

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA IKAN KAKAP
MERAH (*Lutjanus malabaricus*) DI PASAR KARANGPLOSO, KABUPATEN
MALANG, JAWA TIMUR MENGGUNAKAN METODE
AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*)**

SKRIPSI

Oleh

MA'RIFATUS SHOLEHA

22001061023



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2025

**ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA IKAN KAKAP
MERAH (*Lutjanus malabaricus*) DI PASAR KARANGPLOSO, KABUPATEN
MALANG, JAWA TIMUR MENGGUNAKAN METODE
AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*)**

Diajukan untuk memenuhi persyaratan memperoleh Gelar Sarjana Strata 1 (S-1)

Program Studi Biologi Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Islam Malang

Oleh

MA'RIFATUS SHOLEHA

22001061023



PROGRAM STUDI BIOLOGI

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS ISLAM MALANG

2025

LEMBAR PERSETUJUAN

Nama : Ma'rifatus Sholeha

NPM : 22001061013

Judul : Analisis Kandungan Logam Berat Pada Ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) di Pasar Karangploso Kabupaten Malang Jawa Timur Menggunakan Metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*)

Telah disetujui untuk dipresentasikan pada Sidang Skripsi di Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Malang

Menyetujui,

Pembimbing I

Pembimbing II


Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.

NPP. 191405197932145


Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si.

NPP. 192901199232146

Mengetahui,

Wakil Dekan I

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang




Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si.

NPP. 192901199232146

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA IKAN
KAKAP MERAH (*Lutjanus malabaricus*) DI PASAR KARANGPLOSO,
KABUPATEN MALANG-JAWA TIMUR MENGGUNAKAN METODE
AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*)

Ma'rifat Sholeha

22001061023

Telah dipertahankan di depan Majelis Penguji Fakultas Matematika dan Ilmu
Pengetahuan Alam Universitas Islam Malang
pada tanggal 18 Desember 2024

Mengesahkan

Dosen Penguji I



Dr. Ratna Djuniwati Lisminingsih, M.Si.
NIP. 196406171988032001

Dosen Penguji II



Majida Ramadhan, S.Si., M.Si.
NPP. 192802199332294

Dosen Pembimbing I



Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.
NPP. 191405197932145

Dosen Pembimbing II



Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si.
NPP. 192901199232146

Mengetahui,

Dekan

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Islam Malang



Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.
NPP. 191405197932145

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Ma'rifatus Sholeha
NPM : 22001061023
Program Studi : Biologi
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Dengan Pembimbing:

1. Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.
2. Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si.

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA IKAN KAKAP MERAH (*Lutjanus malabaricus*) DI PASAR KARANGPLOSO, KABUPATEN MALANG-JAWA TIMUR MENGGUNAKAN METODE AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*)" adalah murni hasil pengerjaan saya dan tanpa ada unsur plagiat, manipulasi data, dan mengubah hasil penelitian secara tidak objektif serta mensitasi sesuai dengan sumber yang ada. Saya akan bertanggung jawab atas orisinalitas skripsi saya dan mentaati Keputusan Menteri Pendidikan Nasional (Depdiknas) Nomor 17 Tahun 2010 tentang plagiarisme di pendidikan tinggi.

Malang, 01 Agustus 2025



Ma'rifatus Sholeha
22001061023

RIWAYAT HIDUP



Nama	: Ma'rifatus Sholeha
Tempat, Tanggal lahir	: Lohayaong, 5 April 2002
Nama Orang Tua	
Bapak	: Abdul Wahid Kema
Ibu	: Irma Suryani Harun
Alamat	: Rt: 005 Rw: 003 Lohayong II, Solor Timur, Nusa Tenggara Timur.

Riwayat Pendidikan

periode	Pendidikan	Bidang Ilmu
2020 - 2025	Universitas Islam Malang	S1 - Biologi
2017 - 2020	MA Al-hidayah Donowarih	IPA
2014 - 2017	MTs Negeri 3 Flores Timur	-
2009 - 2014	SDN Lohayong II	-

Riwayat Organisasi

Periode	Organisasi	Jabatan
2021- 2022	IMANILLAH	Ketua Devisi PSDM
2022 - 2023	HIMA	Anggota Humas dan Kewirausahaan
2022 - 2023	PMII	Ketua Devisi Kajian

MOTTO

“Lautan adalah guru, dan setiap gelombang adalah tantangan yang harus dihadapi”

“Big dreams start from small steps on the beach”



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puja dan puji syukur kita panjatkan kepada Allah AWT yang selalu melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga Skripsi yang berjudul “Analisis Kandungan Logam Berat Pb dan Cu Pada Ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) Di Pasar Karangploso, Kabupaten Malang-Jawa Timur Menggunakan Metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*)” ini dapat terselsaikan.

Ucapan terima kasih saya tunjukan kepada:

1. Prof. Drs. H. Junaidi, M.Pd., Ph.D. selaku rektor universitas Islam Malang beserta wakil rektor.
2. Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si. Selaku Dosen Pembimbing I dan Hamdani Dwi Prasetyo S.Si., M.Si. selaku pembimbing II yang telah memberikan dukungan, do'a, serta motivasi dan bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan pengarahan selama ini sehingga penulis selalu semangat dalam menghadapi rintangan dan halangan dalam mengerjakan skripsi.
3. Seluruh dosen Program Studi Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
4. Kepada kedua orangtua tercinta, yaitu superhero dan cinta pertamaku ayahanda Abdul Wahid Kema, terimakasih selalu berjuang dalam mengupayakan yang terbaik untuk kehidupan penulis, beliau memang tidak sempat merasakan pendidikan sampai bangku perkuliahan, namun beliau mampu mendidik penulis, memotivasi, memberikan dukungan hingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai serjana.
5. Pintu surgaku, ibunda Irma Suryani Harun, yang tidak henti-hentinya memberikan kasih sayang dengan penuh cinta dan selalu meberikan dukungan serta do'a yang teramat tulus sehingga penulis mampu menyelesaikan studinya sampai serjana.
6. Teman seperjuangan FMIPA yang membantu dan memberikan dukungan bagi penulis, serta saling memberikan semangat sehingga penulis dapat menyelesaikan studinya sampai serjana.
7. Diriku, Ma'rifatus Sholeha, terimakasih telah bertahan melewati rintangan dan kesabaran yang luas sehingga dapat menyelesaikan studi sampai serjana.

Penulis menyadari bahwa proposal ini masih banyak terdapat kekurangan, Meskipun demikian, penulis berusaha semaksimal mungkin agar penyusunan proposal skripsi ini berhasil dengan sebaik-sebaiknya sehingga dapat diterima dan disetujui pada saat sidang seminar proposal skripsi, demikian penulis sampaikan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Malang, 2025

Penulis,

Ma'rifatus Sholeha



ABSTRAK

Ma'rifatus Sholeha (22001061023), **ANALISIS KANDUNGAN LOGAM BERAT Pb DAN Cu PADA IKAN KAKAP MERAH (*Lutjanus malabaricus*) DI PASAR KARANGPLOSO, KABUPATEN MALANG JAWA TIMUR MENGGUNAKAN METODE AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*).**

Pembimbing 1: Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.

Pembimbing 2: Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si.

Logam berat masuk ke dalam tubuh organisme laut melalui rantai makanan hingga masuk ke dalam tubuh manusia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan logam berat Pb dan Cu pada tubuh ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) yang di perjualbelikan di pasar Karangploso Kabupaten Malang Jawa Timur dan untuk membedakan kandungan logam berat pada insang, lambung, dan daging ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*). Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif yang bersifat deskriptif, yang dilakukan dengan cara pengujian di laboratorium menggunakan alat AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*). Analisis data hasil pemeriksaan logam berat pada ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) secara deskriptif yang ditampilkan dalam bentuk tabel dan gambar. Analisis data menggunakan One Way ANOVA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa adanya kandungan logam berat timbal pada insang, lambung dan daging ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) dengan kisaran rerata 0,10 mg/kg hingga 0,13 mg/kg, sedangkan untuk logam berat tembaga dengan nilai kisaran 0,11 mg/kg hingga 0,16 mg/kg. Nilai kandungan logam berat timbal dan tembaga yang terkandung dalam insang, lambung dan daging ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) masih di bawah batas baku mutu yaitu 0,20 mg/kg, menurut Peraturan badan pengawasan obat dan makanan Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2018 tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan olahan dengan kategori pangan ikan dan produk ikan.

Kata kunci: AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*), Ikan Kakap Merah (*Lutjanus Malabaricus*), Logam Berat Pb dan Cu,

ABSTRACT

Ma'rifatus Sholeha (22001061023), **ANALYSIS OF HEAVY METAL CONTENT Pb AND Cu IN RED SNAPPER (*Lutjanus malabaricus*) IN KARANGPLOSO MARKET, MALANG REGENCY, EAST JAVA USING THE AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer) METHOD.**

Supervisor 1: Dr. Husain Latuconsina, S.Pi., M.Si.

Supervisor 2: Hamdani Dwi Prasetyo, S.Si., M.Si.

Heavy metals enter the bodies of marine organisms through the food chain and enter the human body. This study aims to determine the presence of heavy metals Pb and Cu in the bodies of Red Snapper (*Lutjanus malabaricus*) traded in the Karangploso market, Malang Regency, East Java and to distinguish the content of heavy metals in the gills, stomachs, and meat of Red Snapper (*Lutjanus malabaricus*). The research method used is a descriptive quantitative method, which is carried out by testing in the laboratory using an AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer). Data analysis of the results of heavy metal examinations in Red Snapper (*Lutjanus malabaricus*) descriptively is displayed in the form of tables and images. Data analysis using One Way ANOVA. The results of the study showed that there was a content of heavy metal lead in the gills, stomachs and meat of Red Snapper (*Lutjanus malabaricus*) with an average range of 0.10 mg/kg to 0.13 mg/kg, while for heavy metal copper with a value range of 0.11 mg/kg to 0.16 mg/kg. The content of heavy metals lead and copper contained in the gills, stomach and meat of Red Snapper (*Lutjanus malabaricus*) is still below the standard quality limit of 0.20 mg/kg, according to the Regulation of the Food and Drug Supervisory Agency of the Republic of Indonesia Number 5 of 2018 concerning the maximum limit of heavy metal contamination in processed foods with the category of fish food and fish products.

Key words: AAS (Atomic Absorption Spectrophotometer), Red Snapper (*Lutjanus malabaricus*), Heavy Metals Pb and Cu.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Sumber daya hayati ikan merupakan salah satu sumber pangan yang aman untuk dikonsumsi karena mengandung tinggi protein, rendah lemak, omega-3 yang sangat bermanfaat bagi kesehatan tubuh manusia. Ikan merupakan sumber daya alam yang dapat pulih, namun dibatasi oleh faktor pembatas alami maupun tidak alami. Faktor pembatas alami adalah ketersediaan makanan, predator, persaingan memperoleh makanan, persaingan ruang, laju pertumbuhan alami, penyakit dan lainnya. Sementara itu, faktor pembatas tidak alami adalah yang disebabkan oleh aktivitas manusia (antropogenik), penangkapan berlebihan (*overfishing*), pemanasan global (*global warming*) dan lainnya. Adanya tekanan antropogenik, keseimbangan alam cenderung terganggu karena laju intervensi manusia lebih besar dari laju kemampuan alam untuk proses pemulihan (Latuconsina, 2020).

Logam berat bersifat persisten di lingkungan, mencemari rantai makanan, dan menyebabkan keracunan saraf pada spesies ikan. Paparan kronis logam berat di lingkungan merupakan ancaman nyata bagi organisme hidup. Kadar logam berat yang lebih tinggi pada biota dapat berdampak negatif terhadap kesehatan ekologis spesies hewan air dan dapat berkontribusi pada penurunan populasinya (Kurniawati *et al.*, 2023). Interaksi logam berat dengan rangsangan kimia pada ikan dapat mengganggu komunikasi ikan dengan lingkungannya. Selain itu dampak dari logam berat dapat memicu kelainan pada bentuk tubuh ikan. Kelainan bentuk tubuh dapat memengaruhi kelangsungan hidup dan tingkat pertumbuhan mereka. Kelainan bentuk pada ikan ini dapat berfungsi sebagai biomarker yang sangat baik dari pencemaran logam berat di lingkungan (Hananingtyas, 2020).

Sumber logam berat secara alami berasal dari pelapukan batuan yang mengandung logam dan letusan gunung berapi, sedangkan sumber antropogenik utama meliputi emisi industri seperti produksi semen, industri baja besi, pembangkitan listrik tenaga uap, produksi kaca, pertambangan, peleburan, perpipaan, pembakaran, lalu lintas, dan kegiatan pertanian seperti penerapan pestisida dan pupuk fosfat (soegianto, 2023).

Penelitian terdahulu mengenai kandungan logam berat pada ikan telah banyak dilakukan. Pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa kadar logam masih batas aman konsumsi. Yolanda *et al.* (2023) dengan judul “Analisis Kandungan Tembaga (Cu) pada

ikan Lais (*Kryptopterus Apogon*) di perairan sungai Musi Palembang dengan Metode *Spektrofotometer Serapan Atom* (SSA)”, memiliki hasil kandungan logam Cu pada ikan Lais tertinggi ada pada pasar Sungki 0,128 mg/kg. Selain itu, penelitian terkait dengan kandungan logam berat yang dilakukan oleh Hayanti *et al.* (2020) dengan judul “Analisis Cemaran Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) dalam daging ikan Kakap Merah (*Lutjanus* sp.) Di TPI Kluwut Brebes”, dengan hasil kandungan logam Pb dan Cd yang terakumulasi dalam daging ikan kakap merah (*Lutjanus* sp.) tertinggi 0,0939 mg/kg untuk Pb dan 0.0953 mg/kg untuk Cd. Kedua penelitian diatas masih berada di bawah batas baku mutu yang ditetapkan sesuai peraturan kepala BPOM RI No.05 Tahun 2018 yaitu 0,20 mg/kg untuk Pb dan 0,10 mg/kg untuk Cd.

Al-Qur'an telah merangkum pentingnya memakan makanan yang halal dan toyyib kepada makhluknya. Seperti tertera di dalam Al-Qur'an surah Al-Baqarah ayat 168 yang artinya “Wahai manusia! Makanlah dari (makanan) yang halal dan baik (toyyib) yang terdapat di bumi, dan janganlah kamu mengikuti langkah-langkah setan. Sungguh, setan itu musuh yang nyata bagimu.” (Al-Baqarah ayat 168). Semua manusia diajak untuk makan yang halal yang ada di bumi. Tidak semua yang ada di dunia otomatis halal dimakan atau digunakan. Allah menciptakan ular berbisa, bukan untuk dimakan, tetapi antara lain digunakan bisanya sebagai obat. Tidak semua makanan halal otomatis baik. Karena yang dinamai halal terdiri dari empat macam: wajib, Sunnah, mubah dan makruh. Ada makanan yang halal, tetapi tidak bergizi, dan menjadi kurang baik. Yang diperintahkan oleh ayat diatas adalah yang halal dan baik (Shihab, 2021).

Informasi terkait kandungan logam berat yang berada pada ikan-ikan ekonomis penting yang dijual di pasar tradisional Karangploso Kabupaten Malang belum pernah dilakukan. Sehingga penelitian analisis kandungan logam berat Pb dan Cu pada Ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) di Pasar Karangploso Kabupaten Malang, penting dilakukan untuk mengetahui tingkat pencemaran logam berat pada tubuh ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) yang merupakan salah satu ikan ekonomis penting dan selalu dijual di pasar tradisional Karangploso Kabupaten Malang Jawa Timur.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini, antara lain:

1. Apakah terdapat kandungan logam berat Pb dan Cu pada tubuh ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) yang diperjualbelikan di pasar Karangploso Kabupaten Malang Jawa Timur?

2. Apakah terdapat perbedaan kandungan logam berat pada insang, lambung dan daging ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini, antara lain:

1. Untuk mengetahui keberadaan logam berat Pb dan Cu pada tubuh ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*) yang diperjualbelikan di pasar Karangploso Kabupaten Malang Jawa Timur.
2. Untuk membedakan kandungan logam berat pada insang, lambung dan daging ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini, antara lain:

1. Dapat memberikan inovasi bagi peneliti untuk meneliti terkait dengan kandungan logam berat pada tubuh ikan.
2. Sebagai informasi bagi masyarakat karangploso atau masyarakat umum agar memilih ikan yang masih segar dan baik bagi tubuh.

1.5 BATASAN PENELITIAN

Batasan penelitian ini, antara lain:

1. Pengambilan sampel dilakukan di pasar Karangploso Kabupaten Malang Jawa Timur.
2. Sampel yang diambil adalah ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*).
3. Analisis dari penelitian ini menggunakan metode AAS (*Atomic Absorption Spectrophotometer*).

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian ini, antara lain:

1. Terdapat kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada insang, lambung dan daging ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*), yang masih berada di bawah batas baku mutu menurut, BPOM RI 2018 menyatakan bahwa batas aman kandungan logam berat yang terkandung pada ikan sebesar $< 0,20$ mg/kg dan sesuai dengan standar WHO (2008) menyatakan bahwa batas maksimum konsentrasi timbal (Pb) dan tembaga (Cu) yang terkandung dalam darah $\leq 20 \mu\text{g/dL}$ atau 0,20 ppm.
2. Terdapat perbedaan nyata kandungan logam berat tembaga (Cu) pada ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) tertinggi ada pada insang dan terendah ada pada daging. Namun, tidak ada perbedaan nyata kandungan logam berat timbal (Pb) yang berada pada insang, lambung dan daging ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*).

5.2 Saran

saran yang dapat diberikan pada penelitian ini, yaitu:

1. Bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian terkait dengan kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada ikan, dapat dilakukan pada ikan dengan umur yang berbeda. Sehingga dapat menentukan kandungan logam berat tertinggi pada umur berapa dan dapat konsumsi ikan dengan kadar kandungan logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) terendah.
2. Meskipun kandungan logam berat pada penelitian ini masih dibawah batas baku mutu, namun mengkonsumsi ikan yang telah terpapar logam berat secara terus menerus dapat terakumulasi dalam tubuh manusia yang mengakibatkan kerusakan pada fungsi saraf organ dalam manusia. Sehingga perlu ada regulasi pemerintah yang secara teknis memantau setiap ikan yang diperdagangkan di pasar tradisional untuk memastikan aman konsumsi.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A. S., & Rahayu, K. H. (2023). Tinjauan Literatur: Bioakumulasi logam berat pada ikan di perairan Indonesia. *Latanida journal*. 11 (1): 1-106.
- Amrullah, H, Minasa, R & Nurhaida. (2023). Makanan dan sisitem Pencernaan Ikan. *Jurnal Bawal*, 5(3). 175-179.
- Arista, Kodiran T, & Kamaludin K. (2023). Parameter Populasi Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*) Di Perairan Arafura. *Jurnal Bawal*. 15 (2). 76-87
- Asrillah M. (2017). Analisis Logam Berat Tembaga (Cu) Pada Produk Ikan Kemasan Kaleng Produksi Sulawesi Utara Yang Beredar Di Manado. *Jurnal Ilmiah Farmasi, Unsrat*. 6 (4).
- Clucas, I. J. (2018). Penanganan, Pengawetan dan Pengolahan Ikan di Daerah Tropis, Bagian 1. *Institut Produk Tropis, 1981. Universitas Illinois di Urbana-Champaign*. 152 ISSN: 0144-9982.
- Endang, A., Aryani, R., Nyoman, B., & Hamid. (2023). Pengaruh Perbedaan Ukuran Mata Pancing Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Dasar (*Demersal fish*) Dengan Alat Tangkap Rawai Dasar (*bottom Long Line*). (The Influence of Fishing Differences On Base Fish Catches (*Demersal Fish*) With Basic Long Fishing Green (*Bottom Long Line*)). *Jurnal Matematika, Teknik dan Sains*. 1 (1).
- Fitria, R., Efriyeldi, Rasoel H. (2018). Batas aman konsumsi ikan tongkol pasar dupa Pekanbaru ditinjau dari kandungan logam Pb dan Cu. *Jurnal Lingkungan*. 2 (1),
- Garza, N. M., Swaminathan, A. B., & Gohil, V. M. (2022). Mitochondrial copper in human genetic disorders. *Trends in Endocrinology & metabolismism*. 4 (2).
- Hananingtyas, I. (2020). Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb), Kadmium (Cd), Merkuri (Hg) pada Ikan Tongkol (*Euthynnus, sp*) di Pasar Ikan Rejomulyo Kota Semarang Analit. *Analytical and Environmental Chemistry*. 3 (1).
- Haryanti, E & Martuti. (2020). Analisis Cemar Logam Berat Timbal dan Kadmium (Cd) Dalam Daging Ikan Kakap Merah (*Lutjanus sp.*) Di TPI Kliwut Brebes. *Life Science*. 9 (2).
- Hasana, H., Rahmadani & Hidayah, N. (2023). Penurunan Kadar Logam Timbal (Pb) pada Ikan Baung dengan Fitrat Jeruk Perut (*Citrus hystix*). *Journal Of Care and Sciences*. Vol. 3 (2). E-ISSN: 2828-4828.

- Hidayani, T. M., Nuraeni, L. (2022). Perbandingan Hasil Tangkapan Ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabricus*) pada Umpan yang Berbeda. *Jurnal Airaha*. 11 (2): 227-232.
- Jamal, M., Ernaningsih & Astrid. (2024). Inventarisasi Jenis Ikan Kakap (Famili lutjanidae) yang Didaratkan di TPI Pontap dan PPI Balambang. *Jurnal Pelagis*. 1 (3): 236-245.
- Kristin, G., Rahardjo, D., & Zerozeo. (2024). Analisis Resiko Kesehatan Konsentersasi Logam Berat Timbal (Pb) Pada Ikan di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) di Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen. *JIKH: Jurnal Ilmiah Kajian Humaniora*. 8 (6).
- Kurniawati, D & Budi, S D. (2023). Pemeriksaan Logam Berat Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Produk Perikanan di Balai Karantina, Pengendalian Mutu dan Keamanan Hasil Perikanan, Denpasar, Bali. *JMCS (Journal of Marine and Coastal Science)*. 12 (3).
- Latuconsina, H. (2020). *Ekologi Ikan Perairan Tropis*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Nafus, H., Rosyidah, A., & Sholihah, A. (2023). Respon Pertumbuhan dan Kandungan Cu Daun Tanaman Bunga Kol (*Brrasica oleracea var. botrytis*) Akibat Aplikasi Beberapa Dosis Logam Berat Tembaga (Cu). *Jurnal Agronisme*. 11 (2).
- Nurhamiddin, F., dan Ibrahim, M. H. (2018). Studi pencemaran logam berat timbal (Pb) dan tembaga (Cu) pada sedimen laut di pelabuhan Bastiong Kota Ternate Provinsi Maluku Utara. *Jurnal Teknik*. 11 (1): 41-55.
- Paundanan, M., Fajrah, S., & Rikwan. (2020). Kandungan logam berat (Hg, Pb) dan Histopalogi (insang, daging, hati, limpa) ikan selar tetengkek (*Megalaspis cordyla* L) di Teluk Palu. *Envoist Journal*. 1 (1). ISSN: 2721-4761.
- Pratiwi, D. Y., Nugroho, A. P., & Yustiati, A. (2019). Bioakumulasi ion tembaga pada ikan nila (*Oreochromis niloticus* L.) di instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL), Bantul. *Akuatika Indonesia*. 4 (2): 57-64.
- Purna, P., & Kiswandono A. (2018). Verifikasi Metode Analisis Logam Pb, Cd, Cr, Cu, Ni, Co, Fe, Mn Dan Ba Pada Air Menggunakan Inductivly Coupled Plasma-Optical Emission Spectrometer (ICP-OES). 4 (2).
- Puspita, S. D., Martino, Y. A., & Risandiansyah. R. (2023). Uji Sensitivitas *Pseudomonas aeruginosa* Yang Diisolasi Dari Tanah TPA Daerah Malang

Menggunakan Media Selektif Timbal (Pb) Terhadap Ceftazidime dan Gentamicin. jim.unisma.ac.id/index.php/jkkfk/article/view/22343.

Rahma S., Maharani, S.H., & Efendi E. (2019). Concentration of heavy metals (Pb) and (Cu) in sediment and blood cockle (*Anadara granosa linn, 1758*) in Pasaran Island Waters, Bandar Lampung. *Acta Aquaticae: Aquatic Sciences Journal*. 6 (1): 22-27.

Shihab Quraish, M. (2021). Tafsir Al-Mishbah Jilid 5. Lentera Hati.

Shilalahi, F.R.W., Zainuri, M., & Wulandari, S.Y. (2023). Studi Kandungan Logam Berat Timbal (Pb) dan Seng (Zn) di Perairan Muara Sungai Cisadane Kabupaten Tangerang. *Indonesia Journal Of Oceanography (IJOCE)*. 05 (01). ISSN: 2714-8726.

Soegianto, A. (2023). Dampak Logam Berat Terhadap Biologi Ikan. PT Nasya Expanding Menagement.

Sugito, Soerya Dewi Marliyana. (2021) Uji Performa Spektrofotometer Serapan Atom Thermo Ice 3000 Terhadap Logam Pb Menggunakan CRM 500 dan CRM 697 di UPT Laboratorium Terpadu Uns Indonesia. *Journal Of Laboratory*. 4 (2) 2021, 67-71.

Suharno, Purnamasari V, & Rosye. (2019). Analisis Kandungan Logam Berat Pada Ikan Kakap Putih (*Lates calcarifer*) di Perairan Mimika Papua. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 17 (2) 256-263.

Widiowati, W. Sastiono, A. & Jusuf, R. (2008). Efek Toksik Logam Pencegah dan Penanggulan Pencemaran. C.V ANDI OFFSET. Jl. Beo 38-40, Yogyakarta.

Yolanda Putri Nadillaa & Mauritz Pandapotan Marpaung. (2023). Analisis Kandungan Tembaga (Cu) pada Ikan Lais (*Kryptopterus Apogon*) di Perairan Sungai Musi Palembang dengan Metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*. 12(2):170-174. p- ISSN 2302-6715 e- ISSN 2654-7732.