

Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) pada Kerang di Kawasan Perairan Serangan Bali

The Content of Lead Heavy Metal (Pb) in Shellfish at Serangan Coastal Area Bali

Gede Surya Indrawan^{12*}, I Wayan Arthana³, Deny Suhernawan Yusup⁴

¹Program Studi Magister Ilmu Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana

²Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana

³Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Kelautan dan Perikanan, Universitas Udayana

⁴Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana

*Email: suryaindrawan89@yahoo.com

INTISARI

Kerang merupakan salah satu sumberdaya laut di Pulau Serangan yang telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai sumber bahan pangan bergizi dan bernilai ekonomis. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan logam berat timbal (Pb) pada kerang yang dimanfaatkan oleh masyarakat di kawasan perairan Serangan. Sampel kerang diperoleh dari hasil tangkapan masyarakat di tiga lokasi dan tempat pengumpul kerang. Metode yang digunakan adalah preparasi pengabuan basah dan dianalisis dengan alat ICPE (*Inductively coupled plasma emission*). Hasil penelitian menunjukkan kandungan logam berat timbal (Pb) pada kerang bernilai ekonomi (*Marcia opima*, *Marcia hiantina*, *Perna* sp.) yang ditangkap oleh nelayan melebihi ambang batas BPOM (2,093 - 2,571 mg/kg). Namun proses pendedahan dengan perendaman 24 jam menurunkan kandungan timbal (Pb) di bawah ambang batas (0,387 - 0,971 mg/kg).

Kata kunci: kerang, pangan, logam berat, timbal, Bali

ABSTRACT

Shellfish is one of important marine resources at Serangan waters Bali and has been exploited since long time ago by local communities as a source of nutritious food and income. The objective of this study was to observe the content of lead heavy metal (Pb) in shellfish caught by local people at Serangan water. The sample was most valuable shellfish caught local people and from shellfish broker (*Marcia opima*, *Marcia hiantina*, *Perna* sp.). Sample (shellfish flesh) was proximate and analysed by means of Inductively Coupled Plasma Emission (ICPE). The results showed that the content of lead heavy metal (Pb) in the sample of shellfish flesh caught by local people was above the standard allowed for food (2,093 up to 2,571 mg/kg). Overnight soaking, however, can reduce the level of lead heavy metal (Pb) in shellfish flesh (0,387 up to 0,971 mg/kg).

Keywords: shellfish, food, heavy metal, lead, Bali

PENDAHULUAN

Kerang merupakan salah satu sumberdaya laut yang telah lama dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai bahan pangan yang mengandung gizi dan memiliki nilai ekonomi tinggi (Gosling, 2004). Kerang juga dimanfaatkan oleh masyarakat daerah pesisir sebagai bahan obat tradisional misalnya obat penurunan panas dan sakit kuning (Sjafaraenan dan Umar, 2009), sedangkan cangkang kerang dapat dimanfaatkan untuk bahan dekorasi atau hiasan (Tabugo *et al.*, 2013).

Secara ekologis, kerang juga memiliki peranan penting sebagai bioindikator kualitas ekosistem perairan (Putri *et al.*, 2012). Menurut Indriana *et al.* (2011) ekosistem perairan yang tercemar dapat mempengaruhi kelangsungan hidup organisme yang hidup di dalamnya, termasuk kerang yang memiliki mobilitas terbatas dan menetap di dalam sedimen perairan sehingga mudah terpengaruhi oleh adanya bahan pencemar seperti logam berat yang masuk ke badan perairan.

Kerang merupakan salah satu sumberdaya hayati yang potensial di wilayah perairan Pulau Bali. Salah satu kawasan yang memiliki sumberdaya hayati kerang yang cukup melimpah adalah perairan Pulau Serangan Denpasar. Masyarakat Pulau Serangan telah lama melakukan penangkapan kerang sebagai kegiatan ekonomi tambahan dan memanfaatkan kerang sebagai sumber bahan pangan.

Kerang yang diperoleh dari perairan Pulau Serangan, sebagian dijual di pasar tradisional dan sebagian dikonsumsi oleh masyarakat Pulau Serangan. Namun belum diketahui kelayakan konsumsi (*biosafety*) dari kerang-kerang tersebut. Penelitian kandungan logam berat (khususnya Pb) sangat penting karena badan perairan Pulau Serangan merupakan muara beberapa sungai misalnya Tukad Badung, Tukad Sidekarya, Tukad Mati dan juga menerima aliran air dari wilayah pelabuhan Benoa (dari arah barat) serta dari wilayah Sanur (Serangan bagian timur). Menurut Suprihatin *et al.* (2014) dan Kusumadewi *et al.* (2015) kualitas air sungai Badung telah terindikasi mengandung logam berat yaitu kromium (Cr), seng (Zn), kadmium (Cd) dan timbal (Pb).

Demikian juga air dari wilayah pelabuhan Benoa telah terindikasi tercemar logam berat (Pb, Cd, Ag, Hg) (Jaya, 2010). Sehingga diasumsikan bahwa badan air di kawasan Serangan juga telah tercemar logam berat yang terbawa aliran air yang masuk ke kawasan Pulau Serangan. Bahan pencemar tersebut akan terdeposit di sedimen dan akhirnya akan terdedah di tubuh hewan stasioner seperti kerang, dan akhirnya akan terdedah dalam tubuh manusia yang mengkonsumsi. Oleh karena itu perlu adanya upaya penelitian kandungan logam berat timbal (Pb) dalam daging kerang yang ditangkap dari kawasan perairan Pulau Serangan yang dijual dan dikonsumsi untuk menghindari dampak jangka panjang terhadap kesehatan manusia.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di kawasan perairan Pulau Serangan, Kecamatan Denpasar Selatan, Bali (8°43'26,36" LS dan 115°13'43,32" BT). Waktu penelitian dilakukan pada bulan Maret tahun 2016. Penelitian dilaksanakan pada saat air surut untuk memudahkan pengambilan sampel.

Sampling

Sampel kerang diperoleh dari hasil tangkapan masyarakat di tiga lokasi (Gambar 1) dan dari pengumpul kerang. Lokasi I (L1) adalah kawasan yang berdekatan dengan pemukiman penduduk, penambatan kapal dan menerima aliran dari wilayah timur Pulau Serangan, lokasi II (L2) adalah kawasan berdekatan dengan jembatan penghubung Pulau Serangan dengan Denpasar, lokasi ini menerima aliran dari pelabuhan Benoa dan perairan Sanur, lokasi III (L3) adalah kawasan sekitar mangrove yang menerima masukan air dari sungai yang melewati kota Denpasar.

Preparasi Sampel Kerang

Sampel yang digunakan dalam dalam penelitian adalah jenis kerang yang paling banyak ditemukan (*Marcia opima*, *Marcia hiantina*, *Perna* sp.). Sampel daging kerang yang masih segar diambil sebanyak 50-100 gram dan dianalisis sebanyak 2 gram di Laboratorium Analitik Universitas Udayana.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian perairan Pulau Serangan (Sumber: Google earth, 2016)

Metode yang digunakan adalah preparasi pengabuan basah dan dianalisis dengan alat ICPE (*Inductedvely coupled plasma emission*). Sampel daging kerang dihaluskan dengan cara dicacah dan ditumbuk. Selanjutnya sampel (2 gram) ditambahkan 2 ml larutan H_2SO_4 (asam sulfat) pekat dan 10 ml HNO_3 (asam nitrat) dalam labu destruksi. Larutan sampel dipanaskan perlahan-lahan hingga berwarna gelap. Ditambahkan 1 – 2 ml HNO_3 dan dilakukan pemanasan hingga larutan berwarna lebih gelap dari sebelumnya. Dilanjutkan dengan penambahan HNO_3 sedikit demi sedikit hingga larutan tidak berwarna gelap dan kemudian didinginkan. Larutan ditambahkan 10 ml akuades dan dipanaskan kembali hingga menghasilkan uap yang tidak berwarna. Larutan didiamkan sehingga dingin kemudian diencerkan dengan akuades hingga volume 100 ml (Hutagalung *et al.*, 1997).

Pengukuran Kandungan Logam

Pengukuran kandungan logam berat timbal (Pb) menggunakan alat ICPE (*Inductedvely coupled plasma emission*) dan hasil analisis kandungan logam berat timbal (Pb) akan dibandingkan dengan standar baku mutu Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) (Akib, 2009).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menunjukkan bahwa ketiga jenis kerang hasil tangkapan masyarakat mengandung logam berat timbal (Pb) yang berkisar 2,093-2,571 mg/kg. Kandungan tertinggi pada *Marcia opima* (2,571 mg/kg) (Tabel 1). Sedangkan kandungan logam berat timbal (Pb) pada kerang *Marcia hiantina* yang diambil di tempat pengumpul relatif lebih rendah yaitu 0,387 mg/kg - 0,971 mg/kg (Tabel 2). Pengambilan terhadap hanya satu jenis kerang di tempat pengumpul dikarenakan *Marcia hiantina* yang paling banyak diminati pasar dan bernilai ekonomi tinggi. Kandungan logam berat timbal (Pb) pada tiga jenis kerang yang ditangkap oleh nelayan (Tabel 1) telah melebihi ambang batas kandungan logam berat timbal (Pb) dalam bahan pangan hewan kerang yang ditetapkan Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) 1,5 mg/kg (Akib, 2009). Hasil ini mengindikasikan adanya masukan logam berat ke dalam badan perairan Pulau Serangan. Menurut Aryawan *et al.* (2017) bahwa kandungan logam berat timbal (Pb) pada air laut di Pantai Serangan sebesar $0,0389 \pm 0,02$ mg/L dan dalam sedimen sebesar $32,3011 \pm 3,02$ mg/kg.

Tabel 1. Kandungan logam berat timbal (Pb) kerang lokasi penelitian dari tangkapan masyarakat

Lokasi	Jenis	Pb di kerang (mg/kg)	Standar baku (BPOM)
L 1	<i>Marcia opima</i>	2,571	1,5
L 2	<i>Marcia hiantina</i>	2,422	1,5
L 3	<i>Perna sp.</i>	2,093	1,5

Ket: Standar baku (BPOM) (Akib, 2009).

Tabel 2. Kandungan logam berat timbal (Pb) kerang dari tempat pengumpul

Lokasi	Jenis	Pb di kerang (mg/kg)	Standar baku (BPOM)
Pengumpul	<i>Marcia hiantina</i>	0,387 - 0,971	1,5

Ket: Standar baku (BPOM) (Akib, 2009).

Berdasarkan keputusan MNLH (2004) nilai ambang batas konsentrasi logam timbal (Pb) pada air laut untuk biota laut yaitu sebesar 0,008 mg/L sehingga Pantai Serangan sudah melewati ambang batas dan telah tercemar logam berat timbal (Pb). Menurut Putri *et al.* (2012) dan Fitriyah (2007) hewan kerang termasuk hewan *filter feeder*, mempunyai mobilitas yang lambat dan menetap di dalam sedimen, sehingga bila terjadi pencemaran di habitatnya maka terakumulasi di dalam tubuh kerang.

Tingginya timbal (Pb) pada kerang di kawasan perairan Serangan diduga juga berasal dari masukan logam berat dari perairan sekitar yang telah tercemar logam berat. Beberapa badan perairan yang terkait dengan kawasan perairan Pulau Serangan dilaporkan telah mengalami pencemaran oleh logam berat, seperti perairan mangrove di kawasan Suwung Kauh (Jaya, 2010) dan Tukad Badung yang terdapat kandungan logam timbal (Pb) di dalam sedimen sebesar 4,2669-27,9171 mg/kg (Wijayanti *et al.*, 2015).

Menurut Keputusan Menteri Negara Kependudukan dan Lingkungan Hidup Nomor: KEP.02/MENKLH/I/1988 tentang Pedoman Penetapan Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut (Taman Laut Konservasi) menetapkan ambang batas logam timbal (Pb) dalam sedimen sebesar $\leq 0,075$ mg/L. Hutagalung (1984) juga menyatakan bahwa kandungan logam berat dalam perairan akan meningkat bila limbah

perkotaan, pertambangan, pertanian dan perindustrian yang banyak mengandung logam berat masuk ke lingkungan laut.

Selain itu, logam berat di kawasan penelitian juga dapat berasal dari kawasan pelabuhan Benoa yang terbawa aliran ke badan perairan kawasan Pulau Serangan. Menurut Dewi *et al.* (2014) terdapat pencemaran kandungan logam timbal (Pb) pada pelabuhan benoa dalam sedimen yaitu 18,4852 mg/kg-23,3974 mg/kg.

Rochyatun *et al.*, (2006) menyatakan bahwa tingkat kandungan logam berat dalam perairan dapat dipengaruhi oleh pola arus, hal ini disebabkan pola arus dapat mendistribusikan logam berat yang terlarut dalam air ke segala arah. Logam berat yang terlarut dalam perairan akan dapat berpindah ke dalam sedimen jika berikatan dengan materi organik bebas atau materi organik yang melapisi permukaan sedimen sehingga akan terjadi pengendapan logam berat dalam sedimen (Maslukah, 2013).

Hasil analisis yang menunjukkan bahwa tingginya kandungan logam berat timbal (Pb) pada jenis *Marcia opima* (Tabel 1) di lokasi pertama diduga disebabkan karena daerah sekitar dekat dengan tempat tambatan kapal, pertamina dan pemukiman penduduk. Bahan-bahan pencemar logam berat dari limbah pemukiman penduduk, pertamina dan bahan bakar kapal yang berlebih sangat cepat mempengaruhi kondisi lingkungan sekitar dan akan terakumulasi pada kerang. Hal ini

didukung oleh penelitian Amriani *et al.* (2012) bahwa kandungan logam berat timbal (Pb) pada kerang lebih tinggi ditemukan di lokasi yang dekat dengan aktivitas pembuangan limbah kapal dan pelabuhan.

Tingginya kandungan logam berat timbal (Pb) dalam daging kerang yang melebihi ambang batas baku mutu BPOM tidak layak untuk dikonsumsi. Batasan konsumsi bahan makanan yang tercemar logam berat timbal (Pb) yang direkomendasikan adalah 0,025 mg/kg berat badan (setara dengan 1,5 mg/minggu untuk orang dewasa dengan berat 60 kg) (FAO, 2000). Mengonsumsi kerang yang mengandung logam berat akan sangat berbahaya bagi kesehatan tubuh manusia. Logam yang tidak esensial bereaksi pada tingkat yang bermacam-macam dan cenderung berkumpul di dalam tubuh secara terus menerus akan menyebabkan pengaruh penurunan kesehatan yang dapat mengakibatkan penyakit kronis seperti gangguan terhadap fungsi ginjal, fungsi hati, sistem reproduksi dan sistem saraf (Naria, 2005; Wardani *et al.*, 2014).

Hasil penelitian ini juga mengindikasikan bahwa kerang yang diperoleh dari pengumpul mengandung timbal (Pb) yang lebih rendah (0,387 - 0,971 mg/kg). Nilai ini jauh dibawah nilai ambang baku mutu BPOM, sehingga kerang tersebut masih layak untuk konsumsi. Penurunan kandungan timbal (Pb) tersebut diduga terkait dengan proses pendedahan atau perendaman dalam air sebelum dijual (perendaman minimal 24 jam). Perendaman dalam bak penampungan sebelum dijual dapat menurunkan kandungan logam berat dalam tubuh kerang (Alpatih *et al.*, 2010; Adriyani dan Mahmudiono, 2009).

Selain pendedahan atau perendaman, beberapa metode lainnya juga dapat digunakan untuk menurunkan kandungan logam berat dalam daging kerang seperti perebusan dengan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) (Sari *et al.*, 2014) dan perendaman dengan larutan kitosin (Murtini *et al.*, 2008). Namun, penelitian metode menurunkan kandungan logam berat dalam daging kerang masih perlu dikembangkan lebih lanjut dengan menggunakan bahan yang lebih murah dan

mudah diperoleh, hal ini mengingat tingginya preferensi masyarakat terhadap daging kerang dan semakin tingginya kecenderungan pencemaran suatu badan perairan oleh logam berat akibat perkembangan jumlah penduduk dan industri.

KESIMPULAN

Kandungan logam berat timbal (Pb) pada kerang (*Marcia opima*, *Marcia hiantina*, *Perna* sp.) yang ditangkap oleh nelayan melebihi ambang batas, namun proses pendedahan (perendaman) dapat menurunkan timbal (Pb) sampai di bawah ambang batas.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriyani, R. dan T. Mahmudiono. 2009. Kadar Logam Berat Cadmium, Protein dan Organoleptik pada Daging Bivalvia dan Perendaman Larutan Asam Cuka. *J. Penelitian Med.Eksakta*. 8 (2):152-161.
- Akib, H. R. T. 2009. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. HK. 00.06.1.52.4011. Jakarta.
- Alpatih, A. M., Mifbakhuddin. dan U. Nurullita. 2010. "Pengaruh Konsentrasi Larutan Asam Jeruk Nipis dan Lama Perendaman Terhadap Penurunan Kadar Logam Berat Timbal (Pb) dalam Daging Kerang Hijau (*Perna viridis*)" (Skripsi). Semarang, Universitas Muhammadiyah.
- Amriani., B. Hendarto. dan A. Hadiyart. 2012. Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) pada Kerang Darah (*Anadara granosa* L.) dan Kerang Bakau (*Polymesoda bengalensis* L.) di Perairan Teluk Kendari. *J. Ilmu Lingkungan*. 9 (2): 45-50.
- Aryawan, I. G. N. R., Sahara, E. dan Suprihatin, I. E. 2017. Kandungan Logam Pb dan Cu Total Dalam Air, Ikan, dan Sedimen Di Kawasan Pantai Serangan Serta Bioavailabilitasnya. *J. Kimia*. 11 (1): 56-63.
- Dewi, N. L. E. L., Sahara. E. dan Laksmiwati. A. A. I. A. M. 2014. Fraksinasi dan Bioavailabilitas Logam Pb dan Cr dalam Sedimen di Pelabuhan Benoa. *J. Kimia*. 8 (1): 63-69.

- FAO/WHO, 2000. *Evaluation of Certain Food Additives and Contaminants: fifty-third report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives. WHO Technical Report Series, No. 896.* WHO, Geneva, 128 pp.
- Fitriyah, K. R. 2007. "Studi Pencemaran Logam Berat Kadmium (Cd), Merkuri (Hg) dan Timbal (Pb) pada Air Laut, Sedimen dan Kerang Bulu (*Anadara aniquata*) di Perairan Pantai Lekok Pasuruan" (Skripsi). Malang, Universitas Islam.
- Gosling, E. 2004. *Bivalve Mollusc Biology, Ecology and Culture.* Fishing News Books An imprint of Blackwell Science.
- Hutagalung, H. P., D. Setiapermana. dan S .H. Riyono. 1997. *Metode Analisis Air Laut, Sedimen dan Biota (Buku Kedua).* P3O LIPI. Jakarta.
- Hutagalung, H.P. 1984. Logam Berat dalam Lingkungan Laut. *J. Oseana.* 9 (1): 11-20.
- Indriana, L. F., S. Anggoro. dan I. Widowati. 2011. Studi Kandungan Logam Berat pada Beberapa Jenis Keckerangan dari Perairan Pantai di Kabupaten Flores Timur. *J. Perikanan.* 8 (1): 44-50.
- Jaya, I. W. A. E. S. 2010. "Kandungan dan Degradasi Spasial Beberapa Logam Berat Perairan Mangrove di Kawasan Hutan Mangrove Suwung Kauh" (Skripsi). Denpasar, Universitas Udayana.
- Kusumadewi, M. R., I. W. B. Suyasa. dan I. K. Berata. 2015. Tingkat Biokonsentrasi Logam Berat dan Gambaran Histologi Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang Hidup di Perairan Tukad Badung Kota Denpasar. *J. Ecotrophic.* 9 (1): 25-34.
- Maslukah, L. 2013. Hubungan antara Konsentrasi Logam Berat Pb, Cd, Cu, Zn dengan Bahan Organik dan Ukuran Butir dalam Sedimen di Estuari Banjir Kanal Barat, Semarang. *J. Oseanografi Marina.* 2 : 55-62.
- Menteri Negara Lingkungan Hidup. 2004. Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 51 Tahun 2004 Tentang Baku Mutu Air Laut. Jakarta.
- Murtini, J. T., A. D. Kurniawan. dan E. N. Dewi. 2008. Pengaruh Waktu Perendaman dan Konsentrasi Karboksimetil Kitosan untuk Menurunkan Kandungan Logam Berat (Hg, Cd, Dan Pb) pada Kerang Hijau (*Perna viridis* Linn.). *J. Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan Perikanan.* 3 (1): 37-43.
- Naria, E. 2005. Mewaspada Dampak Bahan Pencemar Timbal (Pb) di Lingkungan Terhadap Kesehatan. *J. Komunikasi Penelitian.* 17 (4): 66-72.
- Putri, R A.,T. Haryono. dan S. Kuntjoro. 2012. Keanekaragaman Bivalvia dan Peranannya Sebagai Bioindikator Logam Berat Kromium (Cr) di Perairan Kenjeran, Kecamatan Bulak Kota Surabaya. *J. Lentera Biologi.* 1 (2): 87-91.
- Rochyatun, E., M. T. Kaisupy dan A. Rojak. 2006. Distribusi Logam Berat dalam Air dan Sedimen di Perairan Muara Sungai Cisadane. *J. Perikanan Pusat Penelitian Oseanografi.* 10 (1): 35-40.
- Sari, K. A., P. H. Riyadi. dan A. D. Anggo. 2014. Pengaruh Lama Perebusan dan Konsentrasi Larutan Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Terhadap Kadar Timbal (Pb) dan Cadmium (Cd) pada Kerang Darah (*Anadara granosa*). *J. Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan.* 3 (2): 1-10.
- Sjafaraenan. dan M. R. Umar. 2009. Kajian Keragaman Genetik Jenis-jenis Kerang yang Digunakan Sebagai Obat Tradisional Masyarakat Kabupaten Musa Sulawesi Tenggara. *Prosiding Seminar Pemberdayaan Sains MIPA Dalam Pengelolaan Sumber Daya Alam.* 1 : 1-12.
- Suprihatin, I. E., M. Manurung. dan D. Mayangsari. 2014. Logam Kromium (Cr) dan Seng (Zn) dalam Akar, Batang, dan Daun Tumbuhan Mangrove *Rhizophora apiculata* di Muara Sungai Badung. *J. Kimia.* 8 (2): 178-182.
- Tabugo, S. R. M., J. O. Pattujan., N. J. J. Sespense. and A. J. Jamasali. 2013. Some Economically Important Bivalves and Gastropods found in the Island of Hadji Panglima Tahil, in the province of Sulu, Philippines. *J. International Research of Biological Sciences.* 2 (7) : 30-36.

Wardani, D. A. K., N. K. Dewi. dan N. R. Utami. 2014. Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Daging Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Muara Sungai Banjir Kanal Barat Semarang. J. of Life Science. 3 (1): 1-8.

Wijayanti, N., Siaka, I. M. dan Widihati, I. A. G. 2015. Spesiasi dan Bioavailabilitas Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) dalam Sedimen Sungai Tukad Badung. J. Kimia. 9 (2): 211-216.