

**AKUMULASI LOGAM BERAT PADA IKAN BAWAL HITAM
(*Parastromateus niger*) DI MUARA ANGKE JAKARTA UTARA**

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
Kelautan dan Perikanan



Oleh

Zahra Adinda

NIM 1805441

PROGRAM STUDI

PENDIDIKAN KELAUTAN DAN PERIKANAN

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

KAMPUS SERANG

2022

**AKUMULASI LOGAM BERAT PADA IKAN BAWAL HITAM
(*Parastromateus niger*) DI MUARA ANGKE JAKARTA UTARA**

Oleh

Zahra Adinda

Diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan Kelautan dan Perikanan

© Zahra Adinda 2022

UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA

2022

Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,

Dengan dicetak ulang, di foto copy, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

HALAMAN PENGESAHAN

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :
Nama : Zahra Adinda
NIM : 1805441
Program Studi : SI Pendidikan Kelautan dan Perikanan
Judul Skripsi :

“AKUMULASI LOGAM BERAT PADA IKAN BAWAL HITAM
(*Parastromateus niger*) DI MUARA ANGKE, JAKARTA UTARA”

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Kelautan dan Perikanan Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang

DEWAN PENGUJI

Penguji I : Ferry Dwi Cahyadi, M.Sc

Penguji II : Ahmad Satibi, M.Pd

Penguji III : Agung Setyo Sasongko, M.Si

Ditetapkan di : Serang

Tanggal : 10 Agustus 2022



HALAMAN PERSETUJUAN

HALAMAN PERSETUJUAN

ZAHRA ADINDA

AKUMULASI LOGAM BERAT PADA IKAN BAWAL HITAM
(*Parastromateus niger*) DI MUARA ANGKE JAKARTA UTARA

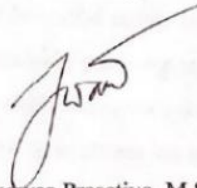
Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Daniel Julianto Tarigan, M.Si
NIP 920190219930712101

Pembimbing II

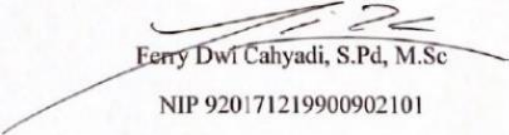


Himawan Prasetyo, M.Si
NIP 920200819890313102

Mengetahui

Ketua Program Studi

Pendidikan Kelautan dan Perikanan



Ferry Dwi Cahyadi, S.Pd, M.Sc

NIP 920171219900902101

KATA PENGANTAR

Segala puji dan Syukur dipanjatkan atas Kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang telah saya buat dengan judul “Akumulasi Logam Berat Pada Ikan Bawal Hitam (*Parastromateus niger*) Di Muara Angke Jakarta Utara”. Skripsi ini berisi penelitian saya tentang adanya kandungan logam berat pada ikan bawal hitam (*Parastromateus niger*) dan perairan Muara Angke, Jakarta Utara yang menjadi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Kelautan dan Perikanan.

Skripsi yang telah saya buat dengan kemampuan saya yang maksimal dan mendapatkan bantuan dari berbagai pihak sehingga dapat memperlancar dalam penyusunan skripsi. Saya ingin menyampaikan terima kasih kepada semua pihak terkait yang terlibat dan ikut berkontribusi dalam penelitian ataupun penyusunan skripsi ini. Walaupun penulis telah berusaha untuk bisa menyelesaikan skripsi ini dengan baik, penulis menyadari bahwa skripsi yang telah dibuat ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari para pembaca guna menyempurnakan segala kekurangan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi yang telah dibuat berguna bagi para pembaca dan pihak-pihak lain yang berkepentingan.

Serang, 10 Agustus 2022

Zahra Adinda

1805441

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadirat Allah SWT, yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya sehingga saya dapat menyelesaikan Skripsi saya dengan baik yang berjudul “Akumulasi Kandungan Logam Berat pada Ikan Bawal Hitam (*Parastromateus niger*) di Muara Angke Jakarta Utara” ini tepat pada waktunya. Sholawat beserta salam, tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan sahabatnya yang telah memperjuangkan Agama Islam sehingga seperti sekarang ini.

Saya mengucapkan rasa terima kasih sedalam-dalamnya kepada:

1. Bapak Dr. Herli Salim, M.Ed. Ph.D. selaku direktur UPI Kampus Serang
2. Bapak Ferry Dwi Cahyadi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan.
3. Bapak Daniel Julianto Tarigan, M.Si. selaku dosen pembimbing I yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
4. Bapak Himawan Prasetyo, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis dalam menyelesaikan Skripsi.
5. Bapak Agung Setyo Sasongko, M.Si. selaku dosen wali yang telah memberikan saran dan arahan kepada penulis.
6. Ibu Hana Azalia, S.Pd. selaku dosen laboratorium yang telah memberikan saran dan arahan pada saat uji lab.
7. Kepada Kedua Orang Tua saya dan Keluarga saya yang sudah mendukung dan mendoakan..
8. Kepada Widya Apriska Sai, dan Ajeng Tri Wiyati yang turut membantu dalam penelitian ini.
9. Kepada teman kosan saya Ajeng Tri Wiyati, Widya Apriska Sai, Bella Dinda Rahayu, Widyasari Azzahra.
10. Kepada kosan cakra, Timeh, Zoldha Adra Maulidha Purnama, Tiofanny Ayuningsih dan Veronika Diah Simanulang

11. Seluruh teman-teman saya yang mendukung serta Angkatan gurita 2018 yang saling mendukung.
12. Kepada seluruh pihak yang telah mendukung serta berpartisipasi dalam penyusunan Skripsi ini.
13. *Last but not least, I wanna thank me, I wanna thank me for believing in me, I wanna thank me for doing all this hard work, I wanna thank me for having for days off, I wanna thank me for never quitting*

Atas bimbingan, petunjuk, dan dorongan yang telah diberikan kepada saya dalam menyusun Skripsi ini, saya berdoa semoga upaya yang telah diberikan kepada saya untuk pembuatan Skripsi ini dapat dibalas dan menjadi amal sholeh oleh Allah SWT.

Saya menyadari bahwa dalam penyusunan Skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan, untuk itu kritikan positif saya harapkan, sehingga saya dapat memperbaiki kekurangan tersebut.

Semoga Skripsi ini dapat digunakan sebagai referensi, acuan, pedoman bagi pembaca dalam konteks pendidikan, Aamiin.

Serang, 10 Agustus 2022

Zahra Adinda

1805441

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
TUGAS AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang,
saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Zahra Adinda
NIM : 1805441
Program Studi : SI-Pendidikan Kelautan dan Perikanan
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“Akumulasi Logam Berat Pada Ikan Bawal Hitam (*Parastromateus niger*)
Di Muara Angke, Jakarta Utara”**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan **Bebas Hak Royalti Non Eksklusif** ini Universitas Pendidikan Indonesia Kampus Serang berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Serang
Pada tanggal : 10 Agustus 2022

Yang menyatakan,



Zahra Adinda

1805441

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa Skripsi dengan Judul “Akumulasi Kandungan Logam Berat pada Ikan Bawal Hitam (*Parastromateus niger*) di Perairan Muara Angke Jakarta Utara” adalah Skripsi hasil karya saya sendiri. Semua baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan benar. Atas pernyataan ini, saya siap bertanggung jawab atau menerima sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Serang, 2022

Mahasiswa



Zahra Adinda

1805441

**AKUMULASI LOGAM BERAT PADA IKAN BAWA HITAM
(*Parastromateus niger*) DI MUARA ANGKE JAKARTA UTARA**

Oleh :

Zahra Adinda

*Program Studi Pendidikan Kelautan dan Perikanan, Universitas Pendidikan
Indonesia*

Pembimbing:

Daniel Julianto Tarigan, M.Si

Himawan Prasetyo, M.Si

ABSTRAK

Indonesia memiliki perairan laut yang sangat luas. Salah satunya adalah Muara Angke. Muara Angke merupakan perairan yang menarik untuk dikaji, karena adanya aktivitas nelayan, industri, dan transportasi. Muara Angke menghadapi beberapa permasalahan lingkungan perairan di berbagai skala, misalnya pencemaran dan penurunan kualitas air. Organisme air yang tidak bisa terpisahkan dari efek buruk pencemaran adalah ikan. Salah satunya ikan bawal hitam. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan logam kadmium (Cd), timbal (Pb), dan besi (Fe) pada ikan bawal hitam dan perairan Muara Angke. Metode yang digunakan pada penelitian ini dengan menggunakan metode asam untuk ikan bawal hitam dan metode AAS untuk perairan Muara Angke. Hasil yang diperoleh untuk ikan bawal hitam yaitu pada bagian daging di terdapat kandungan besi (Fe) dan jeroan ikan bawal hitam terdapat kandungan kadmium (Cd), timbal (Pb), dan besi (Fe). Kandungan pada perairan Muara Angke pada stasiun I di titik koordinat 6°06'42.00"S, 108°47'53.50"E menghasilkan kadmium (Cd) berkisar 0,023 mg/L, timbal (Pb) berkisar <0,37 mg/L, dan besi (Fe) berkisar 0,22 mg/L. Pada stasiun II di titik koordinat 6°35'22.60"S, 106°48'49.00"E menghasilkan kadmium (Cd) berkisar 0,027 mg/L, timbal (Pb) berkisar <0,35 mg/L, dan besi (Fe) berkisar <0,021 mg/L. Kandungan pada perairan Muara Angke telah melewati ambang batas yang ditentukan oleh Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup Baku Mutu Air Laut sehingga kurang layak untuk dikonsumsi.

Kata kunci: Ikan bawal hitam (*Parastromateus niger*), Perairan Muara Angke, kadmium (Cd), timbal (Pb), dan besi (Fe).

ACCUMULATED HEAVY METALS IN BLACK POMFRET

(*Parastromateus niger*) IN JAKARTA BAY

By :

Zahra Adinda

Marine and Fisheries Education Study Program, Universitas Pendidikan Indonesia

Mentor :

Daniel Julianto Tarigan, M.Si

Himawan Prasetyo, M.Si

ABSTRACT

Indonesia has a very wide marine waters. One of them is . Muara Angke is an interesting waters to study, because of the activities of fisherman, industry, and transportation. Muara Angke faces several aquatic environmental problems at various scales, such a pollution and water quality degradation. Water organisms that cannot be separated from the bad effects of pollution are fish. One of them is black pomfret. This study aims to determine the metal content of cadmium (Cd), lead (Pb), iron (Fe) in black pomfret and Muara Angke waters. The method used in this research is the acid method for black pomfret and the AAS method for Muara Angke waters. The results obtained for black pomfret contain are that the meat contains iron (Fe) and the innards of black pomfret contain cadmium (Cd), lead (Pb), and iron (Fe). The content in the waters of Muara Angke at station I at coordinates 6°06'42.00" S, 108°47'53.50" E produce cadmium (Cd) in the range 0,023 mg/L, lead (Pb) in the range <0,37 mg/L, and iron (Fe) in the range 0,22 mg/L. At station II at coordinates 6°35'22.60" S, 106°48'49.00" E it produce cadmium (Cd) in the range 0,027 mg/L, lead (Pb) in the range <0,35 mg/L, and iron (Fe) in the range <0,021 mg/L. The content in the waters of Jakarta Bay has passed the threshold determined by PP No. 22 of 2021 so it is not suitable for consumption.

Keywords: Black pomfret (*Parastromateus niger*), Muara Angke, cadmium (Cd), lead (Pb), and iron (Fe).

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	vii
SURAT PERNYATAAN	viii
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1.Latar Belakang Masalah	4
1.2.Rumusan Masalah	4
1.3.Tujuan Penelitian	4
1.4.Manfaat Penelitian	4
1.5.Struktur Organisasi Penulisan	4
BAB II. KAJIAN PUSTAKA	6
2.1.Perairan Muara Angke	6
2.2.Sumber Pencemaran	6
2.3.Logam Berat	7

2.3.1. Timbal (Pb).....	8
2.3.2. Besi (Fe)	9
2.3.3. Kadmium (Cd).....	10
2.4. Ikan Bawal Hitam	11
2.5. Klasifikasi Ikan Bawal Hitam	11
2.6. Morfologi Ikan Bawal Hitam	12
2.7. Habitat Ikan Bawal Hitam.....	13
2.8. Bioindikator Pencemaran	13
BAB III. METODE PENELITIAN	15
3.1. Metode Penelitian	15
3.2. Populasi dan Sampel.....	15
3.2.1. Populasi	15
3.2.2. Sampel	15
3.3. Alat dan Bahan	16
3.3.1. Alat	16
3.3.2. Bahan.....	16
3.4. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	16
3.4.1. Lokasi penelitian	16
3.4.2. Waktu penelitian.....	16
3.5. Preparasi Sampel	17
3.6. Pengambilan Data.....	17
3.6.1. Pengambilan sampel ikan	17
3.6.2. Morfometrik dan meristik ikan bawal hitam (<i>Parastromateus niger</i>)	17
3.6.3. Pengambilan sampel air.....	17
3.6.4. Destruksi basah.....	17
3.6.5. Analisis sampel dengan <i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i> (AAS).....	18
3.7. Analisis Data.....	18
BAB IV. TEMUAN DAN PEMBAHASAN	20
4.1. Kualitas Perairan Muara Angke	20
4.1.1. Parameter fisika-kimia.....	21
4.1.2. Sumber pengaruh pencemaran.....	21

4.1.3. Standar pengaruh pencemaran.....	21
4.1.4. Suhu.....	22
4.1.5. Kekeruhan.....	22
4.1.6. pH	23
4.1.7. Salinitas	24
4.1.8. Oksigen terlarut (DO).....	25
4.1.9. Timbal (Pb).....	25
4.1.10. Kadmium (Cd)	27
4.1.11. Besi (Fe).....	27
4.2.Kandungan Logam pada Ikan Bawal Hitam (<i>Parastromateus niger</i>)	28
4.2.1. Timbal (Pb).....	28
4.2.2. Kadmium (Cd).....	31
4.2.3. Besi (Fe)	33
BAB V. KESIMPULAN, IMPLIKASI, DAN REKOMENDASI	35
5.1. Kesimpulan	35
5.2.Implikasi.....	35
5.3.Rekomendasi.....	35
DAFTAR PUSTAKA	37

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1. Hasil kualitas parameter fisika-kimia	21
Tabel 4.2. Hasil uji kualitatif ikan bawal hitam timbal (Pb).....	29
Tabel 4.3. Hasil uji kualitatif ikan bawal hitam kadmium (Cd).....	31
Tabel 4.4. Hasil uji kualitatif ikan bawal hitam besi (Fe).....	33

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Ikan bawal hitam (<i>Parastromateus niger</i>)	12
Gambar 3.1. Peta lokasi penelitian.....	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan bahan penelitian	41
Lampiran 2. Uji kualitatif ikan bawal hitam (<i>Parastromateus niger</i>)	47
Lampiran 3. Lokasi penelitian	49
Lampiran 4. Hasil uji kualitas parameter fisika-kimia.....	52
Lampiran 5. Peraturan Pemerintah No.22 Tahun 2021.....	54

DAFTAR PUSTAKA

- Adhani, R. dan Husaini. (2017). *Logam Berat Sekitar Manusia*. Lambung Mangkurat Univeristy Press. Pusat Pengelolaan Jurnal dan Penerbitan Unlam.
- Dinas Lingkungan Hidup. (2020). *Laporan Akhir Pemantauan Kualitas Lingkungan Perairan Laut dan Muara Muara Angke*. Jakarta. IPB University.
- Dewantoro, W.G. dan Rachmatika, I. 2016. *Jenis Ikan Introduksi dan Invasif Asing di Indonesia*. LIPI Press.
- Cahyani, N., Batu, L.D.T.F. dan Sulistiono. (2016). Kandungan Logam Berat Pb, Hg, Cd, dan Cu Pada Daging Ikan Rejung (*Sillago sihama*) di Estuari Sungai Donan, Segara Anakan Timur, Cilacap, Jawa Timur. *JPHPI* Volume 19 (3).
- Edward. (2020). Penilaian Pencemaran Logam Berat Dalam Sedimen Di Muara Angke. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 9(3): 403-410
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air*. Yogyakarta: kanisius.
- Endrinaldi. (2010). Logam-Logam Berat Pencemar Lingkungan Dan Efek Terhadap Manusia. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. Vol 4(1).
- Febrina, L. dan Ayuna, A. (2015). Studi Penurunan Besi (Fe) dan Mangan (Mn) Dalam Air Tanah Menggunakan Saringan Keramik. *Jurnal Teknologi*. 7(1): 35-44.
- Firmansyaf, D., Yulianto, B. dan Sedjati S. (2013). Studi Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Dalam Air, Sedimen Dan Jaringan Lunak Kerang Darah (*Anadara granosa* Linn) Di Sungai Morosari Dan Sungai Gonjol Kecamatan Sayung Kabupaten Demak. *Journal of Marine Research*. 2(2): 45-54.
- Gemilang, A.W., Kusumah, G., Wisna, J.U. dan Arman, A. (2017). Laju Sedimentasi Di Perairan Brebes, Jawa Tengah Menggunakan Metode Isotop ²¹⁰Pb. *Jurnal Geologi Kelautan*. 15(1): 11-21.
- Gusnita, D. (2012). Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) Di Udara dan Upaya Penghapusan Bensi Bertimbal. *Berita Dirgantara*. 13(3): 95-101
- Hamuna, B. Tanjung, H.R.R., Suwito., Maury, K.H. dan Alianto. (2018). Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Deprapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 16(1): 35-43.
- Hikmah, A.F.U. 2012. Ikan Bawal Hitam; Klasifikasi, Morfologi, Habitat. Melek Perikanan. Diakses dari <https://www.melekperikanan.com/2020/01/ikan-bawal-hitam.html/m=1>
- Jalius., Setiyanto, D.D., Sumantadinata, K., Riani, E., dan Ernawati, Y. (2008). Akumulasi Logam Berat dan Pengaruhnya Terhadap

- Spermatogenesis Kerang Hijau (*Perna viridis*). *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*. 15(1): 77-83.
- Julhidah. (2017). Kadar Logam Kadmium (Cd) dan Timbal (Pb) pada Hati, Ginjal dan Daging Ikan Kembung (*Rastrelliger kanagurta*) di Pantai Losari Makassar. *Skripsi*. UIN Alauddin Makassar.
- Kamarati, F.A., Kiamah, A.I.M. dan Sumaryono, M. (2018). Kandungan Logam Berat Besi (Fe), Timbal (Pb), dan Mangan (Mn) pada Air Sungai Santan. *Jurnal Penelitian Ekosistem Dipterokarpa*. 4(1): 49-56.
- Kristianingrum, S. (2012). Kajian Berbagai Proses Destruksi Sampel dan Efeknya. Prosiding Seminar Nasional Penelitian. Pendidikan dan Penerapan IPA.
- Kusumaningtyas, A.M., Brawamanto, R., Daulat, A. dan Pranowo, S.W. (2014). Kualitas Perairan Natuna Pada Musim Transisi. *Jurnal Ilmu Perairan, Pesisir, dan Perikanan*. 3(1): 10-20.
- Liku, J.E.A., Mulya, W., Sipahutar, M.K., Sari, P.I. dan Noeryanto. 2022. Mengidentifikasi Sumber Pencemaran Air Limbah Di Tempat Kerja. *Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 1(1).
- Martubongs, R.M. (2015). Pengaruh Tingkat Kekeruhan Perairan Terhadap Komposisi Spesies Makro Algae Kaitannya Dengan Proses Upwelling Pada Perairan Rutong-Leahari. *Agricola*. 4(1): 21-31.
- Marwani, L. (2020). Dampak Paparan Timbal Pada Kesehatan Anak. *Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Direktorat Pengelolaan B3*.
- Matatula, J., Poedjirahajoe, E., Pudyatmoko, S. dan Sadono, R. 2019. Keragaman Kondisi Salinitas Pada Lingkungan Tempat Tumbuh Mangrove di Teluk Kupang, NTT. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 17(3): 425-434.
- Murraya., Spj, T.N. dan Supriyantini, E. (2018). Kandungan Logam Berat Besi (Fe) Dalam Air, Sedimen dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Perairan Trimulyo, Semarang. *Journal of Marine Research*. 7(2): 133-140.
- Palar, H. (2004). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Paramita, W.R., Wardhani, E. dan Pharmawati, K. (2017). Kandungan Logam Berat Kadmium (Cd) dan Kromium (Cr) di Air Permukaan dan Sedimen: Studi Kasus Waduk Saguling Jawa Barat. *Jurnal Online Institut Teknologi Nasional*. 5(2): 1-11.
- Permanawati, Y., Rina, Z. dan Andrian I. (2013). Kandungan Logam Berat (Cu, Pb, Zn, Cd, dan Cr) Dalam Air dan Sedimen di Perairan Muara Angke., *Jurnal Geologi Kelautan*. 11(1).
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Purnama, P.D., Siregar, I.Y. dan Amin, B. (2018). Pengaruh Salinitas terhadap Penyerangan Logam Pb pada Kerang Darah (*Anadara granosa*). *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 23(2): 9-15.

- Rachma, H., Ghofar, A. dan Saputra, W.S. (2015). Studi Beberapa Aspek Biologi Ikan Bawal Hitam (*Parastromateus niger*) Yang Tertangkap Payang Di Kabupaten Kendal. *Diponegoro Journal of Maquares*. 4(4): 1-9.
- Rahmawan, A.G. dan Gemilang, A.W. (2017). Status Baku Mutu Air Laut Perairan Teluk Ambon Luar Untuk Wisata Bahari Kapal Tenggelam SS Aquila. *Enviro Scientiae*. 13(2): 139-149.
- Robin., Kurnia, R., Soewarda, K., Setyobudiandi, I. dan Darmawan, H.A. (2018). Analisis Mekanisme Adaptif dan Kerentanan Nafkah Nelayan di Muara Angke (Studi Kasus: Nelayan Muara Angke, Kamal Muara dan Kalibaru). *Jurnal Sosiologi Pedesaan*. 6(3): 212-219
- Rochyatun, E. dan Rozak, A. (2007). Pemantauan Kadar Logam Berat Dalam Sedimen Di Perairan Muara Angke. *Makara Sains*. 11(1): 28-36.
- Rosihan, A. dan Husaini. (2017). *Logam Berat Sekitar Manusia*. Banjarmasin. Lambung Mangkurat University Press.
- Rositasari, R., Puspitasari, R., Nurhati, I.S., Purbonegoro, T. dan Yogaswara, D. (2017). 5 Dekade LIPI di Muara Angke. Jakarta. *Pusat Penelitian Oseanografi – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia*.
- Salmin. (2005). Oksigen Terlarut (DO) Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana*. 30(3): 21-26.
- Siboro, S.N., Sitorus, H. dan Lesmana, I. (2015). Analisis Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) Pada Ikan Pelagis Kecil Yang Didaratkan Di PPS Belawan Kecamatan Medan Belawan Sumatera Utara. *Skripsi*. Universita Sumatera Utara.
- Siburian, R., Simatupang, L. dan Bukit, M. (2017). Analisis Kualitas Perairan Laut Terhadap Aktivitas Di Lingkungan Pelabuhan Waingapu – Alor Sumba Timur. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 23(1): 225-229.
- Sitompul, M.R., Barus A.T. dan Ilyas, R. 2013. Ikan Batak (*Neolissochillus Sumatranus*) Sebagai Bioindikator Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) Dan Cadmium (Cd) Di Perairan Sungai Asahan Sumatera Utara. *Jurnal Biosains Unimed*. 1(2).
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Alfabeta. Bandung. Musfikon.
- Supriyantini, E., Nuraini, R.A.T. dan Fadmawati, A.P. 2017. Studi Kandungan Bahan Organik Pada Beberapa Muara Sungai Di Kawasan Ekosistem Mangrove, Di Wilayah Pesisir Pantai Utara Kota Semarang, Jawa Tengah. *Buletin Oseanografi Marina*. 6(1): 29-38.
- Wahyuningsih, T., Maman, R. dan Gusti N. (2015). Pencemaran Pb dan Cd pada Hasil Perikanan Laut Tangkapan Nelayan di Sekitar Muara Angke.
- Wardani, D.A.K., Nur, K.D. dan Nur, R.U. (2014). Akumulasi Logam Berat Timbal (Pb) pada Daging Kerang Hijau (*Perna viridis*) Di Muara Sungai Banjir Kanal Barat Semarang. *Unnes Journal of Life Science*. 3(1).

- Warni, D. K.S. dan Nurfadillah. (2017). Analisis Logam Berat Pb, Mn, Cu dan Cd Pada Sedimen di Pelabuhan Jetty Meulaboh, Aceh Barat. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan Unsyiah*. 2(2): 246-253.
- Yudo, S. (2006). Kondisi Pencemaran Logam Berat Di Perairan Sungai DKI Jakarta. *JAI*. 2(1).
- Yohannes, B.U.W.S., Agustina, H. (2019). Kajian Kualitas Air Sungai dan Upaya Pengendalian Pencemaran Air (Studi di Sungai Krukut, Jakarta Selatan. *Indonesian Journal of Environment Education and Management*. 4(2): 2549-5798.