

KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA AIR LAUT, SEDIMEN DAN DAGING KERANG BAMBUS (*Solen* sp.) DI PANTAI MADURA
HEAVY METAL LEAD (Pb) IN SEA WATER, SEDIMENT AND BAMBOO SCALLOPS MEAT (*Solen* sp.) ON MADURA BEACH

Ninis Trisyani

Program Studi Perikanan, Universitas Hang Tuah, Jl Arif Rahman Hakim 150 Surabaya

Corresponden author email : nisuht@yahoo.com

Submitted: 15 August 2020 / Revised: 24 August 2020 / Accepted: 31 August 2020

<http://doi.org/10.21107/jk.v13i2.8270>

ABSTRACT

*The accumulation of the heavy metal lead (Pb) into the shells can be through the food network or contact with the environment. This study aims to determine the content of heavy metal Pb in water, sediment and Bamboo Scallops meat (*Solen* sp.). This research was conducted in March - May 2019 on the beaches of Kwanyar Bangkalan and Talang Siring Pamekasan, Madura. The content of heavy metal Pb in water, sediment and Bamboo Scallops (*Solen* sp.) Samples was analyzed using the Atomic Absorption Spectro-photometer (AAS) method. In the aquatic environment, water quality measurements are carried out including salinity, temperature, pH and current. The results showed that the concentration of heavy metal Pb in the water at Kwanyar Beach was not measured, and at Talang Siring Beach was 0.13 ml / l in March, 0.10 mg / l in April and not measured in May. The Pb content in sediment at Kwanyar Beach in March was 51.04 mg / kg, April 6.11 mg / kg and 9.78 mg / kg in May, and at Talang Siring Beach in March was 72.05 mg / kg, April 3.73 mg / kg and May 2.50 mg / kg. Pb content in Bamboo Scallops meat was not measured at both beaches during the observation. The results showed that the heavy metal Pb in Bamboo Scallops meat was still below the quality standard and safe for consumption.*

Key words: Heavy metal Pb, Lorjuk, *Solen* sp. Madura Beach

ABSTRAK

*Akumulasi logam berat Timbal (Pb) ke dalam tubuh kerang dapat melalui jaringan makanan atau kontak dengan lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam berat Pb pada air, sedimen dan daging kerang bambu (*Solen* sp.). Penelitian ini dilakukan pada bulan Maret – Mei 2019 di pantai Kwanyar Bangkalan dan Talang Siring Pamekasan, Madura. Kandungan logam berat Pb pada sampel air, sedimen dan kerang bambu (*Solen* sp.) dianalisis dengan menggunakan metode Atomic Absorption Spectro-photometer (AAS). Pada lingkungan perairan dilakukan pengukuran kualitas air meliputi salinitas, suhu, pH dan arus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa konsentrasi logam berat Pb pada air di Pantai Kwanyar tidak terukur, dan di Pantai Talang Siring sebesar 0,13 ml/l pada bulan Maret, 0,10 mg/l pada bulan April dan tidak terukur pada bulan Mei. Kadar Pb pada sedimen di Pantai Kwanyar bulan Maret sebesar 51,04 mg/kg, April 6,11 mg/kg dan Mei 9,78 mg/kg, dan di Pantai Talang Siring pada bulan Maret sebesar 72,05 mg/kg, April 3,73 mg/kg dan Mei 2,50 mg/kg. Kadar Pb di daging kerang bambu tidak terukur di kedua pantai selama pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan logam berat Pb pada daging kerang bambu masih dibawah batas baku mutu dan aman dikonsumsi.*

Kata kunci: Logam berat Pb, Lorjuk, *Solen* sp. Pantai Madura

PENDAHULUAN

Pantai sepanjang Pulau Madura, merupakan wilayah pesisir yang menyimpan sumberdaya alam yang cukup besar, salah satunya kerang bambu (*Solen* sp.) yang dikenal dengan nama lokal Lorjuk. *Solen* sp. merupakan salah satu

spesies kekerangan yang mendiami habitat pantai di zona intertidal. Zona intertidal merupakan wilayah terbuka selama beberapa waktu tertentu, terpapar dengan udara terbuka dan sebagian waktu lainnya akan tergenang air, sehingga organisme yang mendiami zona

intertidal harus beradaptasi pada lingkungan yang berubah-ubah. Kondisi lingkungan itu antara lain perubahan pasang surut, suhu, gerakan ombak, salinitas dan perbedaan substrat (Trisyani dan Irawan, 2008). Hasil penelitian Trisyani (2018) menunjukkan bahwa ukuran *Solen* sp. dipengaruhi oleh teknik penangkapan, tekstur substrat dan bahan organik dengan nilai varians sebesar 57,54%, dan ukuran *Solen* sp. terkecil ditemukan di Pantai Pamekasan dengan ukuran rata-rata ($2,8 \pm 0,41$) cm dan di Bangkalan rata-rata ($2,8 \pm 0,41$) cm. Salah satu bioindikator pencemaran di lingkungan perairan adalah kandungan logam berat yang terakumulasi di dalam biota air, seperti ikan dan kerang di perairan tersebut. Kerang dapat digunakan sebagai indikator yang baik karena sifatnya menetap dalam suatu habitat tertentu sepanjang hidupnya. Banyaknya logam berat yang terserap dan terdistribusi pada kerang tergantung pada bentuk senyawa dan konsentrasi logam berat (Darmono, 1995). Akumulasi logam berat timbal (Pb) sering terjadi pada kerang dan menyebabkan

keracunan bagi masyarakat yang mengkonsumsinya, karena toksisitasnya tinggi (Hutagalung, 1991; Connell dan Miller, 1995). Oleh karena itu penelitian ini bertujuan menganalisis konsentrasi logam berat Pb pada air laut, sedimen dan daging kerang kerang bambu (*Solen* sp.) di Pantai Kwanyar Bangkalan dan Pantai Talang Siring Pamekasan, Madura.

MATERI DAN METODE

Penelitian dilaksanakan pada bulan Maret – Mei 2019. Lokasi pengambilan sampel ditentukan posisinya dengan menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Di pantai Talang Siring Pamekasan pada koordinat $7^{\circ}8'30.00''S$ dan $113^{\circ}35'21.00''E$. Pantai Kwanyar Bangkalan pada koordinat $7^{\circ}10'2.00''S$ dan $112^{\circ}52'12.00''E$. (Gambar 1). Setiap pengambilan sampel dilakukan 3 kali ulangan. Sampel yang dikumpulkan dalam penelitian terdiri dari air laut, sedimen dan kerang bambu.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel

Pengambilan sampel air dilakukan secara langsung menggunakan botol polietilen dan pengambilan sampel sedimen menggunakan *sedimen grab* (Hutagalung *et al*, 1997). Pengambilan kerang bambu di pantai menggunakan alat cangkul, yang dikenal dengan nama lokal “rajeng”. Sampel air, sedimen dan jaringan lunak kerang bambu dibawa ke Laboratorium Pertanian, Universitas Brawijaya untuk di analisis kandungan logam berat Pb menggunakan metode digesti asam

dengan menggunakan AAS (*Atomic Absorbtion Spectrophotometry*) (APHA, 1992).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran kandungan logam berat Timbal (Pb) pada air, sedimen dan kerang bambu (*Solen* sp.) di Pantai Kwanyar Bangkalan dan Talang Siring Pamekasan disajikan dalam Tabel 1. Adapun hasil pengukuran parameter air di lokasi penelitian dapat ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 1. Rata-rata Kandungan Logam Berat Pb pada Air, Sedimen, dan Kerang bambu (*Solen sp.*) di pantai Kwanyar Bangkalan dan Talang Siring Pamekasan.

Parameter	Bangkalan			Pamekasan			Baku Mutu
	Maret	April	Mei	Maret	April	Mei	
Air (mg/l)	t.u	t.u	t.u	0,13	0,10	t.u	0,08 ^{a)}
Sedimen (mg/kg)	51,04	6,11	9,78	72,05	3,73	2,50	36 ^{b)}
Daging kerang (mg/kg)	t.u	t.u	t.u	t.u	t.u	t.u	1,5 ^{c)}

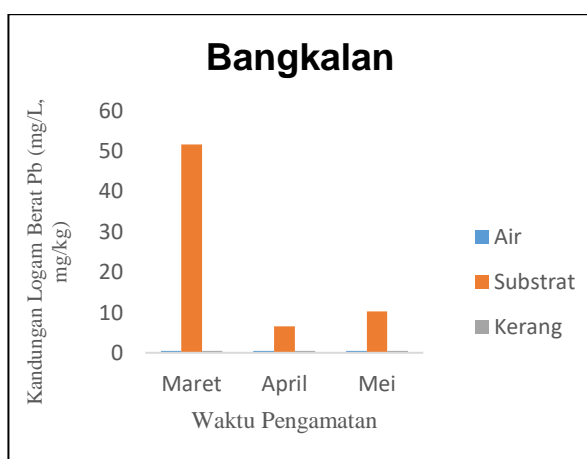
Keterangan: ^{a)} Baku mutu air laut menurut Keputusan Menteri Lingkungan Hidup No.51 tahun 2004

^{b)} Baku mutu sedimen dengan *standar sediment quality guideline values for metals and associated levels of concern to be used in doing assessments of sediment quality* tahun 2003

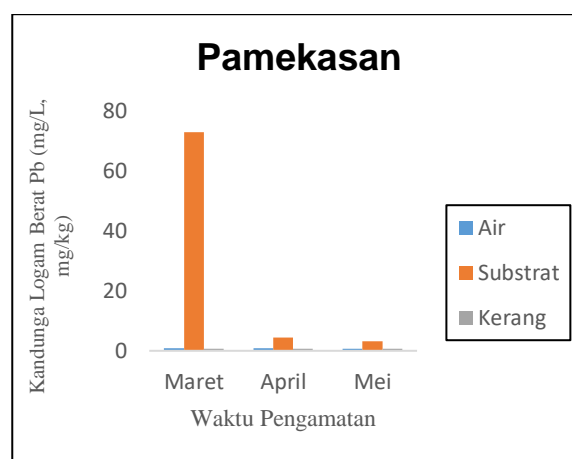
^{c)} Batas maksimum cemaran logam berat oleh Badan Standarisasi Nasional tahun 2009

Histogram pada Gambar 2 dan 3 menunjukkan kandungan Pb pada air, sedimen dan daging

kerang bambu (*Solen sp.*) di pantai Kwanyar Bangkalan dan Talang Siring Pamekasan.



Gambar 2. Kandungan logam berat Timbal (Pb) di Pantai Kwanyar Bangkalan



Gambar 3. Kandungan logam berat Timbal (Pb) di pantai Talang Siring Pamekasan

Tabel 2. Rata-rata kisaran parameter air di pantai Kwanyar Bangkalan dan Talang Siring Pamekasan. selama penelitian

Parameter	Bangkalan			Pamekasan		
	Maret	April	Mei	Maret	April	Mei
Suhu (°C)	30 ± 0,0	27 ± 0,1	27 ± 0,2	30 ± 0,0	27 ± 0,1	27 ± 0,2
Salinitas (mg/l)	25 ± 0,0	24 ± 0,0	24 ± 0,0	23 ± 0,0	25 ± 0,1	27 ± 0,2
pH	7,6 ± 0,2	8,0 ± 0,1	8,2 ± 0,1	7,7 ± 0,0	7,9 ± 0,1	8,1 ± 0,2
Arus (m/det)	0,14 ± 0,02	0,23 ± 0,01	0,05 ± 0,01	0,04 ± 0,01	0,02 ± 0,02	0,07 ± 0,01

Kandungan Logam Berat Timbal (Pb)

Hasil analisis kandungan logam berat Pb pada air di pantai Kwanyar Bangkalan selama penelitian bulan Maret – Mei tidak terukur, sedangkan yang di Pantai Talang Siring Pamekasan sebesar 0,13 mg/l pada bulan Maret, 0,10 mg/l pada bulan April dan pada bulan Mei tidak terukur. Ini menunjukkan bahwa kandungan logam berat di badan air pantai Kwanyar masih dibawah baku mutu. Logam berat Pb di pantai Talang Siring Pamekasan pada bulan Maret dan April melebihi baku mutu yang dipersyaratkan, tetapi pada bulan Mei sudah di bawah baku mutu. Logam berat masuk ke perairan dipengaruhi oleh faktor fisika, kimia, maupun biologi (Mandelli, 1976). Selain itu cepat lambatnya

arus akan mempengaruhi laju penyebaran logam berat di perairan. Arus yang kuat cenderung logam beratnya rendah, hal ini karena logam berat akan cepat terdistribusi merata (Mukhtasor, 2007). Di pantai Kwanyar Bangkalan mempunyai kecepatan arus rata-rata 0,146 m/det. Di Pamekasan, pada bulan Maret kecepatan arus 0,04 m/det, April 0,02 m/det dan bulan Mei 0,07 m/det, dan rata-rata 0,043 m/det. Arus di Talang Siring lebih lambat sehingga logam berat relatif tinggi, tetapi pada bulan Mei arus relatif kuat sehingga kadar logam berat menurun.

Kandungan logam berat pada sedimen di Pantai Kwanyar pada bulan Maret sebesar 51,04 gr/kg, melebihi batas baku mutu, tetapi menurun pada bulan April sebesar 6,11 gr/kg

dan pada bulan Mei sebesar 9,78 gr/kg. Di Talang Siring Pamekasan menunjukkan kondisi yang serupa, tinggi pada bulan Maret sebesar 72,05 mg/kg dan menurun pada bulan April sebesar 3,73 mg/kg dan 2,50 mg/kg. Kandungan logam berat Pb pada sedimen paling tinggi dibandingkan kandungan logam Pb di air dan kerang bambu. Hal ini dikarenakan logam berat yang semula terlarut dalam air laut diabsorpsi oleh partikel halus (*suspended solid*) dan diendapkan ke sedimen/substrat. Kadar logam yang cukup tinggi dapat dilihat dari nilai pH yang relatif bersifat basa (pH = 7,6 - 8,2) di lokasi tempat logam tersebut sukar larut, dan mengendap ke dasar perairan. Hasil penelitian Kanakaraju *et al.* (2008) kandungan Pb pada sedimen di Muara Tebas sarawak yang dihuni *Solen* sp. menunjukkan kadar sebesar 35,50 µg/g – 56,33 µg/g. Saedi *et al.* (2012) yang meneliti kandungan Pb pada *Solen dactylus* juga menunjukkan kadar Pb di sedimen sebesar 4,00 ±0,6 µg/gr berat kering lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan Pb di air dan daging kerang. Hal ini disebabkan *Solen* sp. merupakan *filter feeder* yang hidup di lapisan atas substrat (Saedi *et al.*, 2009) sehingga mempunyai kemampuan untuk berpindah dan keluar dari bagian dalam sedimen. Logam berat Pb pada sedimen juga dipengaruhi oleh cara penangkapan kerang bambu. Penangkapan kerang yang menggunakan alat semacam keruk dapat menyebabkan kerusakan di sedimen dan kolom air (Masero *et al.*, 2005), seperti yang dilakukan pantai Talang Siring Pamekasan dan Kwanyar Bangkalan (Trisyani, 2018). Konsentrasi Pb di substrat pada dua lokasi penelitian tertinggi pada bulan Maret juga disebabkan oleh tingginya suhu perairan pada bulan Maret yaitu 30°C, dibandingkan bulan April dan Mei yaitu 27-28°C. Menurut Budiastuti *et al.*, (2016) suhu mempunyai pengaruh universal dalam mengatur proses alami di perairan, karena mempengaruhi komponen biotik dan komponen abiotik suhu juga berpengaruh pada toksisitas logam berat terhadap biota, apabila terjadi peningkatan suhu, proses pemasukan logam berat dalam tubuh akan meningkat dan reaksi pembentukan ikatan antara logam berat dengan protein dalam tubuh semakin cepat.

Kandungan logam berat Pb pada kerang bambu (*Solen* sp.) di Kwanyar Bangkalan dan Talang Siring Pamekasan selama penelitian bulan Maret – Mei tidak terukur. Ada berbagai faktor yang mempengaruhi akumulasi logam dalam bivalvia. Di antara faktor-faktor yang diketahui termasuk bioavailabilitas logam, musim pengambilan sampel, ukuran,

hidrodinamika lingkungan dan siklus reproduksi. Bioavailabilitas logam Pb yang diabsorpsi dari perairan ketubuh organisme melewati sejumlah membrane sel yang terdiri dari lapisan biomolekuler yang dibentuk oleh molekul lipid dengan molekul protein yang tersebar di seluruh membran. Setelah di dalam sel logam akan membentuk ikatan kompleks dengan ligan. Logam berat dan berikatan dengan gugus sulfhidril, hidroksil, karboksil, imidazole, dan amino dari protein, ion logam berat paling efektif berikatan dengan gugus sulfhidril (-SH). Mekanisme kerja reaksi dari logam terhadap protein, pada umumnya menyerang ikatan sulfide. Penyerangan ikatan sulfide yang selalu ada pada molekul protein menimbulkan kerusakan protein terkait, sehingga menyebabkan daya kerjanya berkurang atau bahkan sama sekali tidak bekerja, keadaan tersebut secara keseluruhan akan merusak metabolisme tubuh (Palar, 2004). Hasil analisis kadar Pb di air yang relatif rendah menghasilkan absorbs Pb yang rendah juga di daging kerang. Pengambilan sampel yang dilakukan pada bulan Maret hingga Mei yang merupakan musim peralihan I juga menyebabkan tidak terukurnya kandungan Pb di tubuh kerang, karena pada peralihan I kelimpahan Lorjuk masih rendah dan merupakan awal siklus reproduksi (Trisyani *et al.*, 2019). Pada awal reproduksi, umumnya ukuran yang tertangkap masih berukuran kecil karena baru awal menetap di pantai setelah larva hasil pemijahan di laut menuju pantai ((Breen, *et al.*, 2011) sehingga bioakumulasi logam berat Pb pada jaringan daging belum terukur. Umumnya Pb dalam cangkang lebih tinggi dibandingkan dalam jaringan/daging (Wagner and Boman, 2004), tetapi kekerangan bukan dikonsumsi cangkangnya, tetapi daging kerangnya (Saedi *et al.*, 2012).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kandungan logam berat Timbal (Pb) pada daging kerang bambu (*Solen* sp.) yang terdapat di Pantai Kwanyar Bangkalan dan Talang Siring Pamekasan masih dibawah batas baku mutu batas maksimum cemaran logam berat oleh Badan Standarisasi Nasional tahun 2009, sehingga aman untuk dikonsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- APHA. (1992). *Standart Method for the Examination of Water and Wastewater*. 18th edition. Washington, 2552p.
- Breen, M., Howell, T., & Copland, P. (2011). A report on electrical fishing for razor clams (*Ensis* sp.) and its likely effects on the

- marine environment. *Marine Scotland Science Report*, 3(11), 120.
- Budiastuti, P., Rahadjo, M., & Dewanti, N. A. Y. (2016). Analisis pencemaran logam berat timbal di badan Sungai Babon Kecamatan Genuk Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat (e-Journal)*, 4(5), 119-118.
- Connel and Miller. (1995). *Environmental Toxicology and Chemistry*. Oxford University pers Inc. New York. 520p.
- Darmono. (1995). *Logam Dalam Sistim Biologi Makluk Hidup*. UI Press. Jakarta. 140p.
- Haryono, M. G., & Mulyanto, Y. K. (2017). Kandungan Logam Berat Pb Air Laut, Sedimen, Daging Kerang Hijau Perna viridis. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 9(1), 1-7.
- Hutagalung, H.P. (1991). *Pencemaran Laut Oleh Logam Berat Dalam Beberapa Perairan Indonesia*. Oceanologi LIPI. Jakarta. 45-59 hlm.
- Kanakaraju, D., Jios, C., & Long, S. M. (2008). Heavy metal concentrations in the razor clam (*Solen spp*) from Muara Tebas, Sarawak. *The Malaysian Journal of Analytical Sciences*, 12(1), 53-58.
- Mandelli, E. (1976). Monitoring Of Trace Elements Other Than Radio-Nuclides. Dalam "Manual of Methods In Aquatic Environment Research". *FAO Fisheries technical paper*. 150(12), 27- 37
- Masero J.A., Castro M., Estrellaand S.M., Pérez-Hurtado A. (2005). Evaluating Impacts of Shellsh and Baitworm Digging on Bird Populations: Short-term Negative Effects on the Availability of the Mudsnaill *Hydrobiaulvae* to shorebirds. *Biodiversity Conserv 00*, 1-11
- Mirawati, F., Supriyantini, E., & Nuraini, R. A. T. (2016). Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Air, Sedimen, Dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Perairan Trimulyo Dan Mangunharjo Semarang. *Buletin Oseanografi Marina*, 5(2), 121-126.
- Mukhtasor. (2007). *Pencemaran Pesisir Dan Laut*, Penerbit PT. Pradnya Paramitha, Jakarta. 332 hlm
- Palar, H. (1994). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. PT. Rineka Cipta, Jakarta. 152 hlm.
- Saeedi, H., Raad, S. P., Ardalan, A. A., Kamrani, E., & Kiabi, B. H. (2009). Growth and reproduction of *Solen dactylus* (*Bivalvia: Solenidae*) on northern coast of the Persian Gulf (Iran). *Marine Biological Association of the United Kingdom. Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 89(8), 1635-1642
- Saeedi, H., Ashja Ardalan, A., Hassanzadeh Kiabi, B., & Zibaseresht, R. (2012). Metal concentrations in razor clam *Solen dactylus* (Von Cosel, 1989)(*Bivalvia: Solenidae*), sediments and water in Golshahr coast of Bandar Abbas, Persian Gulf. *Iranian Journal of Fisheries Sciences*, 11(1), 165-183.
- Trisyani, N., & Irawan, B. (2008). Abundance of razor clam (*Solen sp.*) in east coast of Surabaya. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 13(2), 67-72.
- Trisyani, N. (2018). Fishing technique and environmental factors affecting the size of razor clam *Solen sp.* in Indonesia coast. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 11(1), 29-36.
- Trisyani, N., Wijaya, N.I., and Yuniar, I. (2019). Sex ratio and size at first maturity of razor clam *Solen sp.* in Pamekasan and Surabaya coastal area, East Java, Indonesia. *The 1st International Conference on Fisheries and Marine Science IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 236 (2019) 012025*
- Wagner, A., & Boman, J. (2004). Biomonitoring of trace elements in Vietnamese freshwater mussels. *Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy*, 59(8), 1125-1132.