

IDENTIFIKASI CEMARAN LOGAM BERAT (Hg, Cu, Pb, Zn, As, dan Ag) PADA KERANG HIJAU (*Perna viridis*) DI PULAU PASARAN PROVINSI LAMPUNG

Identification of Heavy Metals Contents (Hg, Cu, Pb, Zn, As, And Ag) in Green Mussels (*Perna Viridis*) at Pasaran Island Lampung Province

Muhammad Ridho Fauzan¹, Azhari Rangga², Sussi Astuti^{2*}, Erdi Suroso²

¹Alumni Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung

²Dosen Jurusan Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Lampung

*e-mail koresponden: sussi.astuti@fp.unila.ac.id

Tanggal masuk: 5 November 2023

Tanggal diterima: 19 Desember 2023

Tanggal terbit: 15 Maret 2024

ABSTRACT

This study aims to determine the content of heavy metals Hg, Cu, Pb, Zn, As, and Ag in green mussels (*Perna viridis*) at Pasaran Island. Sampling of green mussels was carried out on Pasaran Island and Qiluith Green Shells Cages in two replications. The results showed that the green clams from Pasaran Island were contaminated with Hg of 0.05 mg/kg, Cu of 2.84 mg/kg, Pb of <0.4 mg/kg, Zn of 9.04 mg/kg, As of 0.045 mg/kg, and Ag of <0.1 mg/kg, while those from the Green Qiluith contaminated with Hg of 0.055 mg/kg, Cu of 3.82 mg/kg, Pb of <0.4 mg/kg, Zn of 11.7 mg/kg, As of 0.035 mg/kg, and Ag of <0.1 mg/kg. Heavy metals content in the green mussels sample on Pasaran Island and Qiluith Green Shells Cages for Mercury (Hg) metal was 0,05 mg/kg and 0,055 mg/kg, Lead (Pb) was <0,4 mg/kg, and Arsenic (As) of 0,045 mg/kg and 0,035 mg/kg still meet the limit of heavy metals contamination in shellfish according to SNI 7387 of 2009. The limits of heavy metals contamination of Copper (Cu), Zink (Zn), and Silver (Ag) have not determined in SNI 7387 of 2009, however, the heavy metal content of Cu and Zn are classified as high compared to Hg, Pb, and As.

Key words : contamination, heavy metals, green shells, Pasaran Island, toxicity

ABSTRAK

Penelitian bertujuan mengetahui kandungan logam berat Hg, Cu, Pb, Zn, As, dan Ag pada kerang hijau (*Perna viridis*) di Pulau Pasaran. Pengambilan sampel kerang hijau dilakukan di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith sebanyak dua ulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kerang hijau yang berasal dari Pulau Pasaran tercemar logam Hg sebesar 0.05 mg/kg, Cu sebesar 2.84 mg/kg, Pb sebesar <0.4 mg/kg, Zn sebesar 9.04 mg/kg, As sebesar 0.045 mg/kg, dan Ag sebesar <0.1 mg/kg, sedangkan yang berasal dari Keramba Kerang Hijau Qiluith logam Hg sebesar 0.055 mg/kg, Cu sebesar 3.82 mg/kg, Pb sebesar <0.4 mg/kg, Zn sebesar 11.7 mg/kg, As sebesar 0.035 mg/kg, Ag sebesar <0.1 mg/kg. Kandungan logam berat pada sampel kerang hijau (*Perna viridis*) di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith untuk logam Merkuri (Hg) sebesar 0,05 mg/kg dan 0,055 mg/kg, Timbal (Pb) sebesar <0,4 mg/kg, dan Arsen (As) sebesar 0,045 mg/kg dan 0,035 mg/kg masih memenuhi batas cemaran logam berat dalam kerang menurut SNI 7387 Tahun 2009. Batas cemaran logam berat Tembaga (Cu), Seng (Zn), dan Perak (Ag) belum ditentukan dalam SNI 7387 Tahun 2009, namun kandungan logam berat Cu dan Zn tergolong tinggi dibanding Hg, Pb, dan As.

Kata kunci : pencemaran, logam berat, kerang hijau, Pulau Pasaran, toksisitas

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir memiliki potensi dan peran yang penting dalam menunjang

berbagai kegiatan di lingkungan sekitarnya. Kekayaan sumber daya alam yang dimiliki wilayah pesisir menjadi daya

tarik utama dengan berbagai kepentingan, sehingga wilayah pesisir cenderung mengalami eksploitasi besar-besaran tanpa memperhatikan dampak buruk terhadap lingkungan. Dampak buruk berupa pencemaran logam berat telah mendapat perhatian serius karena toksisitas terhadap organisme air dan akibatnya pada manusia (Jayaprabha et al., 2014).

Teluk Lampung merupakan wilayah pesisir yang rentan terhadap pencemaran logam berat dari limbah rumah tangga maupun limbah industri yang mengalir melalui 9 aliran sungai di Pesisir Teluk Lampung yaitu Way Sukamaju, Way Keteguhan, Way Tataan, Way Balau, Way Kunyit, Way Kuala, Way Lunik, Way Pancoran, dan Way Gulih (Sembel, 2010). Teluk Lampung merupakan daerah yang berpenduduk padat. Sejalan dengan peningkatan pembangunan industri, perkembangan penduduk dan destinasi untuk wisatawan, maka dapat terjadi pencemaran laut. Menurut Rahmah et al. (2019), pencemaran laut berupa logam berat di Teluk Lampung berasal dari aktivitas perahu nelayan dan kapal barang yang melewati perairan Teluk Lampung berupa tumpahan minyak dari kapal atau dari perahu nelayan bermotor.

Logam berat pada umumnya memiliki sifat toksik dan berbahaya bagi organisme hidup walaupun terdapat dalam jumlah kecil. Menurut Nordberg et al. (1996), logam berat yang terserap dalam tubuh tidak dapat dihancurkan tetapi tetap tinggal sampai sebagian akan dibuang melalui proses ekskresi. Oleh karena itu, semua logam berat akan meracuni tubuh makhluk hidup apabila terakumulasi dalam jangka panjang (Novita et al., 2015).

Cemaran logam berat dapat menghancurkan tatanan ekosistem

perairan. Logam berat yang ada di perairan suatu saat akan turun dan mengendap pada dasar perairan, membentuk sedimentasi bersama lumpur (Wulan et al., 2013). Hal ini menyebabkan biota laut yang mencari makan di dasar perairan seperti udang, kerang, dan kepiting memiliki peluang yang sangat besar untuk terkontaminasi logam berat (Heru, 2013). Biota dengan cara hidup di perairan dasar laut atau bahkan menetap di dasar laut bisa menjadi mediator bahaya keracunan karena berperan sebagai bioakumulator. Kerang hijau merupakan organisme yang mempunyai toleransi tinggi sehingga mampu bertahan hidup dalam kondisi tercemar. Biota akuatik ini sangat rentan terkontaminasi logam berat karena asupannya bersifat *filter feeder* dan sifatnya menetap (*sessile*). Hal ini menyebabkan logam berat dapat terakumulasi dalam tubuh kerang (Juniarti et al., 2013). Penyerapan kadar logam berat pada kerang hijau tergantung ukuran kerang hijau. Menurut Andayani et al. (2018), kemampuan menyerap lebih tinggi terukur pada kerang hijau berukuran kecil.

Kerang hijau merupakan bioindikator pencemaran lingkungan laut dan di kawasan Pesisir Teluk Lampung, khususnya di daerah Pulau Pasaran Kecamatan Teluk Betung Timur. Kerang hijau juga dibudidayakan di Keramba Kerang Hijau Qiluith sebagai peluang usaha yang menguntungkan (Eshmat et al., 2014). SNI 7387 tahun 2009 telah menetapkan batas maksimum cemaran logam berat Merkuri (Hg), Timbal (Pb), Arsen (As) dalam pangan khususnya kerang-kerangan, namun cemaran logam Tembaga (Cu), Seng (Zn) dan Perak (Ag) belum ditentukan. Batas maksimum cemaran logam berat Perak (Ag) pada biota laut seperti kerang, ikan, dan

moluska dalam KepmenLH No.51 Tahun 2004 belum ditetapkan.

Merkuri (Hg) dalam kerang memiliki batas cemaran logam berat berdasarkan SNI 7387 tahun 2009 sebesar 1,0 mg/kg. KepmenLH No.51 (2004) menentukan batas aman cemaran logam berat dalam air laut yang diizinkan untuk logam berat Cu sebesar 0,008 mg/l, sedangkan dalam SNI 7387 Tahun 2009 belum ada batas cemaran dalam pangan khususnya kerang-kerangan. Batas cemaran logam berat timbal (Pb) dalam pangan khususnya kerang-kerangan adalah 1,5 mg/kg (SNI 7387-2009). Baku mutu cemaran logam berat Seng (Zn) dalam air laut berdasarkan KepmenLH No. 51 Tahun 2004 sebesar 0,005 mg/l, sedangkan untuk batas maksimum cemaran dalam pangan khususnya kerang-kerangan belum ada di dalam SNI 7387 Tahun 2009. Dalam SNI 7387 Tahun 2009 batas cemaran logam berat Arsen (As) dalam pangan khususnya kerang-kerangan sebesar 1,0 mg/kg. Batas maksimum cemaran untuk logam berat Perak (Ag) dalam pangan khususnya kerang-kerangan belum ditentukan dalam SNI 7387 Tahun 2009 dan KepmenLH No.51 Tahun 2004.

Memperhatikan kondisi dan situasi habitat kerang hijau di Pulau Pasaran, maka dilakukan penelitian mengenai kandungan logam berat Merkuri (Hg), Tembaga (Cu), Timbal (Pb), Seng (Zn), Arsen (As), dan Perak (Ag) apakah masih memenuhi atau tidak memenuhi baku mutu cemaran logam berat menurut SNI 7387 Tahun 2009.

BAHAN DAN METODE

Bahan dan Alat

Bahan baku utama yang digunakan adalah daging kerang hijau. Bahan untuk analisis antara lain larutan standar merkuri

(Hg), larutan standar tembaga (Cu), larutan standar timbal (Pb), larutan standar seng (Zn), larutan standar arsen (As), dan larutan standar perak (Ag), larutan induk Ca 1000µg/ml, CaCO₃ 2,479 gram, HCL 3M, HNO₃ pekat, HClO₄ 70-72%, air suling dan es batu.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah neraca analitik, Erlenmeyer 250 ml, bulp, pipet volumetric 10 ml dan 25 ml, batang pengaduk, pemanas listrik, gelas ukur 100 ml, labu ukur 100 ml, corong gelas, kertas saring *whatman* no. 40, pipet tetes, botol sampel uji, kompresor udara, gas asetilena, GPS *tracking*, timbangan, plastik zip, kamera, *ice box* atau *cool box*, kantong plastik, jaring tambang atau jarring rumpon, wadah plastik, ban bekas, dan seperangkat alat *Atomic Absorption Spectrophotometer* terkalibrasi.

Metode Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan pada 2 titik berbeda. Titik ke-1 merupakan lokasi tempat budidaya kerang hijau (Keramba Kerang Hijau Qiluith), di mana lokasi tersebut merupakan lokasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat sebagai tempat budidaya serta sebagai lalu lintas kapal nelayan. Titik ke-2 merupakan lokasi tempat kerang hijau hidup yang paling dekat dengan Pulau Pasaran serta lokasi yang paling dekat dengan pemukiman masyarakat. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *random sampling*. Pengambilan sampel kerang hijau dilakukan sebanyak 2 kali ulangan. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif. Sampel kerang hijau merupakan data utama yang didapatkan dari hasil pengukuran kandungan logam berat kerang. Analisis logam berat terhadap sampel kerang hijau di Keramba Kerang Hijau Qiluith dan di Pulau Pasaran

meliputi Hg, Cu, Pb, Zn, As, dan Ag menggunakan alat *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS).

Pelaksanaan Penelitian

Pengambilan Sampel Kerang Hijau

Pengambilan sampel kerang hijau dilakukan di 2 titik. Titik ke-1 yaitu di 3 lokasi Keramba Kerang Hijau Qiluith bagian depan, tengah, dan belakang. Menurut Nurlita (2018), Keramba Kerang Hijau Qiluith berukuran panjang 12 meter dan lebar 6 meter dengan panjang tali 2 meter sebanyak ± 1 kg. Titik ke-2 yaitu di Pulau Pasaran dengan bantuan perahu nelayan pada saat air laut sedang surut. Nelayan di Pulau Pasaran menggunakan ban bekas dengan jaring ditengah, ban tersebut diikat dengan tali panjang yang akan mengikuti perjalanan nelayan sampel kerang hijau yang diambil sekitar ± 1 kg atau diambil sebanyak 10-25 ekor, kemudian dimasukkan ke dalam *cool box* untuk dianalisis di laboratorium.

Pengamatan

Analisis logam berat terhadap sampel kerang hijau di Keramba Kerang Hijau Qiluith dan di Pulau Pasaran meliputi Hg, Cu, Pb, Zn, As, dan Ag menggunakan alat *Atomic Absorption Spectrophotometer* (AAS) (AOAC, 2015 ; Laboratorium GAKI, 2018).

Kandungan Logam Berat (Hg, Cu, Pb, Zn, As, dan Ag) pada Kerang Hijau di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith

Kandungan logam berat pada kerang hijau digunakan untuk mengetahui kondisi lingkungan di Pulau Pasaran dan di Keramba Kerang Hijau Qiluith, apakah kerang hijau di kedua lingkungan tersebut masih memenuhi atau tidak memenuhi baku mutu logam berat pada kerang hijau. Logam berat Hg, Cu, Pb, Zn, As, dan Ag digunakan sebagai parameter pembanding dengan batas cemaran menurut SNI 7387 Tahun 2009. Logam berat Hg, Cu, Pb, Zn, As, dan Ag dipilih karena memiliki sifat toksisitas yang berbeda, sehingga diharapkan ke enam logam ini dapat menjadi parameter pencemaran yang baik. Rata-rata kandungan logam berat di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith dapat dilihat pada Tabel 1.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Rata-rata kandungan logam berat di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith

Nama sampel	Lokasi Pengambilan	Ulangan	Konsentrasi (mg/kg)					
			Hg	Cu	Pb	Zn	As	Ag
Daging kerang hijau (Perna viridis)	Pulau Pasaran 5°27'48"S 105°15'52"E	I	0.05	2.75	<0.4	9.2	0.07	<0.1
Daging kerang hijau (Perna viridis)	Pulau Pasaran 5°27'48"S 105°15'52"E	II	0.05	2.94	<0.4	8.89	0.02	<0.1

	Rata-rata kandungan logam berat di Pulau Pasaran		0.05	2.84	<0.4	9.04	0.045	<0.1
Daging kerang hijau (<i>Perna viridis</i>)	Keramba kerang hijau qiluith 5°28'41"S 105°15'52"E	I	0.05	3.29	<0.4	9.7	0.05	<0.1
Daging kerang hijau (<i>Perna viridis</i>)	Keramba kerang hijau qiluith 5°28'41"S 105°15'52"E	II	0.06	4.36	<0.4	13.7	0.02	<0.1
	Rata-rata kandungan logam berat di keramba kerang hijau qiluith		0.055	3.82	<0.4	11.7	0.035	<0.1
	Standar baku mutu : SNI 7387 Tahun 2009		1.0 mg/kg	-	1.5 mg/kg	-	1.0 mg/kg	-
	Kepmen L.H No. 51 Tahun 2004		0.001 mg/l	0.008 mg/l	0.008 mg/l	0.05 mg/l	0.012 mg/l	-

Kandungan Logam Merkuri (Hg) pada Kerang Hijau di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith

Kandungan logam Hg yang berada di Pulau Pasaran sebesar 0,05 mg/kg hampir sama dengan kandungan logam Hg yang berada di Keramba Kerang Hijau Qiluith sebesar 0,055 mg/kg. Kandungan logam Hg di wilayah Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau masih memenuhi baku mutu yang ditentukan oleh SNI 7387 Tahun 2009 yaitu sebesar 1,0 mg/kg dan menurut BPOM No.5 Tahun 2018 batas aman cemaran logam berat dalam pangan olahan kerang-kerangan sebesar 0,5 mg/kg. Hal ini menunjukkan bahwa kerang hijau (*Perna viridis*) yang berada di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith masih memenuhi

batas cemaran logam berat SNI 7387 Tahun 2009.

Walaupun kadar logam berat Hg pada kerang hijau di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith masih di bawah baku mutu SNI 7387 Tahun 2009, namun beberapa penelitian menunjukkan

bahwa kandungan logam berat di lingkungan sekitar wilayah tersebut seperti air dan sedimen tergolong tinggi. Hasil penelitian Tugiyono (2017) tentang pencemaran logam Hg pada sampel air di perairan Way Belau Pulau Pasaran menunjukkan kadar Hg sebesar 0,012 mg/l. Kandungan logam berat Hg di perairan Way Belau tidak memenuhi baku mutu yang ditentukan KepmenLH No.51 Tahun 2004 sebesar 0,001 mg/l, sedangkan kandungan logam berat Hg pada lumpur (sedimen) di Perairan Way Belau Pulau Pasaran sebesar 0,016 mg/l. Kandungan logam berat Hg dalam sedimen di perairan Way Belau juga tidak memenuhi baku mutu yang ditentukan KepmenLH No.51 Tahun 2004.

Kandungan logam berat Hg pada kerang hijau (*Perna viridis*) di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith berasal dari aliran sungai yang mengalir ke daerah Pulau Pasaran dan membawa bahan pencemar menuju ke laut. Bahan pencemar yang dibawa aliran sungai yang ada di Pulau Pasaran yaitu sungai Way Belau berupa sampah. Sungai Way Belau merupakan sungai yang tercemar oleh berbagai jenis sampah

hasil buangan penduduk sebagai sumber utama keberadaan logam Hg. Thomas (2016) menyatakan bahwa tersebarnya logam berat Hg bisa melalui berbagai jalur pembuangan limbah industri seperti peralatan listrik, industri klor alkali, termometer, industri pertanian, dan pabrik detonator secara langsung, baik limbah padat maupun limbah cair yang dibuang ke tanah, udara, dan air, serta oleh alam melalui proses pelapukan batuan, letusan gunung berapi, dan penguapan air laut.

Kandungan Logam Tembaga (Cu) pada Kerang Hijau di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith

Kerang hijau yang diambil di Pulau Pasaran memiliki kadar logam Cu sebesar 2.84 mg/kg, sedangkan kerang hijau yang berasal dari Keramba Kerang Hijau Qiluith memiliki kadar logam sebesar 3.82 mg/kg. Batas aman cemaran logam berat dalam pangan kerang-kerangan belum tercantum dalam SNI 7387 Tahun 2009 dan untuk olahan pangan kerang-kerangan berdasarkan ketentuan BPOM No.5 Tahun 2018 belum ada untuk batas cemaran logam berat tembaga (Cu). Kandungan logam berat Cu yang ada dalam sampel kerang hijau dari Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith disebabkan kondisi air laut dan habitat dari kerang hijau di dasar perairan bersama lumpur. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Mutiara et al. (2018).

Berdasarkan ketentuan Kepmen LH No.51 (2004), baku mutu air laut untuk logam Cu sebesar 0.008 mg/l. Menurut Mutiara et al. (2018), kandungan logam Cu di dalam air perairan Teluk Lampung berkisar antara ttd-0.008 mg/l. Berdasarkan KepmenLH No.51 tahun 2004 baku mutu air laut Cu di perairan

sebesar 0.008 mg/l. Hal ini menunjukkan kadar Cu di kawasan Teluk Lampung masih memenuhi kriteria baku mutu yang telah ditentukan. Rendahnya kadar logam Cu di perairan Teluk Lampung dibandingkan kadar Cu pada kerang hijau disebabkan oleh pola arus dan kecepatan arus di permukaan perairan sehingga menyebabkan logam berat terlarut ke segala arah (Amin et al., 2011). Menurut Mutiara et al. (2018), konsentrasi logam Cu dalam sedimen berkisar antara 1,02-38,75 mg/l dengan rata-rata 16.25 mg/l. Tingginya konsentrasi logam Cu diduga karena mendapatkan masukan langsung dari sungai yang mengalir di sekitar Pesisir Teluk Lampung yang memiliki banyak aktivitas industri. Berdasarkan baku mutu *Swedish Environmental Protection Agency* (SEPA) tahun 2000, konsentrasi logam berat Cu sudah melewati baku mutu. Hal ini disebabkan logam yang ada di permukaan air suatu saat akan turun dan mengendap membentuk sedimentasi di dasar perairan sehingga sedimen memiliki kandungan logam berat tertinggi beserta dengan biota laut yang habitatnya di dasar perairan seperti kerang.

Sahara (2010) menyatakan bahwa sumber masuknya logam berat Cu dalam tatanan lingkungan berasal dari faktor alam dan faktor manusia. Dari faktor alam, Cu masuk dalam tatanan lingkungan akibat berbagai peristiwa alam seperti pengikisan (erosi) batuan mineral, juga oleh debu atau partikulat Cu yang terdapat dalam lapisan udara dan dibawa turun oleh hujan. Faktor manusia berasal dari aktivitas industri seperti buangan industri galangan kapal yang memakai Cu dalam proses produksinya. Keberadaan lingkungan industri seperti percetakan, garment, besi stainless, dan lain-lain

diduga juga menjadi penyumbang limbah logam berat Cu (Cahyani et al., 2012).

Kandungan Logam Timbal (Pb) pada Kerang Hijau di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith

Kadar logam berat Pb di Pulau Pasaran sebesar <0,4 mg/kg dan di Keramba Kerang Hijau Qiluith sebesar <0,4 mg/kg. Keduanya memiliki kadar logam berat yang sama. Diduga kandungan logam berat Pb di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith memiliki kadar yang rendah namun tidak terdeteksi oleh alat *Atomic Absorption Spectrofotometry* (AAS) yang digunakan pada penelitian ini. Menurut SNI 7387 Tahun 2009 batas cemaran logam berat Pb dalam pangan kerang-kerangan sebesar 1,5 mg/kg. Hal ini berarti kadar logam berat Pb di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith pada kerang hijau (*Perna viridis*) masih memenuhi baku mutu SNI 7387 Tahun 2009. Menurut BPOM No.5 Tahun 2018 batas cemaran logam berat Pb dalam olahan pangan kerang-kerangan sebesar 0,2 mg/kg.

Data dari peneliti terdahulu menunjukkan bahwa kandungan logam berat Pb di perairan Teluk Lampung di dalam air dan sedimen menjadi penyebab adanya logam Pb dalam kerang hijau. Berdasarkan KepmenLH No.51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut, batas cemaran logam berat Pb sebesar 0,05 mg/l. Kandungan logam Pb pada sedimen di perairan Teluk Lampung berkisar antara 15,41-32,66 mg/kg (Hidayati, 2014). Dibandingkan dengan sampel air dan sampel kerang hijau, kandungan logam Pb dalam sedimen lebih tinggi. Hal ini karena logam berat yang semula terlarut dalam air diabsorpsi oleh partikel halus (*suspended solid*) dan diendapkan ke

sedimen baik di sungai maupun di muara (Haryono et al., 2017). Menurut pedoman mutu CCME (1999), batas Pb yang diperkenankan dalam sedimen sebesar 30,2 mg/l. Hal ini menunjukkan bahwa logam berat Pb dalam sedimen tidak memenuhi baku mutu yang ditentukan. Perbedaan konsentrasi pada kerang hijau dan sedimen diduga disebabkan oleh usia dan ukuran kerang yang digunakan. Penyerapan kadar logam berat pada kerang hijau tergantung ukuran besar tubuh kerang hijau, kemampuan menyerap pada kerang hijau berukuran kecil terukur lebih tinggi (Andayani et al., 2018).

Kandungan logam berat Pb di perairan Teluk Lampung khususnya daerah Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith diduga berasal dari masukan sungai pada saat surut. Adapun aktivitas industri yang berpotensi menghasilkan logam Pb adalah limbah semen, batubara, minyak dan pupuk (Palar, 2012). Tingginya konsentrasi logam berat Pb disebabkan oleh masukan secara geologis melalui pengikisan batuan, limbah penambangan serta aktivitas pertambangan di sekitar lokasi (Expo et al., 2013). Menurut Suhartono (2011), Pb berasal dari pembakaran bahan bakar kendaraan bermotor yang digunakan pada perahu nelayan saat sedang mencari ikan atau kerang di laut. Selain itu pencemaran logam Pb juga berasal dari produksi industri baterai, kendaraan bermotor seperti timbal metalik dan komponen lainnya. Timbal (Pb) digunakan pada bensin untuk kendaraan, cat, dan dari asap kendaraan bermotor (Heru, 2013).

Kandungan Logam Zink (Zn) pada Kerang Hijau di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith

Kandungan logam berat Zn pada kerang hijau yang berasal dari Pulau Pasaran sebesar 9,04 mg/kg dan kandungan logam berat Zn Keramba Kerang Hijau Qiluith sebesar 11.7 mg/kg. Berdasarkan ketentuan SNI 7387 Tahun 2009 batas cemaran pangan kerang-kerangan untuk logam berat Zn belum ditentukan dan dalam BPOM No.5 Tahun 2018 batas cemaran dalam pangan olahan untuk logam berat Zn belum ditentukan. Tingginya kandungan logam berat Zn di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith disebabkan tingginya kadar logam Zn dalam air laut dan sedimen yang dekat dengan habitat kerang hijau.

Hal ini didukung hasil penelitian Dian et al. (2018), kadar logam berat Zn pada sampel air di perairan Teluk Lampung berkisar 0.01-0.09 mg/l. Berdasarkan KepmenLH No.51 Tahun 2004, baku mutu air laut pada logam berat Zn sebesar 0,005 mg/l. Konsentrasi logam berat Zn pada sampel air tidak memenuhi baku mutu menurut KepmenLH No.51 tahun 2004. Kandungan logam berat Zn yang berada di air karena adanya kepadatan penduduk, limbah industri, tata ruang yang salah dan tingginya eksploitasi sumberdaya air sangat berpengaruh terhadap kualitas air. Selain itu banyak kegiatan masyarakat yang membuang sampah seperti sampah kayu, besi, sterofoam, kotoran maupun limbah ke sungai. Limbah industri yang berada di sekitar perairan yang proses produksinya menggunakan seng (Zn) dan limbah domestik menjadi contributor terbesar pencemaran logam berat (Dewi et al., 2012).

Hasil pengukuran sedimen berdasarkan penelitian Dian et al. (2018), kadar logam berat Zn berkisar antara 69.51-403.45 mg/l. Hal ini menunjukkan

bahwa logam berat pada sedimen memiliki kandungan yang tinggi. Selain aktivitas industri, masyarakat sekitar juga memiliki aktivitas budidaya kerang hijau dan ikan bandeng yang dilakukan di sekitar perairan Keramba Kerang Hijau Qiluith. Kadar logam berat pada sedimen di perairan keramba tergolong tinggi sehingga mempengaruhi berbagai proses metabolisme pada biota laut yang hidup di dasar perairan. Menurut Rochiyatun et al. (2006), logam berat yang semula terlarut dalam air sungai diabsorpsi oleh partikel halus dan oleh aliran sungai dibawa ke muara. Air sungai bertemu dengan arus pasang di muara sungai sehingga partikel halus mengendap di muara sungai. Hal ini menyebabkan kadar logam berat dalam sedimen muara lebih tinggi dibanding laut lepas.

Sumber pencemaran logam berat Zn pada kerang hijau berasal dari zat warna, listrik, limbah domestik aktivitas masyarakat yang hidup disekitar Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith. Cara hidup kerang hijau (*Perna viridis*) bersifat *filter feeder* yaitu menyerap makanan dengan menyaring masuk ke dalam tubuh sehingga Zn yang terdapat dalam sedimen masuk ke dalam tubuh kerang hijau secara terus menerus dan terakumulasi dalam tubuh kerang (Cordova et al., 2016).

Kandungan Logam Arsenik (As) pada Kerang Hijau di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith

Kandungan logam berat As di Pulau Pasaran sebesar 0,045 mg/kg dan kandungan logam berat As di Keramba Kerang Hijau Qiluith sebesar 0,035 mg/kg. Kandungan logam berat As di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau masih memenuhi baku mutu yang ditentukan di dalam SNI 7387 Tahun 2009

sebesar 1,0 mg/kg. Menurut BPOM No.5 Tahun 2018 batas cemaran logam berat untuk pangan olahan kerang-kerangan sebesar 0,25 mg/kg.

Penelitian terkait kandungan logam berat As di perairan Teluk Lampung pada sampel air dan sedimen belum banyak dilakukan. Hal ini karena logam berat As merupakan jenis logam berat yang ditemukan dalam jumlah terbatas. Kandungan As pada sampel kerang hijau di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith dipengaruhi oleh kondisi lingkungan perairan dan habitatnya (Said, 2010). Berdasarkan ketentuan dalam KepmenLH No.51 Tahun 2004 baku mutu air laut untuk logam berat As sebesar 0,012 mg/l.

Kadar logam berat As dalam sampel kerang hijau diduga berasal dari limbah industri elektronik yang membuat *gallium arsenide* dan peralatan elektronik. Logam As juga ditemukan dalam racun tikus. Logam As hampir selalu ditemukan secara alamiah di daerah pertambangan walaupun jumlahnya tergolong sedikit. Banyaknya kapal dan perahu nelayan di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith, maka diduga sumber As berasal dari perahu nelayan karena nelayan melakukan perawatan kapalnya di muara sungai dengan menggunakan bahan pengawet kayu, cat dan lain-lainnya. Hal ini diduga merupakan sumber pencemaran logam As (Kusumawati, 2010). Secara non alamiah, pencemaran arsen (As) berasal dari aktivitas manusia yang bersumber dari air buangan limbah industri seperti industri pengolahan hasil perkebunan karet dan kelapa sawit, industri kayu lapis, industri kilang kayu, industri besi serta campuran bahan bakar bensin dan asap pabrik. Limbah tersebut dibuang ke laut dan masuk ke dalam laut (Dantje, 2015). Meskipun arsen

ditemukan dalam jumlah yang relatif sedikit, namun tingkat toksisitas arsen sangat tinggi karena masuk dalam kategori logam berat dan sifatnya sangat beracun (Hazimah & Nurlinda, 2018).

Kandungan Logam Perak (Ag) pada Kerang Hijau di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith

Dibandingkan dengan kandungan logam lainnya, kandungan logam berat Ag terdeteksi yang paling rendah. Kandungan logam berat Ag di Pulau Pasaran sebesar <0,1 mg/kg dan di Keramba Kerang Hijau Qiluith sebesar <0,1 mg/kg. Menurut BPOM No.5 Tahun 2018 dan dalam SNI 7387 tahun 2009 batas cemaran logam berat dalam olahan pangan dan pangan kerang hijau belum ditentukan. Penelitian kandungan logam berat Ag di dalam air dan sedimen belum banyak dilakukan dan baku mutu air laut dalam KepmenLH No.51 Tahun 2004 belum ditentukan. Walaupun demikian, jumlah logam Ag yang sedikit tetap berbahaya bagi tubuh manusia apabila terakumulasi dalam jangka panjang.

Pencemaran logam berat Ag di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith diduga berasal dari aktivitas penduduk, limbah kota, serta limbah perairan sungai Way Belau yang merupakan lokasi masuk dan keluarnya kapal nelayan. Logam berat perak (Ag) berasal dari limbah cair yang merupakan hasil buangan industri pengolahan perak yang mengandung logam berat. Logam Ag diduga juga berasal dari perhiasan, mata uang logam, dan baterai dari limbah buangan masyarakat sekitar. Limbah tersebut langsung dibuang ke saluran perepasan, roil, tanah atau ke lingkungan sekitar (Hutagalung et al., 2010).

KESIMPULAN

1. Kandungan logam berat pada kerang hijau (*Perna viridis*) dari kedua titik pengambilan sampel Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith masing-masing adalah: Merkuri (Hg) sebesar 0,05 mg/kg dan 0,055 mg/kg, Tembaga (Cu) sebesar 2,84 mg/kg dan 3,82 mg/kg, Timbal (Pb) keduanya <0,4 mg/kg, Seng (Zn) sebesar 9,04 mg/kg dan 11,7 mg/kg, Arsenik (As) sebesar 0,045 mg/kg dan 0,035 mg/kg, Perak (Ag) keduanya <0,1 mg/kg.
 2. Kandungan logam berat pada sampel kerang hijau (*Perna viridis*) di Pulau Pasaran dan Keramba Kerang Hijau Qiluith untuk logam Merkuri (Hg) sebesar 0,05 mg/kg dan 0,055 mg/kg, Timbal (Pb) sebesar <0,4 mg/kg, dan Arsen (As) sebesar 0,045 mg/kg dan 0,035 mg/kg masih memenuhi batas cemaran logam berat dalam kerang menurut SNI 7387 Tahun 2009. Batas cemaran logam berat Tembaga (Cu), Seng (Zn), dan Perak (Ag) belum ditentukan dalam SNI 7387 Tahun 2009, namun kandungan logam berat Cu dan Zn tergolong tinggi dibanding Hg, Pb, dan As.
- DAFTAR PUSTAKA**
- Amin, B., Afriyani, E., dan Saputra, M.A. 2011. Distribusi Special Logam Pb Dan Cu Pada Sedimen Dan Air Laut Permukaan di Perairan Tanjung Buton Kabupaten Siak Provinsi Riau. *Jurnal Teknologi*, 2(1):1-8.
- Andayani, A., Koesharyani, I., Fayumi, U., Rasidi, dan Sugama, K. 2018. Akumulasi Logam Berat Pada Kerang Hijau di Perairan Pesisir Jawa. *Jurnal Oseanologi dan Limologi Indonesia*, 5(2):135-144.
- AOAC. 2015. Official Method 968.08 of the Association of Official Analytical Chemistry. Washington D.C.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. 2018. Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Nomor 5 Tahun 2018. BPOM Jakarta.
- Badan Standarisasi Nasional. 2009. SNI 7387-2009 Batas Maksimum Cemaran Logam Berat dalam Pangan. Jakarta.
- Cahyani, D.M., Azizah, R., dan Yulianto, B. 2012. Studi Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu), pada Air, Sedimen, dan Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Sayung dan Sungai Gonjol, Kecamatan Sayung, Kabupaten Demak. *Jurnal of Marine Research*, 1(2):73-79.
- Canadian Council of Ministers of the Environment (CCME). 1999. Canadian Sedimen Quality Guidelines for the Protection of Acuatiq life. Canadian Environmental Quality Guidelines.
- Cordova, M.R., Zamami, N.P., dan Yulianda, F. 2016. Akumulasi Logam Berat pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) di perairan Teluk Lampung. *Jurnal Moluska Indonesia*, 2(1):1-8.
- Danjte, T.S. 2015. Toksikologi Lingkungan. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Dewi, N.K., Perdhana, N.N., dan Yuniastuti, A. 2012. Paparan Seng di Perairan Kaligarang terhadap Ekspresi Zn-Thionein dan Konsentrasi Seng pada Hati Ikan Mas. *Jurnal Matematika Ilmu Pengetahuan Alam*, 35(2):108-115.
- Dian, D.T., S. Djoko., dan Siti, R. 2018. Kadar Logam Berat Besi (Fe) dan Seng (Zn) pada Sedimen dan Jaringan Lemak Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Tambak Lorong Semarang. *Journal of Maquares*, 6(3):173-180.
- Eshmat, M., Ervany, G., Mahasri dan Raharja, B.S. 2014. Analisis Logam Berat Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Perairan Ngemboh

- Kabupaten Gresik, Jawa Timur. Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan, 6(1):101-108.
- Expo, F.E., N.N Agu, and U.I. Udoakpan. 2013. Influence of Heavy Metals Concentration in Three Common Fish, Sediment, and Water Collected within Quarry Environment. Journal of Toxicological Sciences, 3(1):1-11.
- Haryono, G.M., Mulyanto, dan Kilawati, Y. 2017. Kandungan Logam Berat Pb Air Laut, Sedimen, dan Daging Kerang Hijau (*Perna viridis*). Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, 1(9):1-7.
- Hazimah dan Nurlinda, A.T. 2018. Analisis Kandungan Arsenik (As) dan Cianida (Cn) Depot Air Minum Isi Ulang di Kota Batam. Jurnal Rekayasa Sistem Industri, 3(2):129-133.
- Heru. S. 2013. Akumulasi dan Distribusi Logam Berat pada Vegetasi Mangrove di Perairan Pesisir Sulawesi Selatan. Jurnal Ilmu Kehutanan, 7(1):12-24.
- Hidayati, N.V., Siregar, A.S., Sari, L.K., Putra, G.L., Hartono, Nugraha, I.P., dan Syakti, A.D. 2014. Pendugaan Tingkat Kontaminasi Logam Berat Pb, Cd, dan Cr pada Air dan Sedimen di Perairan Segara Anakan, Cilacap. Jurnal Omnitransaction, 33(1):43-55.
- Hutagalung, H. 2010. Logam Berat dalam Lingkungan Laut. Pusat Penelitian Ekologi, Lembaga Oseanologi Nasional, 9(1):11-20.
- Jayaprabha, N., Balakrishman, S., Purusothaman, S., Indria, K., Srinivasan, M. and Anantharaman, P. 2014. Bioaccumulation of Heavy Metals in Flying Fishes along Southeast Coast of India. International Food Research Journal, 21(4):1381-1386.
- Juniarti, P., Ramang, N, dan Syarifudin. 2013. Analisis Kandungan Logam Pb dan Zn dalam Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Pesisir Pantai Makasar. Jurnal Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, 8(5):135-145.
- Kusumawati, D. 2010. Analisis Arsen (As) dan Tembaga (Cu) dalam Ikan Kembung Banjar (*Rastrelliger kanagurta*) di Muara Angke Secara Spektrofotometri Serapan Aton (SSA). (Skripsi). FMIPA Universitas Indonesia. Jakarta.
- MENLH. 2004. Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 (Lampiran 3) tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota Laut. Jakarta.
- Mutiara, A.D., Anna.I, dan Gusti, D. 2018. Kandungan Logam Berat Cu dan Pb pada Air dan Sedimen di Kawasan Industri Teluk Lampung, Provinsi Lampung. Journal of Tropical Marine Science, 1(1):7-14.
- Nordberg J. F., Parizek J., Perhagen G., and Gerhardsson L. 1996. Factor Influencing Effect and Dose-Respons Relationships of Metals. Mar Freshwater, 39(7):1744-1756.
- Novita, S., Murachman., dan Sunarto. 2015. Dampak Logam Berat Cu dan Ag pada Limbah Cair Industri Perak terhadap Kualitas Air Sumur dan Kesehatan Masyarakat Serta Upaya Pengendalian di Kota Gede Yogyakarta. Jurnal Ekosains, 7(1):1000-1006.
- Nurlita. 2018. Biokonsentrasi Logam Berat Kadmium (Cd) pada Kerang Hijau (*Perna Viridis*) yang Dibudidayakan di perairan Pulau Pasaran. (Skripsi). Universitas Lampung, Bandar Lampung.
- Pallar, S. 2012. Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat. Rineka Cipta. Jakarta.
- Rahmah, S., Maharani, W.H., Efendi, E. 2019. Konsentrasi Logam Berat Pb dan Cu pada Sedimen dan Kerang Darah (*Anadara granosa linn*) di Perairan Pulau Pasaran Kota Bandar Lampung. Aquatic Science Journal, 6(1):22-17.
- Rochyatun, E., Kaisupy, M.T, dan Ruzak. A. 2006. Distribusi Logam Berat dalam Air dan Sedimen di Perairan

- Sungai Cisadane. *Journal Makare Sains*, 10(1):35-40.
- Sahara, E., 2010. Distribusi Pb dan Cu pada Berbagai Ukuran Partikel Sedimen di Pelabuhan Benoa. Bali. *Jurnal Kimia*, 3(2):10-17.
- Said, N. I. 2010. Metoda Penghilangan Logam Berat (As, Cd, Cr, Ag, Cu, Pb, Ni dan Zn) di dalam Air Limbah Industri. *Jurnal Air Indonesia*, 6(2):136-148.
- Sembel, L. 2010. Analisis Logam Berat Pb, Cd dan Cr Berdasarkan Tingkat Salinitas di Estuari Sungai Belau Teluk Lampung. *Seminar Nasional Pengembangan Pulau-pulau Kecil dari Aspek Perikanan Kelautan dan Pertanian*. IPB International Convention Centre (IICC). Bogor.
- Suhartono, I.G.N. 2011. Limbah Kimia dalam Pencemaran Udara dan Air. Penerbit Andi Yogyakarta. Yogyakarta.
- Swedish Environmental Protection Agency (SEPA). 2000. *Environmental Quality Criteria. Coast and Seas*. Swedish Environmental Protection Agency, 50(52):51-75.
- Tugiyono, 2017. Bioakumulasi Logam Hg dan Pb di Perairan Teluk Lampung, Provinsi Lampung. *Jurnal Sains MIPA*, 13(1):44-48.
- Thomas, P.T. 2016. Pencemaran Logam Berat Merkuri (Hg) pada Air Tanah. *Jurnal Teknik Geologi*, 32(1):62-71.
- Wulan, S. P., Thamarin, dan Amin. 2013. Konsentrasi Distribusi dan Korelasi Logam Berat Pb, Cr, dan Zn pada Air dan Sedimen di Perairan Sungai Slak Sekitar Dermaga PT. Indah Klat Pulp and Paper Perawang- Provinsi Riau. Pusat Penelitian Lingkungan Hidup Universitas Riau.