

JURNAL

**KONSENTRASI LOGAM BERAT Cr, Cu, DAN Zn
PADA RUMPUT LAUT *Eucheuma cottonii*
DI PERAIRAN KECAMATAN MORO KABUPATEN KARIMUN
PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

OLEH

DIAN SAPUTRI



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2019**

**HEAVY METAL CONCENTRATIONS Cr, Cu, AND Zn OF SEAWEED
Eucheuma cottonii IN MORO COSTAL WATERS KARIMUN DISTRICT
RIAU ARCHIPELAGO PROVINCE**

By

Dian Saputri¹⁾, Bintal Amin²⁾, Yusni Ikhwan²⁾

Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine,
University of Riau, Pekanbaru, Riau
diansaputri0804@gmail.com

ABSTRAK

This research conducted on Juli 2018 to analyzed and compared the contain of Cr, Cu and Zn on *E. cottonii* from 3 station with different activity for each station. This research also to analyzed the consumption feasibility and the status of metal pollution using MPI (Metal Pollution Index). The result showed the average of concentrate of Cr 2,147 µg/g, Cu 0,9811 µg/g and Zn 9,3061 µg/g. The index value of metal pollution was 2,69 showed that the condition of water pollution at Moro, district of Karimun, Riau Island Province still at low condition. *E. cottonii* seaweed from this Moro's water thought that still safe for consumption as long as no more than 3,03 kg/week for Cr, 1020,83 kg/week for Cu, and 210,30 kg/week for Zn.

***Key words* : Metal Pollution, Seaweed, *E. cottonii*, Riau Archipelago Province**

1. Student of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau, Pekanbaru
2. Lecturer of Marine Science, Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau, Pekanbaru

**KONSENTRASI LOGAM BERAT Cr, Cu, DAN Zn
PADA RUMPUT LAUT *Eucheuma cottonii*
DI PERAIRAN KECAMATAN MORO KABUPATEN KARIMUN
PROVINSI KEPULAUAN RIAU**

Oleh

Dian Saputri¹⁾, Bintal Amin²⁾, Yusni Ikhwan²⁾

Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan
Universitas Riau, Pekanbaru, Riau
diansaputri0804@gmail.com

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli 2018 dengan tujuan untuk menganalisis dan membandingkan konsentrasi Cr, Cu dan Zn pada rumput laut *E. cottonii* dari tiga stasiun dengan aktivitas berbeda. Penelitian ini juga untuk menganalisis kelayakan konsumsi dan status pencemaran logam dengan menghitung nilai MPI (Logam Indeks Pencemaran). Hasilnya menunjukkan bahwa konsentrasi rata-rata Cr 2,1427 µg/g, Cu 0,9811 µg/g, dan Zn 9,3061 µg/g. Nilai Indeks Pencemaran Logam adalah 2,69 menunjukkan bahwa status polusi di perairan Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau masih relatif rendah. Rumput laut *E. cottonii* dari perairan ini juga dianggap aman untuk konsumsi selama tidak melebihi batas 3,03 kg/minggu untuk logam Cr, 1020,30 kg/minggu untuk logam Cu, dan 210,30 kg/minggu untuk logam Zn.

Kata Kunci : Logam Berat, Rumput Laut, *E. cottonii*, Provinsi Riau

1. Mahasiswa Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau
2. Dosen Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu sumberdaya hayati yang sangat melimpah di perairan Indonesia. Ada empat jenis rumput laut yang dibudidayakan di Indonesia dan bernilai ekonomi tinggi yaitu *Eucheuma* sp., *Gracillaria* sp., *Gelidium* sp., *Sargassum* sp., dan *Hypnea* sp. Jenis *E. cottonii* dan *E. spinosum* merupakan spesies alga merah yang merupakan penghasil karagenan dan yang banyak diekspor (Anggadiredja *et al.*, 2009).

Kecamatan Moro salah satu kecamatan di Kabupaten Karimun yang dijadikan lokasi budidaya rumput laut. *E. cottonii* merupakan salah satu spesies yang dibudidayakan oleh masyarakat pesisir di Kecamatan Moro. *E. cottonii* yang memiliki nilai ekonomis penting serta penghasil karagenan yang banyak dimanfaatkan dalam industri makanan, kosmetik, dan farmasi (Irianto dan Soesilo, 2007). Pelaksanaan budidaya rumput laut cukup mudah dan tidak memerlukan modal investasi yang tinggi sehingga

saat ini mengakibatkan permintaan pasar akan rumput laut semakin meningkat.

Kabupaten Karimun dikenal sebagai kawasan penghasil sumberdaya mineral seperti timah, granit, biji besi, pasir laut/darat, bauksit, dan batu andesit. perairan Karimun saat ini memiliki aktivitas antropogenik yang cukup banyak seperti kegiatan transportasi, industri, dan kegiatan pemukiman penduduk. Aktivitas dari pabrik seperti pembuatan kilang minyak, perbaikan kapal, dan transportasi, kemungkinan besar akan menghasilkan limbah buangan berbahaya seperti logam berat.

Logam berat merupakan bahan pencemar yang berbahaya karena bersifat toksik jika terdapat dalam jumlah besar dan mempengaruhi berbagai aspek dalam perairan, baik secara biologis maupun ekologis. Peningkatan kadar logam berat pada air laut akan mengakibatkan logam berat yang semula dibutuhkan untuk proses metabolisme berubah menjadi racun bagi organisme laut. Kadar logam berat yang terlarut dalam air laut sangat tergantung pada keadaan perairan tersebut. Semakin banyak aktivitas manusia baik di darat maupun di pantai akan mempertinggi keberadaan logam berat dalam air laut (Amin *et al.*, 2011). Salah satu logam yang terdapat pada limbah hasil aktivitas antropogenik adalah logam Cr (Hubeey *dalam* Sudiarta, 2009), Cu, dan Zn (Mac Farlane *dalam* Ikhsan *et al.*, 2015).

Menurut Connell dan Miller (2006), pada dasarnya logam berat yang masuk ke badan perairan akan mengalami proses absorpsi, adsorpsi, dan pengendapan. Yulianto *et al.*, (2006) juga menambahkan proses

absorpsi perairan dilakukan oleh biota akuatik, salah satunya seperti rumput laut yang sifatnya menetap, jumlahnya banyak, mudah dibudidayakan, dan diduga mampu menyerap logam berat. Menurut Fachruddin dan Yaqin (2015), logam yang diserap oleh rumput laut akan disimpan secara intra maupun ekstra seluler oleh rumput laut. Ketika rumput laut yang mengandung bahan pencemar logam dikonsumsi manusia, maka logam akan terakumulasi ke dalam tubuh manusia yang pada akhirnya dapat menimbulkan problem bagi kesehatan manusia.

Keberadaan logam pada rumput laut perlu menjadi perhatian dan harus benar-benar dijaga kualitasnya, sehingga dapat tumbuh dengan optimal dan tidak mengganggu kesehatan manusia yang mengonsumsinya. Kualitas rumput laut tidak hanya ditentukan oleh kadar karagenan, kadar air, kadar garam dan pasir dari bahan pencemar. Oleh sebab itu dalam upaya pengawasan lingkungan perairan, status layak konsumsi, dan kurangnya informasi mengenai logam berat pada rumput laut *E. cottonii* yang dihasilkan di Kabupaten Karimun, maka diperlukan analisis logam berat pada rumput laut tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi, perbedaan konsentrasi logam berat Cr, Cu, dan Zn, dan menganalisis kelayakan konsumsi rumput laut *E. cottonii* dari perairan Kecamatan Moro.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Juli 2018. Sampel rumput laut *E. cottonii*

diambil di lokasi budidaya Kecamatan Moro, Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau. Analisis Logam Berat dilakukan di Laboratorium Kimia Laut Jurusan Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Dalam menentukan lokasi pengambilan sampel dilakukan secara *purposive sampling*. Lokasi pengambilan sampel dibagi menjadi tiga stasiun yaitu Stasiun I yang berada di kawasan pemukiman penduduk dan aktivitas kapal nelayan, Stasiun II berada disekitar kawasan jauh dari aktivitas manusia, dan Stasiun III berada di kawasan dekat dengan pertambangan pasir.

Sampel rumput laut *E. cottonii* diambil dari 3 lokasi budidaya rumput laut di Kecamatan Moro, sampel rumput laut diambil secara acak di stasiun yang sudah ditentukan. Selanjutnya rumput laut diambil dengan ukuran yang relatif sama, kemudian sampel dimasukkan ke dalam kantong plastik dan disimpan dalam *coolbox*. Selanjutnya sampel dibawa ke laboratorium dan disimpan ke dalam lemari pendingin menjelang dilakukan analisis.

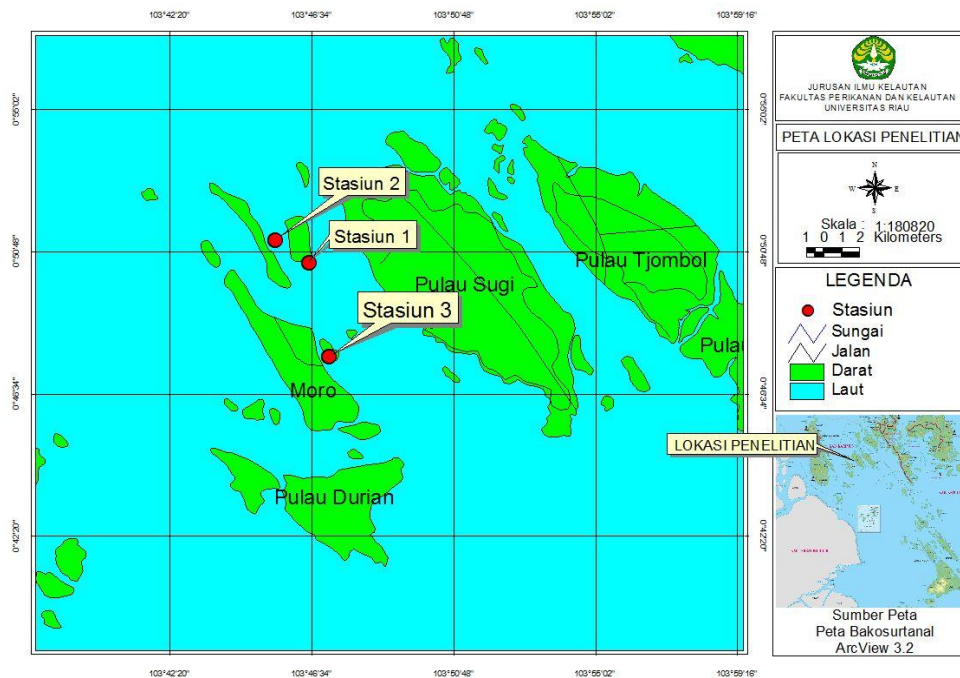
Analisis konsentrasi logam berat pada rumput laut *E. cottonii* dilakukan dengan metode berdasarkan prosedur Yap *et al.* (2003) Untuk analisis konsentrasi logam berat pada sampel dilakukan dengan tahapan kerja penghancuran dan pengenceran. Alat yang

digunakan dalam analisis logam Cr, Cu, dan Zn adalah AAS tipe Perkin Elmer 3110. Untuk mengetahui keamanan konsumsi *E. cottonii* di perairan Kecamatan Moro, maka dilakukan pendugaan risiko konsumsi melalui perhitungan PTWI (*Provisional Tolerable Weekly Intake*). The joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (2004) menyatakan PTWI (*Provisional Tolerable Weekly Intake*) tergantung pada jumlah, jangka waktu konsumsi dan tingkat kontaminasi makanan yang dikonsumsi oleh manusia. Selanjutnya untuk penentuan status pencemaran kandungan logam berat terhadap tingkat pencemaran logam berat di perairan Kecamatan Moro dilakukan dengan *Metal Pollutan Indeks* (MPI) berdasarkan rumus Usero *et al.*, (2005).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi Penelitian

Kecamatan Moro merupakan salah satu bagian dari Kabupaten Karimun. Kecamatan Moro memiliki pulau-pulau kecil yang dibagi menjadi 7 desa, yaitu Desa Jang, Desa Sugie, Desa Moro, Desa Pauh, Desa Keban, Desa Selat Mie, dan Desa Setonggeng. Luas daratan Kecamatan Moro 1.166,80 Km² dengan persentase 76,5 % dan luasan lautan 1.668,44 Km² dengan persentase 25,83%, dan memiliki 84 pulau (Widyaningsih, 2011).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Tabel 1. Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Perairan

Stasiun	Parameter Kualitas perairan				
	Suhu (°C)	pH	Salinitas (ppt)	Kecerahan (m)	Kecepatan Arus (m/det)
St. I	30,6	7	30,3	0,78	0,21
St. II	30,6	7	30,6	0,97	0,24
St. III	30	7	29,3	0,75	0,20
Rata-rata	30,4	7	30,06	0,83	0,21

Hasil pengukuran parameter kualitas perairan di perairan Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau (Tabel 1) terlihat bahwa hasil pengukuran parameter kualitas perairan di perairan Kecamatan Moro diperoleh suhu berkisar 30-30,6°C dengan rata-rata 30,4 °C, pH 7, salinitas berkisar 29,3-30,6 ppt dengan rata-rata 30,06 ppt, kecerahan 0,75-0,97 m dengan rata-rata 0,83, dan kecepatan arus berkisar 0,2-0,24 m/detik dengan rata-rata 0,21 m/detik.

Konsentrasi Logam Berat Cr, Cu, dan Zn pada E. cottonii

Konsentrasi logam berat Cr, Cu, dan Zn pada rumput laut *E. cottonii* pada setiap stasiun yang berada di perairan Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau (Tabel 2).

Pada Tabel 2 terlihat bahwa konsentrasi logam Cr berkisar antara 0,5083-3,2150 µg/g dengan nilai rata-rata 2,1427 µg/g. Konsentrasi logam Cr yang tertinggi terdapat pada Stasiun 3, sedangkan yang terendah terdapat pada Stasiun 1. Konsentrasi logam Cu berkisar antara 0,8733-1,1533 µg/g dengan

rata-rata 0,9811 $\mu\text{g/g}$. Konsentrasi logam Cu tertinggi terdapat pada Stasiun 1, sedangkan konsentrasi terendah terdapat pada Stasiun 3. Untuk konsentrasi logam Zn berkisar

antara 8,5533-9,8783 $\mu\text{g/g}$ dengan rata-rata 9,3061 $\mu\text{g/g}$. Untuk konsentrasi tertinggi terdapat pada Stasiun 1 dan konsentrasi terendah pada Stasiun 2.

Tabel 2. Konsentrasi (Rata-rata \pm Standar Deviasi) Logam Cr, Cu, dan Zn pada Rumput Laut *E. cottonii*

Stasiun	Konsentrasi Logam Berat ($\mu\text{g/g}$)		
	Cr	Cu	Zn
1	0,5083 \pm 0,3363	1,1533 \pm 0,1706	9,8783 \pm 0,3876
2	2,7050 \pm 0,2630	0,9166 \pm 0,0812	8,5533 \pm 0,4114
3	3,2150 \pm 0,5128	0,8733 \pm 0,0500	9,4866 \pm 0,4932
Rata-rata	2,1427	0,9811	9,3061

Konsentrasi logam Cr tertinggi terdapat pada Stasiun 3 hal ini disebabkan karena Stasiun 3 yang merupakan daerah yang terdekat dari aktivitas pertambangan pasir dan lewatnya kapal-kapal nelayan. Konsentrasi tertinggi logam Cu terdapat pada Stasiun 1 Hal ini diduga karena pada Stasiun 1 merupakan daerah pemukiman padat penduduk dan aktivitas kapal nelayan Selain itu dari hasil

penelitian menunjukkan konsentrasi logam Cu lebih rendah jika dibandingkan dengan logam Cr dan Zn, hal ini disebabkan oleh ketersediaan logam Cu di alam sangatlah rendah. Dan konsentrasi logam Zn tertinggi terdapat pada Stasiun 1 hal ini diduga karena tingginya konsentrasi Zn ini diduga karena akibat dari buangan limbah pertambangan dan aktivitas kapal nelayan.

Tabel 3. Hasil Uji LSD Konsentrasi Logam Cr, Cu, Zn pada Rumput Laut *E. cottonii*

Logam	Stasiun	1	2	3
Cr	1	-	-	-
	2	0,00**	-	-
	3	0,00**	0,15 ^{ns}	-
Cu	1	-	-	-
	2	0,04*	-	-
	3	0,02*	0,06 ^{ns}	-
Zn	1	-	-	-
	2	0,00**	-	-
	3	0,31 ^{ns}	0,03*	-

Keterangan : ns = tidak signifikan

* = $p < 0,05$ (berbeda nyata)

** = $p < 0,01$ (berbeda sangat nyata)

Berdasarkan hasil uji Normalitas (Kolmogorov-Smirnov) menunjukkan bahwa konsentrasi logam Cr, Cu, dan Zn memiliki data

yang normal karena memiliki Sig.> 0,05 sehingga uji statistik digunakan adalah uji Anova untuk mengetahui perbandingan antar stasiun. Hasil uji

Anova menunjukkan nilai $p < 0,05$ maka dilanjutkan dengan uji LSD untuk melihat perbandingan antar stasiun. Tabel 3. Dari hasil uji LSD (Tabel 3) dapat dilihat bahwa perbedaan konsentrasi logam Cr Stasiun 1 berbeda sangat nyata dengan Stasiun 2 dan Stasiun 3. Stasiun 2 tidak signifikan dengan Stasiun 3. Sementara itu, logam Cu Stasiun 1 berbeda nyata dengan Stasiun 2 dan Stasiun 3, dan Stasiun 2 tidak signifikan dengan Stasiun 3. Untuk logam Zn Stasiun 1 berbeda sangat nyata dengan Stasiun 2, Stasiun 1 tidak signifikan dengan Stasiun 3, dan Stasiun 2 berbeda nyata dengan Stasiun 3.

Perbandingan Beberapa Penelitian Konsentrasi Logam Berat Cr, Cu, dan Zn pada Biota lain

Perbandingan konsentrasi logam berat Cr, Cu, dan Zn pada rumput laut *E. cottonii* dari perairan Kecamatan Moro dengan rumput laut penelitian lain dapat dilihat pada Tabel 7. Dimana konsentrasi logam Cr dan Cu pada pesisir Teluk Lampung dan logam Cu pada pantai Pandawa lebih rendah dibandingkan dengan daerah lainnya seperti yang dilaporkan Manulu (2017) dan Siaka *et al.* (2016). Hasil menunjukkan konsentrasi logam lebih rendah diduga karena pergerakan air laut yang dinamis.

Tabel 4. Perbandingan Konsentrasi Logam Berat Perairan Moro dengan Penelitian Daerah Lain

Biota	Konsentrasi Logam Berat Perairan			Penelitian
	(µg/g)			
	Cr	Cu	Zn	
<i>Gracilaria sp.</i>	-	0,13	-	Pantai Pandawa Siaka <i>et al.</i> 2016
<i>Sargassum sp.</i>	0,17	0,3	-	Pesisir Teluk Lampung Manulu, 2017
<i>Caulerpa lentillifera</i>	-	6,03	-	Perairan Pulau Seribu Nufus <i>et al.</i> 2017
<i>Halimeda opuntia</i>	-	5,02	-	Perairan Pulau Seribu Nufus <i>et al.</i> 2017
<i>Ulva lactuca</i>	-	8,32	-	Perairan Pulau Seribu Nufus <i>et al.</i> 2017
<i>Gracilaria verrucosa</i>	-	-	4,27	Bungus Teluk Kabung Chandra <i>et al.</i> , 2018
<i>G. verrucosa</i>	-	-	3,33	Tarusan Chandra <i>et al.</i> , 2018
<i>E. cottonii</i>	2,14	0,98	9,90	Kecamatan Moro Saputri, 2019 (*)

Keterangan : (-) : tidak dianalisis, (*) : Penelitian ini

Hasil analisis (Manulu, 2017) menunjukkan rumput laut *Sargassum sp.* belum tercemar. Meskipun masih di bawah baku mutu hal ini menandakan rumput laut *Sargassum*

sp. telah terkontaminasi logam berat dan dapat menimbulkan potensi terakumulasi pada tubuh manusia apabila dikonsumsi dalam jangka panjang, sedangkan hasil analisis

(Siaka *et al.*, 2016) kadar logam berat Cu pada sampel rumput laut di perairan Pantai Pandawa berkisar antara 0,0623 hingga 0,2233 mg/kg. Bila dibandingkan dengan kandungan logam berat maksimum dalam pangan yang diperbolehkan menurut Keputusan Direktur Jendral Pengawasan Obat dan Makanan No.03725/B/SK/VII/1989 Tentang Batas Maksimum Cemar Logam Berat Dalam Makanan sebesar 30 mg/kg, maka kadar logam berat Cu pada semua titik pengambilan sampel belum melewati batas maksimum yang diperbolehkan.

Penelitian yang dilakukan oleh Nufus *et al.*, 2017 menunjukkan konsentrasi logam berat Cu lebih tinggi dibandingkan dengan penelitian ini. Hal ini diduga disebabkan karena pengambilan sampel dilakukan pada bulan september yang merupakan bagian dari musim timur. Arus di perairan Pulau Seribu pada musim timur (Mei-September) bergerak dari Laut Jawa melewati perairan Kepulauan Seribu. Kondisi tersebut memungkinkan massa air dari Laut Jawa, khususnya Teluk Jakarta dan Teluk Banten terbawa sampai ke perairan Pulau Seribu, pada Teluk Jakarta dan Teluk Banten sumber

bahan pencemar atau polutan relatif banyak, karena berada pada daerah aktivitas industri dan aktivitas masyarakat yang tinggi (Alim, 2014).

Konsentrasi logam berat Zn pada perairan Bungus Teluk Kabung dan Tarusan (Chandra *et al.*, 2018) lebih rendah dari pada penelitian ini tetapi logam Zn melebihi ambang batas yang diperbolehkan oleh Badan Standardisasi Nasional (2009) yaitu 2,0 mg/kg.

Status Pencemaran Perairan Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau

Penentuan status pencemaran konsentrasi logam berat di perairan Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau dapat dilihat dengan *Metal Pollution Indeks* (MPI) berdasarkan rumus Usero *et al.*, (2005). Dari hasil penelitian ini diperoleh nilai MPI pada perairan Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau adalah 2,69. Untuk melihat perbandingan nilai MPI perairan Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau dengan daerah lain (Tabel 5).

Tabel 5. Perbandingan Nilai MPI Perairan Kecamatan Moro dengan Penelitian di Daerah Lain

Perairan	Spesies	MPI	Penelitian
Pantai Pandawa	<i>Gracilaria</i> sp.	2084,22	Siaka <i>et al.</i> , 2016
Pesisir Teluk Lampung	<i>Sargassum</i> sp.	164,76	Manulu, 2017
Kecamatan Moro	<i>E. cottonii</i>	2,69	*Saputri, 2018

Keterangan : (*) : penelitian ini

Nilai MPI perairan perairan Pantai Pandawa (Siaka *et al.*, 2016) dan Pesisir Teluk Lampung (Manulu, 2017) menunjukkan tingkat pencemaran di perairan tersebut

lebih tinggi dari perairan Kecamatan Moro. Hal ini disebabkan oleh tingginya aktivitas di perairan Pantai Pandawa dapat menjadi penyebab terjadinya pencemaran terhadap

perairan pantai tersebut. Perairan Pantai Pandawa dan Pesisir Teluk Lampung merupakan daerah pariwisata. Sementara itu Pesisir Teluk Lampung juga banyaknya buangan limbah industri dan limbah domestik.

Batas Aman Konsumsi Rumput Laut *E. cottonii* Perairan Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau

Hasil perhitungan batas aman konsumsi dari Rumput Laut *E. cottonii* yang berasal dari Perairan Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau (Tabel 6).

Batas aman atau kelayakan konsumsi rumput laut *E. cottonii* di perairan Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau dihitung dari nilai

rata-rata konsentrasi masing-masing logam. Sehingga diperoleh nilai PTWI yang telah ditetapkan oleh FAO/WHO akan tercapai apabila masyarakat dengan berat badan 70 kg mengonsumsi rumput laut *E. cottonii* yang berasal dari perairan Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau tidak lebih dari 3,03 kg/minggu untuk logam Cr, 1020,83 kg/minggu untuk logam Cu, dan 210,30 mg/minggu untuk logam Zn. Besarnya nilai PTWI rumput laut *E. cottonii* yang diambil dari perairan Kecamatan Moro Kabupaten Karimun Provinsi Kepulauan Riau dapat menggambarkan bahwa rumput laut *E. cottonii* yang ada di perairan tersebut masih layak konsumsi, selama tidak melampaui batas yang telah ditentukan.

Tabel 6. Batas Aman Konsumsi Rumput Laut *E. cottonii* yang Berasal dari Perairan Kecamatan Moro

Logam	Nilai PTWI ($\mu\text{g}/\text{kg}$)	Konversi Sampel Kering menjadi Basah (1:4)	Batas Aman Konsumsi (kg/minggu)
Cr	1.610	0,53	3,03
Cu	245.000	0,24	1020,83
Zn	490.000	2,33	210,30

KESIMPULAN

Konsentrasi logam berat Zn pada rumput laut *E. cottonii* lebih besar dari pada konsentrasi logam Cr dan Cu. Selanjutnya berdasarkan daerah penelitian (stasiun), konsentrasi logam Cr menunjukkan nilai tinggi pada kawasan dekat dengan pertambangan pasir dan rendah pada kawasan pemukiman penduduk dan aktivitas kapal nelayan (Stasiun 3), berbeda dengan konsentrasi logam Cu yang menunjukkan nilai tinggi pada

kawasan pemukiman penduduk dan aktivitas manusia (Stasiun 1) dari pada kawasan dekat dengan pertambangan pasir. Sedangkan konsentrasi logam Zn menunjukkan nilai tinggi pada kawasan pemukiman penduduk dan aktivitas kapal nelayan dari pada kawasan jauh dari aktivitas manusia (Stasiun 2). Berdasarkan nilai PTWI, rumput laut *E. cottonii* yang berasal dari Kecamatan Moro masih layak konsumsi.

SARAN

Penelitian ini hanya terbatas pada rumput laut budidaya, untuk itu perlu dilakukan penelitian lanjut dengan analisis tentang konsentrasi pada rumput laut non budidaya sebagai indikator pencemaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Alim, D. H. 2014. Konsentrasi Logam Berat timbal (Pb) pada Air, Sedimen, dan Rumput Laut *Sargassum polycystum* di perairan Pulau Pari Kepulauan Seribu. [Skripsi]. Bogor. Institut Pertanian Bogor.
- Anggadiredja, J. T., A. Zalnika, H. Purwoto, dan Istini. 2009. Rumput Laut. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Amin, B., A. Evy, dan A. S. Mikel. 2011. Distribusi Spasial Logam Pb dan Cu pada Sedimen dan Air Laut Permukaan di Perairan Tanjung Buton Kabupaten Siak Provinsi Riau. *Jurnal Teknobiolog*. 2 (1): 1-8.
- BSN [Badan Standarisasi Nasional]. 2009. Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan. Jakarta.
- Chandra, B., Z. Azizah, dan A. silvia. 2018. Analisis Kandungan Logam Pb, Cd, dan Zn pada Daerah Bungus Teluk Kabung dan Tarusan dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom. Sekolah Tinggi Ilmu Farmasi Padang. *Jurnal Farmasi Higea*. 10 (2).
- Connell, D. W. dan G. J. Miller. 2006. Kimia dan Etoksikologi Pencemaran. Penerbit Universitas Indonesia, Jakarta.
- Fachruddin, L., dan K. Yaqin. 2015. Kandungan Beberapa Logam di dalam Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* di Perairan Kabupaten Bantaeng. Prosiding Simposium Nasional II Kelautan dan Perikanan, Makasar.
- FAO/WHO. 2004. Summary of Evaluation Performed by The Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA 1956-2003). ILSI Press International Life Sciences Institute.
- Ikhsan, Y. N., A. Aprodita, I. Rustikawati, dan T. Dewi. 2015. Kemampuan *Gracilaria* sp. sebagai Agen Bioremediasi dalam Menyerap Logam Berat Pb. Universitas Padjadjaran. *Jurnal Kelautan*. 8 (1).
- Irianto, H. E, dan I. Soesilo. 2008. Dukungan Teknologi Penyediaan Produk Perikanan Badan Riset Kelautan dan Perikanan, Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Manulu, F. E. 2017. Kajian Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium

- (Cd), Kromium (Cr), Tembaga (Cu), dan Mangan (Mn) pada Rumput Laut (*Sargassum* sp.) di Pesisir Teluk Lampung Secara Spektrofotometri Serapan Atom. [Skripsi]. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Nufus, C, Nurjanah, dan A. Abdullah. 2017. Karakteristik Rumput Laut Hijau dari Perairan Kepulauan Seribu dan Sekotong Nusa Tenggara Barat sebagai Antioksidan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 20(3): 620-632.
- Siaka, I. M., N. G. A. M. D. Suastuti, dan I. P. B. Mahendra. 2016. Distribusi Logam Berat Pb dan Cu pada Air Laut, Sedimen, dan Rumput Laut di Perairan Pantai Pandawa. Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali. *Jurnal Kimia*. 10 (2): 190-196.
- Sudiarta, I. W. dan N. P. Diantariani. 2008. Biosorpsi Ion Cr (III) pada Biosorben Rumput Laut *Eucheuma Spinosum*. Chemistry Department. *Indo. J. Chem.* 8 (1): 78-82.
- Usero, J., J. Morillo, and I. Gracia. 2005. Heavy Metal Concentrations in Mollusks From the Atlantic Coast of Southern Spain. *Chemosphere*. 59: 1175-1181.
- Yap, C. K., A. Ismail, dan S. G. Tan. 2003. Concentration, Distribution and Geochemical Speciation of Copper in Surface Sediment of the Strait of Malacca. *Pakistan Journal of Biological Sciences*.
- Yulianto, B., R. Ario, dan A. Triono. 2006. Daya Serap Rumput Laut (*Gracilaria* sp.) terhadap Logam Berat Tembaga (Cu) sebagai Biofilter. *Jurnal Ilmu Kelautan*.