. Makassar : Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan, Universitas Hasanuddin.

Komariyah NL, Pursetyo KT, Sudjarwo SA. 2019. *Analysis of lead* (Pb) *value comparison on seaweed (Eucheuma cottonii) in Bluto and Saronggi Sumenep marine, Madura, East Java*. IOP *Conference Series: Earth and Environmental Science.* IOP *Publishing.* Vol 236(1).

Lobban C., Harrison PJ. 1997. *Seaweed Ecology and Physiology.* Cambridge. *Cambridge University Press.*

Mayori DVA, Rahardja BS, Suciyono S, Lutfiyah L. 2020. Kombinasi rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dan kerang hijau (*Perna viridis*) sebagai biofilter logam berat timbal (Pb). *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan* Vol 9(2) : 151-155

Mubarak H. 1978. *Rumput Laut (Alga), Manfaat, Potensi dan Usaha Budidayanya.* Jakarta. Lembaga Oseanologi Nasional – LIPI.

Nontji A. 2005. *Laut Nusantara*. Jakarta : Djambatan, 2005 viii,

Nontji, A. 1984. *Laut Nusantara*. Jakarta. Jembatan Jakarta.

Palar, H. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta. PT Bhineka Cipta.

Palar H. 2012. *Pencemaran Dan Toksikolologi Logam Berat.* Jakarta. Rineka Cipta.

Patty JO, Siahaan R, Maabuat PV. 2018. Kehadiran Logam-logam Berat (Pb, Cd, Cu, Zn) pada Air dan Sedimen Sungai Lowatag, Minahasa Tenggara - Sulawesi Utara. *JURNAL BIOSLOGOS* Vol 1(8) : 16-20

Permanawati Y, Zuraida R, Ibrahim A. 2013. Kandungan Logam Berat (Cu, Pb, Zn, Cd, Dan Cr) dalam Air dan Sedimen di Perairan Teluk Jakarta. *Jurnal Geologi Kelautan* Vol 1(11) : 9-16

Permata MAD, Purwiyanto AIS, Diansyah G. 2018. Kandungan Logam Berat Cu (Tembaga) dan Pb (Timbal) pada Air dan Sedimen di Kawasan Industri Teluk Lampung, Provinsi Lampung. *Journal of Tropical Marine Science* Vol 1(1) : 7-14

Purwiyanto AIS. 2013. Daya Serap Akar dan Daun Mangrove terhadap Logam Tembaga (Cu) di Tanjung Api-api. *Jurnal Maspari* Vol. 5 : 1-5

Putri WAE, Bengen DG, Pratono T, Riani e. 2015. Konsentrasi Logam Berat (Cu dan Pb) di Sungai Musi Bagian Hilir. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis* Vol 2(7) : 453-463

Radiarta IY, Erlania, Rusman. 2013. Pengaruh Iklim Terhadap Musim Tanam Rumput Laut, *Kappaphycus alvarezii* di Teluk Gerupuk Kabupaten Lombok Tengah, Nusa Tenggara Barat. *J. Ris. Akuakultur* Vol 3(8) : 453-464

Raya, I dan Ramlah. 2012. Bioakumulasi Ion Cd (II) pada Rumput Laut *Euchema Cottonii, Jurnal Kimia* Vol 2 (13) , ISSN 1411-2132

Retnoningsih M, Murdianti Y. 2010. Pengaruh pH, Konsentrasi Awal Ammonia dan Waktu Operasi pada Elektrolisa Ammonia. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro

Runtuboy N, Riyadi S. 2018. Pengaruh Kedalaman terhadap Perkembangan Rumput Laut Kotoni (*Kappaphycus alvarezii)* Hasil Kultur Jaringan. *Biospecies.* Vol. 2(11) : 83-88

Saeni M.S. 1989. *Kimia Lingkungan*. Bogor. Pusat Studi Antar Universitas Ilmu Hayati Institut Pertanian Bogor

Said NI, Sya'bani MR. 2014. Penghilangan Amoniak di Dalam Air Limbah Domestik dengan Pressmoving BED Biofilm Reactor (MBBR). *JAI* Vol 1(7) :44-65

Salim D, Yuliyanto, Baharuddin. 2017. Karakteristik Parameter Oseanografi Fisika-Kimia Perairan Pulau Kerumputan Kabupaten Kotabaru Kalimantan Selatan. *Jurnal Enggano* Vol 2(2) : 218-228

Salmin. 2005. Oksigen Terlarut (DO) dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indicator untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Jurnal Oseana* Vol 30(3) : 22-26

Santoso AD. 2005. Pemantauan Hidrografi dan Kualitas Air di Teluk Hurun Lampung dan Teluk Jakarta. *Jurnal Teknologi Lingkungan* Vol 6(3) : 433-437

Saputri D, Amin B, Ikhwan Y. 2019. Konsentrasi Logam Berat Cr, Cu, dan Zn Pada Rumput Laut *Eucheuma cottonii* di Perairan Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau. Fakultas Perikanan dan Kelautan. Universitas Riau, Pekanbaru : 1- 9

Sari RN. 2018. Identifikasi Fitoplankton yang Berpotensi Menyebabkan *Harmful Algae Blooms* (Habs) di Perairan Teluk Hurun [Skripsi]. Lampung : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Sekarwati N, Murachman B, Sunarto. 2015. Dampak Logam Berat Cu (Tembaga) dan Ag (Perak) pada Limbah Cair Industri Perak terhadap Kualitas Air Sumur dan Kesehatan Masyarakat serta Upaya Pengendaliannya di Kota Gede Yogyakarta. *Jurnal EKOSAINS* Vol 1(7) : 64-76

Siaka IM, Suastuti NGAMDA, Mahendra IPB. 2016. Distribusi Logam Berat Pb dan Cu pada Air Laut, Sedimen, dan Rumput Laut di Perairan Pantai Pandawa. *Jurnal Kimia* Vol 10(2) : 190-196. ISSN 1907-9850

Siregar J, Nedi S, Mulyadi A. 2015. *Analysis of Organic Matter in Sediments and Macrozoobenthos from Coastal Waters of Hurun Bay of Lampung.* Fisheries and Marine Science Faculty University of Riau, Riau

[SNI] Standar Nasional Indonesia. 2011. Penentuan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada Produk Perikanan. *Cara Uji Kimia-Bagian 5* : 1-6

Soegiarto A. 1976. *Pedoman Umum Pengelolaan Wilayah Pesisir*. Jakarta. Lembaga Oseanologi Nasional.

Soenardjo N. 2011. Aplikasi Budidaya Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* (*Weber Van Bosse*) dengan Metode Jaring Lepas Dasar (*Net Bag*) Model Cidaun. *Buletin Oseanografi Marina*. Vol. 1(1) : 36-44

Sudir S, Tumaruk Y, Taebe B, Naid T. 2017. Analisis Kandungan Logam Berat As, Cd dan Pb pada *Eucheuma Cottonii* dari Perairan Takalar serta Analisis *Maximum Tolerable Intake* pada Manusia. *Majalah Farmasi dan Faramkologi* Vol 21(3) : 63-66

Sukoasih A, Widiyanto T, Suparmi. 2016. Hubungan Antara Suhu, Ph dan Berbagai Variasi Jarak dengan Kadar Timbal (Pb) pada Badan Air Sungai Rompang dan Air Sumur Gali Industri Batik Sokaraja Tengah Tahun 2016. Jurusan Kesehatan Lingkungan, Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang.

Supriyantini, E., Azizah, R. & Dewi, C.P. 2017. Daya Serap Mangrove *Rhizopora sp.* Terhadap Logam Berat Timbal (Pb) di Perairan Mangrove Park, Pekalongan. *J. Kel. Trop*. 20(1):16-24.

Tjitrosoepomo G. 1989. *Taksonomi Tumbuhan (Schizophyta, Thallophyta, Bryophyta, Pteridophyta).* Yogyakarta. *Gadjah Mada University Press.*

Tugiyono. 2007. Bioakumulasi Logam Hg dan Pb di Perairan Teluk Lampung, Provinsi Lampung. *Jurnal MIPA Sains* Vol 1(13) : 44-48

Qumain S, Dharmawan A, Prabaningtyas S. 2016. Analisis Perbandingan Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Rumput Laut *Gracillaria* Sp. dan Agar Desa Kupang, Kecamatan Jabon, Sidoarjo, *Jurnal Kimia* Vol 62(1) : 92-95

Wardhana. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan.* Yogyakarta. Andi Offset.

Wardani DAK, Dewi NK, Utami NR. 2014. Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Daging Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Muara Sungai Banjir Kanal Barat Semarang. *Jurnal Biologi* Vol 3(1):1-8.

Widowati W, Astiana S, Rumampuk A, Jusuf R. 2008. *Efek Toksik Logam Pencegahan dan Penanggulangan Pencemaran*. Yogyakarta. CV ANDI OFFSET.

Yuliana. 2013. Pengaruh Perendaman *Eucheuma Spinosum* J. Agardh dalam Larutan Pupuk *Provasoli's Enrich Seawater* terhadap Laju Pertumbuhan Secara *In Vitro* [Skripsi]. Makassar : Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Hasanuddin.

Yulianto B, Ario R, Triono A. 2006. Daya Serap Rumput Laut (*Gracilaria* sp.) terhadap Logam Berat Tembaga (Cu) sebagai Biofilter, *Jurnal Ilmu Kelautan* Vol 11(2) : 72-78