

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) DAN KADMIUM (Cd) PADA IKAN YANG TERTANGKAP DI PERAIRAN MUARA BADAK KABUPATEN KUTAI KARTANEGARA

Analysis of Heavy Metal Concentrations of Lead (Pb) and Cadmium (Cd) in Fish Caught in the Waters of Muara Badak Kutai Kartanegara

ANZALEKA NOOR¹⁾, GHITARINA²⁾ dan RISTIANA ERYATI²⁾

¹⁾Mahasiswa Manajemen Sumberdaya Perairan

²⁾Staf Pengajar Manajemen Sumberdaya Perairan

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman
Jalan Gunung Tabur No. 1 Kampus Gunung Kelua Samarinda
Email : nooranzaleka@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to determine the concentrations of Pb and Cd in fish that were caught in the waters of Muara Badak Kutai Kartanegara. The study was conducted in January – March 2018. The determination of the sampling station was based on characteristics around the waters of Muara Badak in industrial and residential areas. The heavy metals were analyzed by using Atomic Absorption Spectrophotometric (AAS). The main parameters observed were Pb and Cd contents in fish, water as well as sediments. The supporting parameters were some water quality. The results showed that Pb and Cd concentrations in the water were <0,003 mg/L and <0,002 mg/L, respectively. Lead (Pb) in the sediment ranged from 4,635 – 9,693 mg/kg and Cd <0,002 mg/kg. Lead (Pb) in fish gills ranged from 0,054 to 1,296 mg/kg, in the liver 0,075 – 1,985 mg/kg, and in the muscle ranged 0,021 – 0,54 mg/kg. Lead in the fish ranged from 0,176 to 1,154 mg/kg and Cd <0,002 mg/kg. Among all fish caught in the locations, 76% of them have Pb and Cd levels in their muscle that fulfilled the SNI 7387 : 2009.

Keywords : Fish, Heavy metals, Muara Badak

PENDAHULUAN

Banyaknya aktivitas di daerah Muara Badak, seperti pertambangan, penangkapan ikan, industri, perkebunan kelapa sawit, batu bara serta pemukiman penduduk secara tidak langsung dapat mempengaruhi kondisi ekosistem darat dan perairan di wilayah Kecamatan Muara Badak, sehingga berpotensi merusak atau merubah lingkungan perairan dengan produksi limbahnya seperti minyak, pestisida dan logam berat. Logam berat termasuk dalam kelompok zat pencemar adalah karena adanya sifat-sifat logam berat yang tidak dapat terurai (*non degradable*) dan mudah di absorpsi (Darmono, 2001).

Ikan sebagai salah satu biota air dapat dijadikan sebagai salah satu indikator tingkat pencemaran yang terjadi di dalam perairan. Jika di dalam tubuh ikan telah terkandung kadar logam berat yang tinggi dan melebihi batas normal yang telah ditentukan dapat dijadikan sebagai indikator terjadinya suatu pencemaran dalam lingkungan. Kandungan logam berat dalam ikan erat kaitannya dengan pembuangan limbah industri disekitarnya tempat hidup ikan tersebut (Anand, 1978). Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian pada lokasi yang berpotensi tercemar logam berat seperti di Perairan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara.

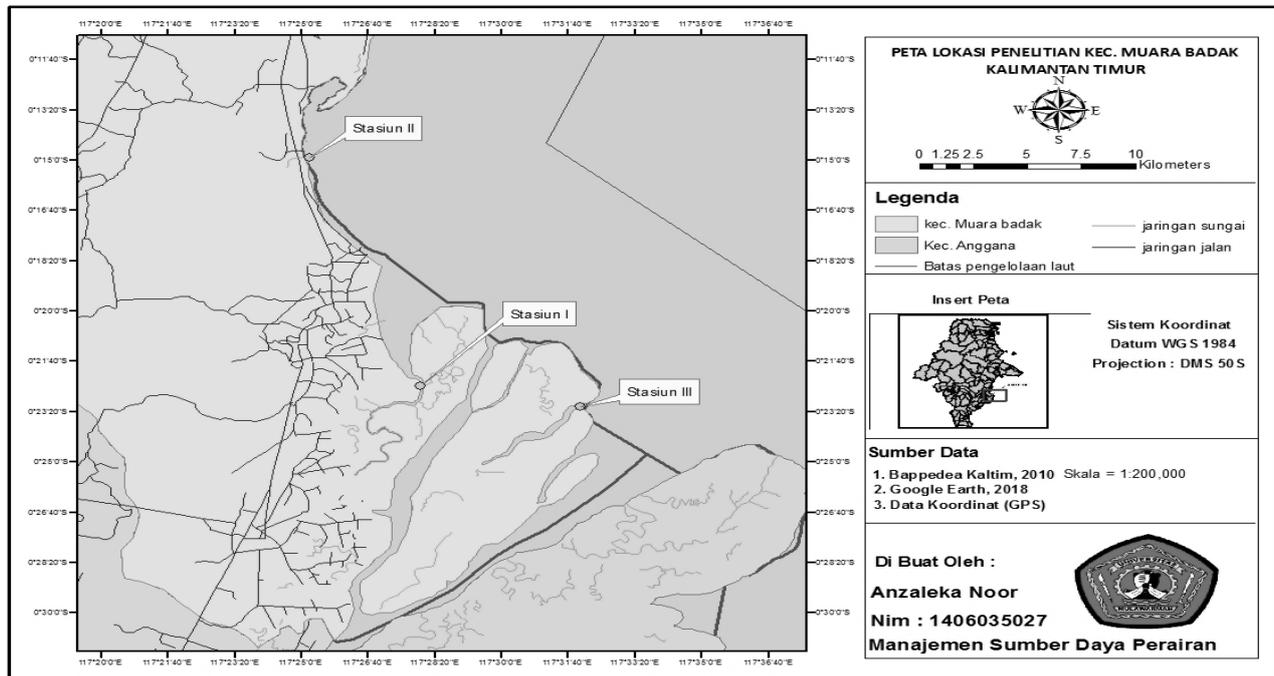
Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kandungan logam berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada ikan yang tertangkap di Perairan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah kepada pemerintah dan masyarakat tentang kandungan logam berat pada ikan yang tertangkap di Perairan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara.

METODOLOGI

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Januari hingga Maret 2018 di Perairan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman Samarinda, sedangkan analisis sampel sedimen dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah Fakultas Pertanian Universitas Mulawarman, dan pengukuran logam berat pada

sampel ikan dan air dianalisis di Laboratorium Kesehatan Daerah Samarinda, Kalimantan Timur menggunakan AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometric*).



Gambar 1. Lokasi Penelitian di Perairan Muara Badak

Metode Pengambilan Sampel

Penentuan lokasi penelitian menggunakan metode *purposive sampling* yaitu berdasarkan karakteristik di sekitar Perairan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara yang terdapat industri dan pemukiman penduduk.

Pengambilan sampel ikan menggunakan alat tangkap belat dan trawl, dibantu oleh nelayan setempat yang berada di lokasi tersebut. Ikan yang diperoleh dari hasil tangkapan dimasukkan ke dalam plastik klip dan diberi tanda sesuai stasiun kemudian disimpan ke dalam *cool box* yang sudah diberi es batu dan selanjutnya dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis. Pengambilan sampel air menggunakan water sampler kemudian dimasukkan dalam botol sampel dan disimpan di *cool box* selanjutnya dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis. Parameter kualitas air dianalisis langsung ditempat (*in situ*) yaitu suhu, pH, salinitas dan DO. Pengambilan sampel sedimen menggunakan ekman grab lalu dimasukkan kedalam plastik kemudian disimpan di dalam *cool box* dan dibawa ke Laboratorium.

Analisis Data

Data dari hasil penelitian ini dianalisis secara deskriptif dengan membandingkan data dengan baku mutu yang berlaku yaitu Kepmen LH No. 51 Tahun 2004 tentang baku mutu air laut untuk biota laut. Untuk logam berat pada ikan, hasil analisis dibandingkan dengan baku mutu yang sesuai dengan SNI 7387 Tahun 2009 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam makanan sedangkan logam berat pada sedimen dibandingkan dengan baku mutu menurut RNO (Reseau National d'observation) 2007.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Logam Berat Pada Ikan

Ada 9 jenis ikan yang tertangkap di wilayah sampling Perairan Muara Badak (Tabel 1). Hanya ikan Belanak (*Mugil sp*) yang tertangkap di ketiga stasiun sampling. Ikan Kakap Putih, Kerapu Macan dan ikan Gulamah termasuk ikan karnivora. Ikan Baronang, Bandeng dan ikan Sembilang termasuk ikan herbivora. Ikan Kipar termasuk ikan omnivora dan ikan Belanak termasuk ikan pemakan detritus.

Tabel 1. Jenis ikan yang tertangkap di stasiun sampling Perairan Muara Badak

Stasiun Sampling	Jenis ikan
1	Kakap Putih (<i>Lates calcalifer</i>)
	Kerapu Macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>)
	Baronang (<i>Siganus sp</i>)
	Kipar (<i>Scatophagus argus</i>)
	Belanak (<i>Mugil sp</i>)
2	Bandeng (<i>Chanos sp</i>)
	Belanak (<i>Mugil sp</i>)
	Gulamah (<i>Pseudocienna sp</i>)
3	Bandeng (<i>Chanos sp</i>)
	Gulamah (<i>Pseudocienna sp</i>)
	Belanak (<i>Mugil sp</i>)
	Bulan (<i>Megalops cyprinoides</i>)
	Sembilang (<i>Plotosus canius</i>)

1. Timbal (Pb)

Kadar Pb pada bagian insang adalah 0,054 – 1,296 mg/kg dimana kandungan Pb terendah di stasiun 3 terdapat pada ikan Bandeng dan yang tertinggi terdeteksi di stasiun 2 pada ikan Gulamah (Tabel 2). Ikan Gulamah termasuk jenis ikan omnivora namun lebih cenderung ke karnivora dengan pakan alaminya seperti : ikan kecil, udang, serasah. (Kottelat *et al.*, 1993 dalam Muthmainnah, 2009). Ikan Gulamah (Sciaenidae) umumnya merupakan kelompok ikan demersal atau benthopelagic pada daerah pantai dan muara-muara sungai yang bervegetasi mangrove (Kottelat *et al.*, 1993; Kuo & Shao, 1999) serta ikan pemakan di dasar (Bond, 1979; Simanjuntak & Rahardjo, 2001). Diduga ikan Gulamah mengakumulasi logam berat dari rantai makanan juga terdeteksinya kandungan logam berat pada sedimen dan lokasi pengambilan sampel yang dekat dengan pemukiman juga turut mempengaruhi termasuk Pb masuk ke dalam tubuh ikan melalui air, sedimen dan makanan yang dikonsumsi oleh ikan.

Tabel 2. Kadar Pb pada ikan yang tertangkap di ketiga stasiun sampling Perairan Muara Badak

Stasiun Sampling	Jenis Ikan	Timbal (Pb) dalam organ ikan (mg/kg)			Baku Mutu SNI 7387 Tahun 2009
		Insang	Hati	Daging	
1	Kakap Putih	1,145	1,19	0,238	0,3 mg/kg
	Kerapu Macan	0,691	1,778	0,54	
	Baronang	0,389	0,792	0,131	
	Kipar	0,472	1,38	0,063	
	Belanak	0,598	1,985	0,361	
	Rata - rata	0,659	1,425	0,267	
2	Bandeng	0,086	1,35	0,052	
	Gulamah	1,296	1,397	0,356	
	Belanak	0,842	1,967	0,244	
		Rata - rata	0,741	1,571	
3	Bulan	0,238	0,36	0,045	
	Belanak	0,51	0,075	0,156	
	Sembilang	0,056	0,46	0,021	
	Gulamah	0,251	1,143	0,052	
	Bandeng	0,054	1,13	0,032	
	Rata - rata	0,222	0,634	0,061	
	Rata - rata setiap organ	0,510	1,154	0,176	

Kisaran Pb pada hati ikan yang tertangkap di stasiun sampling Perairan Muara Badak adalah 0,075 – 1,985 mg/kg dimana kandungan logam berat Pb yang terendah terdapat pada ikan belanak di stasiun 3 dan yang tertinggi terdapat pada ikan belanak di stasiun 1. Tingginya kandungan logam berat pada hati ikan belanak di stasiun 1 dapat dipengaruhi oleh lokasi pengambilan sampel yang dekat dengan industri sehingga masukan pencemaran logam berat terutama Pb ke perairan lebih besar dibandingkan dengan stasiun 3 yang jauh dari pemukiman penduduk. Ikan belanak merupakan jenis ikan pemakan detritus (serasah) dan sedimen

sehingga peluang masuknya logam berat ke dalam tubuh ikan belanak semakin besar. Sedimen dan detritus biasanya mengandung kepekaan yang tinggi terhadap logam berat di dalam lingkungan yang tercemar, sehingga ikan pemakan sedimen dan detritus cenderung untuk mengakumulasi logam dalam kepekatan yang lebih tinggi (Desta *et al.* 2007).

Kisaran Pb pada bagian daging di ketiga stasiun adalah 0,021 – 0,54 mg/kg dimana yang terendah terdapat pada ikan Sembilang di stasiun 3 dan yang tertinggi terdapat pada ikan Kerapu Macan di stasiun 1. Tingginya kandungan Pb pada daging ikan kerapu sangat dimungkinkan disebabkan oleh sifat ikan kerapu yang merupakan ikan predator atau karnivora dan ikan demersal. Memangsa krustaceae dan ikan. Sehingga diduga ikan tersebut mengakumulasi Pb melalui aliran rantai makanan dimana ikan kerapu memakan ikan-ikan kecil dan krustacea yang memiliki trofik level lebih rendah (Effendi, 2000).

Sesuai dengan ketentuan batas maksimum kadar Pb dalam ikan SNI 7387 Tahun 2009 adalah 0,3 mg/kg. Kandungan Pb pada insang ikan gulamah di stasiun 2, hati ikan belanak di stasiun 1 dan daging ikan kerapu macan di stasiun 1 telah melebihi baku mutu.

Timbal (Pb) dapat bersumber dari buangan limbah masyarakat, industri maupun dari transportasi laut yang menggunakan bahan bakar mengandung logam Pb berpotensi tumpah maupun tercecer sehingga terjadi pencemaran laut. Secara alamiah Pb masuk ke dalam perairan dengan pengkristalan di udara dengan bantuan air hujan juga proses *korosifikasi* batuan mineral akibat hempasan gelombang dan angin.

Secara umum, kisaran Pb pada insang, hati dan daging di ketiga stasiun sampling Perairan Muara Badak adalah 0,176 – 1,154 mg/kg dimana kandungan Pb terendah terdapat pada daging dan tertinggi pada hati. Perbedaan tingkat kandungan logam berat di dalam masing-masing organ dapat disebabkan oleh perbedaan dalam peran fisiologis dari setiap organ tersebut (Karuppasamy *dalam* Murugan, 2008). Tingginya kandungan logam berat Pb pada bagian hati terkait dengan fungsi hati sebagai organ yang mendetoksifikasi racun dan filtrasi partikel yang larut dalam darah. Hal ini sesuai dengan yang dikatakan Darmono (2001) bahwa akumulasi logam yang tertinggi biasanya dalam detoksikasi (hati) dan ekskresi (ginjal). Insang (kontak langsung dengan logam di air) berperan dalam pengambilan dan ekskresi logam (Romanenko *et al.* *dalam* Murugan, 2008).

Stasiun 2 cenderung mengakumulasi Pb lebih tinggi dibandingkan dengan stasiun lainnya hal ini dimungkinkan karena stasiun 2 merupakan daerah pemukiman masyarakat yang menghasilkan limbah rumah tangga (domestik) seperti buangan lempengan – lempengan baterai dan kaleng – kaleng yang mengandung komponen logam Pb. Limbah – limbah tersebut yang kemungkinan menyumbang logam berat pada stasiun 2. Adanya dermaga, kegiatan perbaikan kapal, aktivitas nelayan dan tempat wisata disekitar lokasi yang kemungkinan juga turut mempengaruhi kandungan logam berat di stasiun 2. Terdapat anak sungai di lokasi juga turut mempengaruhi kandungan logam berat dimana buangan (limbah) dari berbagai aktivitas manusia seperti limbah dari industri yang berkaitan dengan Pb, pemukiman, pertambangan sehingga limbah tersebut akan jatuh pada jalur – jalur perairan seperti anak – anak sungai untuk kemudian akan dibawa terus menuju lautan (Palar, 1994).

2. Kadmium (Cd)

Kandungan Cd pada ikan yang tertangkap di ketiga stasiun sampling Perairan Muara Badak berada di bawah deteksi limit alat yaitu <0,002 mg/L hal ini berarti kandungan Cd di stasiun pengamatan relatif kecil. Rendahnya kandungan Cd pada sedimen dan air juga turut mempengaruhi. Rendahnya kandungan Cd pada ikan diduga karena di lingkungan perairan pembuangan limbah dari beragam sumber pencemaran seperti dari industri cat dan plastik, kegiatan penambangan maupun kegiatan – kegiatan industri lainnya yang berada disekitar perairan berpotensi menimbulkan pencemaran logam berat terutama Cd sangat kecil.

Sesuai dengan ketentuan Batas Maksimum kadar Cd dalam ikan SNI 7387 Tahun 2009 adalah 0,1 mg/kg. Kandungan logam berat Cd pada ikan yang tertangkap di ketiga stasiun masih sangat aman karena kandungan Cd pada bagian organ ikan dibawah baku mutu yang ditetapkan.

Kadar Logam Berat Pada Air dan Sedimen

Berdasarkan hasil analisa, kadar logam berat pada air dan sedimen di setiap stasiun sampling Perairan Muara Badak disajikan pada Tabel sebagai berikut :

Tabel 3. Kadar Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) pada air dan sedimen di stasiun sampling Perairan Muara Badak

Stasiun Sampling	Sampel Air (mg/L)		Stasiun Sampling	Sampel Sedimen (mg/kg)	
	Pb	Cd		Pb	Cd
Stasiun 1	<0,003	<0,002	Stasiun 1	9,693	<0,002
Stasiun 2	<0,003	<0,002	Stasiun 2	6,471	<0,002
Stasiun 3	<0,003	<0,002	Stasiun 3	4,635	<0,002
Baku Mutu Kepmen LH No. 51 Thn. 2004 Lampiran III tentang baku mutu air laut untuk biota laut	0,008	0,001	Baku Mutu Sedimen Menurut RNO 2007	70	2
Kesimpulan	di bawah baku mutu	di bawah baku mutu	Kesimpulan	di bawah baku mutu	di bawah baku mutu

Kadar Pb dan Cd pada air di ketiga stasiun sampling di Perairan Muara Badak memiliki konsentrasi dibawah 0,003 mg/L untuk Pb dan dibawah 0,002 mg/L untuk Cd sedangkan nilai baku mutu kandungan Pb di perairan untuk kehidupan biota laut yang masih ditolerir menurut KEPMEN LH No. 51 Thn. 2004 adalah sebesar 0,008 mg/L dan untuk Kadmium (Cd) 0,001 mg/L.

Rendahnya Pb dan Cd pada air di lokasi penelitian kemungkinan pada saat pengambilan sampel air dilakukan pada musim hujan. Kinghorn *et al.* (2007) menyatakan pada musim hujan, kandungan logam berat dalam air cenderung lebih kecil karena proses pelarutan, sedangkan pada musim kemarau kandungan logam akan lebih tinggi karena logam menjadi terkonsentrasi. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Pratiwi (2013) tentang kandungan logam berat Pb, Cu dan Cd pada kerang kepah yang berasal dari Kecamatan Muara Badak bahwa kandungan logam berat di air lebih kecil dari 0,003 mg/L untuk Pb dan lebih kecil dari 0,002 mg/L untuk Cd.

Keberadaan arus dan gelombang air laut di sekitar lokasi penelitian juga berperan dalam menentukan keberadaan logam berat di badan perairan dikarenakan arus dapat mengaduk massa air yang ada di dekat dasar perairan maupun yang berada di sedimen sekalipun sehingga keberadaannya di perairan tidak akan terkonsentrasi hanya di tempat tertentu saja.

Kadar Pb pada sedimen di ketiga stasiun sampling lebih tinggi dibandingkan dengan kandungan Cd. Kandungan Pb yang tertinggi berada pada stasiun 1 dengan nilai 9,693 mg/kg dan kandungan Pb terendah pada stasiun 3 dengan nilai 4,635 mg/kg. Tingginya kandungan Pb di stasiun 1 kemungkinan dikarenakan lokasinya yang dekat dengan industri sedangkan pada stasiun 3 pengambilan sampel sedimen yang jauh dari pemukiman dan industri. Kandungan logam berat yang tinggi pada sedimen juga dikarenakan logam berat yang mempunyai sifat mudah mengikat bahan organik dan mengendapkannya di dasar perairan dan bersatu dengan sedimen sehingga kadar logam berat dalam sedimen lebih tinggi dibandingkan dalam air (Hutagalung, 1991).

Kadar Cd dalam sedimen di ketiga stasiun berada di bawah 0,002. Rendahnya kandungan Cd di ketiga stasiun menunjukkan bahwa kandungan Cd pada saat pengambilan sampel sedimen di Perairan Muara Badak memiliki nilai yang lebih kecil. Rendahnya kandungan Cd pada sedimen di duga tidak terjadi pembuangan limbah lumpur dari beragam sumber pencemaran seperti dari industri cat dan plastik, kegiatan penambangan maupun kegiatan – kegiatan industri lainnya yang berpotensi menimbulkan pencemaran logam berat Cd.

Pada lokasi pengambilan sampel sedimen lebih banyak menerima masukan pencemar Pb yang kemungkinan berasal dari limbah industri, perahu – perahu motor yang menggunakan bahan bakar mengandung Pb berpotensi tumpah maupun tercecer dan kemudian mengendap di dasar perairan, jatuhnya dari udara yang sudah tercemar Pb dimana secara alamiah Pb masuk ke dalam perairan melalui pengkristalan Pb di udara melalui bantuan air hujan.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Kandungan Pb di organ ikan pada ketiga stasiun dari yang tertinggi secara berurutan pada hati, insang dan daging.

2. Konsentrasi Pb pada daging di semua jenis ikan pada ketiga stasiun sebesar 76% berada dibawah baku mutu (layak dikonsumsi). 24% sisanya telah melebihi baku mutu. Kandungan Cd pada organ ikan di ketiga stasiun berada di bawah baku mutu.

REFERENSI

- Anand, S.J.S. 1978. Determination of Mercury, Arsenic, and Cadmium in Fish by Neuron Activation. *Jurnal of Radioanalytical Chemistry*, 99-101.
- Badan Standarisasi Nasional 2009, Standar Nasional Indonesia Nomor 7387 : 2009 tentang Batas Maksimum Cemar Logam Berat dalam Pangan, BSN, Jakarta.
- Bond, C.E., 1979. *Biology of fishes*. W. B. Saunders Company. USA.
- Darmono. 2001. *Lingkungan Hidup dan Pencemaran : Hubungan dengan Toksikologi Senyawa Logam*. Penerbit Universitas Indonesia. Jakarta.
- Desta, Z., R. Borgstrom, B.O. Rosseland, & E. Dadebo. 2007. Lower than expected mercury concentration in piscivorous African sharptooth catfish *Clarias gariepinus* (Burchell). *Science of Total Environment J.* 376: 134-142.
- Effendi H. 2000. Telaahan Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumberdaya dan Lingkungan Perairan Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Insitut Pertanian Bogor. IPB Bogor.
- Hutagalung HP. 1991. *Pencemaran Laut oleh Logam Berat. Dalam Status Pencemaran Laut di Indonesia dan Teknik Pemantauannya*. P30-LIPI. Jakarta.
- Kinghorn, A., P. Solomon, and H.M. Chan. 2007. Temporal and spatial trends of mercury in fish collected in the English-wabigoon river system in Ontario, Canada. *J. Science of Total Environment*, 372:615-623.
- Kottelat, M., A. J. Whitten, S. N. Kartikasari & S. Wiroatmodjo. 1993. *Freshwater Fishes of Western Indonesia and Sulawesi*. Edisi Dwi Bahasa InggrisIndonesia. Periplus Edition (HK) Ltd. Bekerjasama dengan Kantor Menteri KLH, Jakarta.
- Kuo, S.R. & K.T. Shao, 1999. Species composition of fish in the coastal zones of the Tsengwen estuary, with description of five new records from Taiwan. *Zoological studies* 38(4): 391-404.
- Murugan, S. S., R. Karuppasamy, K.Poongodi, S. Puvaneswari, 2008. Bioaccumulation Pattern of Zinc in Freshwater Fish *Channa Punctatus* (Bloch.) After Chronic Exposure. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 8: 55-59.
- Muthmainnah, Dina. 2009. Sudahkah Anda Tahu Ikan Gulamah. [Penelitian]. Balai Riset Perikanan Perairan Umum, Mariana Palembang, 1 hlm.
- Palar, Heryanto. 1994. *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta : PT. Rineka Cipta.
- Pratiwi K. B. 2013. Analisis Kandungan Logam Berat Pb, Cu dan Cd Pada Kerang Kepah (*Polymesoda erosa*) yang Berasal Dari Kecamatan Muara Badak Kabupaten Kutai Kartanegara. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Universitas Mulawarman.
- Simanjuntak, C.P.H & M.F. Rahardjo, 2001. Kebiasaan makanan ikan tetet (*Johnius belangerii*) di perairan mangrove pantai Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Ikhtiologi Indonesia*, Vol. 1 No.2, Th.2001: 11-17.
- Standar Baku Mutu Menurut RNO (Reseau National d'observatioan). 2007
- Surat Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Republik Indonesia No.51 Tentang Baku Mutu Air Laut Untuk Biota Laut. 2004.