

The Use of Snakehead Fish (*Channa striata*) Bioindicators from Taliwang Swamp Lake to Determine Mercury (Hg) 2025

I Wayan Aditya Arya Murthi¹, Khairuddin^{1*}, M. Yamin¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

Article History

Received : November 30th, 2025

Revised : December 20th, 2025

Accepted : December 24th, 2025

*Corresponding Author:

Khairuddin, Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram, Nusa Tenggara Barat, Indonesia; Email:

khairuddin.fkip@unram.ac.id

Abstract: Taliwang Swamp Lake is a source of livelihood for the people of West Sumbawa. High levels of local activity, such as agriculture and mining, have the potential to pollute the lake with mercury (Hg) due to waste from the amalgamation process and fertilizer residues flowing into the lake. This study aims to determine the heavy metal content of mercury (Hg) in snakehead fish (*Channa striata*) from Rawa Taliwang Lake and its suitability for consumption. Sampling was carried out using a purposive sampling technique at both stations. The criteria for selecting the sampling location were that it could represent the west and east sides of the lake and also take into account the fishing points that could be accessed, considering that the lake was partly covered with vegetation. Data analysis included determining mercury (Hg) levels using a mercury analyzer. The results showed that the mercury (Hg) content in snakehead fish was 0.078 mg/kg. This level is still suitable for consumption according to Food and Drug Supervisory Agency (BPOM) regulation No. 9 of 2022.

Keywords: Bioindicators, *Channa striata*, Mercury (Hg).

Pendahuluan

Danau Rawa Taliwang atau sering disebut Danau Lebo oleh masyarakat sekitar merupakan perarian air tawar yang terletak di kabupaten Sumbawa Barat, tepatnya di daerah Kecamatan Taliwang dan kecamatan Seteluk dengan luas wilayah 819 ha. Danau Rawa Taliwang digunakan masyarakat sekitar sebagai sumber air irigasi lahan pertanian, sumber air baku untuk kebutuhan rumah tangga, budidaya dan menangkap ikan (Khairuddin *et al.*, 2022). Nelayan biasanya menangkap dan menjual ikan yang bersumber dari danau ini ke pasar untuk dikonsumsi.

Danau ini dikelilingi oleh perbukitan dan pemukiman warga dengan adanya aktivitas pertanian dan Penambangan emas tanpa ijin (PETI) (Zarkasy *et al.*, 2025). Aktivitas pertanian menggunakan pestisida yang mengandung logam berat, begitu juga dengan penambangan emas tanpa ijin (PETI) pada proses amalgamasi. Pestisida diketahui mengandung residu logam berat seperti Pb, Cd dan Cu (Rangkuti *et al.*, 2024). Hg digunakan

dalam proses amalgamasi yaitu proses memisahkan emas dari logam atau mineral lainnya (Setiyono & Djaidah, 2012). Danau ini digunakan sebagai irigasi sawah yang dimana sisa pestisida berpotensi mengalir ke danau. Amalgamasi dalam prosesnya juga diketahui terdapat kegiatan pembuangan limbah ke badan sungai yang sewaktu-waktu bisa meluap ke danau (Wulandari *et al.*, 2024). Hg berpotensi mencemari perarian danau rawa taliwang oleh aktivitas ini (Khairuddin *et al.*, 2025).

Logam berat merupakan zat toksik yang dapat membahayakan makhluk hidup dan mencemari lingkungan. Hal ini karena logam berat sulit untuk terdegradasi, sehingga mudah terakumulasi ke dalam lingkungan dan makhluk hidup di perairan. Logam berat timbal (Pb), merkuri (Hg), arsenik (As) dan cadmium (Cd) diketahui dapat membahayakan manusia (Agustina, 2014). Salah satu yang paling berbahaya adalah merkuri karena sifatnya yang mudah menguap (Ishar *et al.*, 2024).

Air raksa atau merkuri dikenal sangat berbahaya dan dapat menyebabkan keracunan

jika kandungan dalam makanan sangat tinggi (Khairuddin *et al.*, 2021). Tragedi “*Minamata Disease*” merupakan bukti nyata akan bahaya merkuri. Banyak warga yang keracunan kemudian meninggal akibat mengonsumsi ikan yang tercemar limbah merkuri (Ishar *et al.*, 2024). Tingginya aktifitas masyarakat sekitar danau meningkatkan potensi tercemarnya perairan danau dengan merkuri (Hg) (Khairuddin *et al.*, 2023). Terbukti telah ditemukan kandungan merkuri pada ikan di danau Rawa Taliwang. Mulyani *et al.* (2023) menemukan adanya kandungan merkuri sebesar 0,73 mg/kg pada daging ikan nila yang telah melampaui baku mutu menurut peraturan BPOM Nomor 9 Tahun 2022.

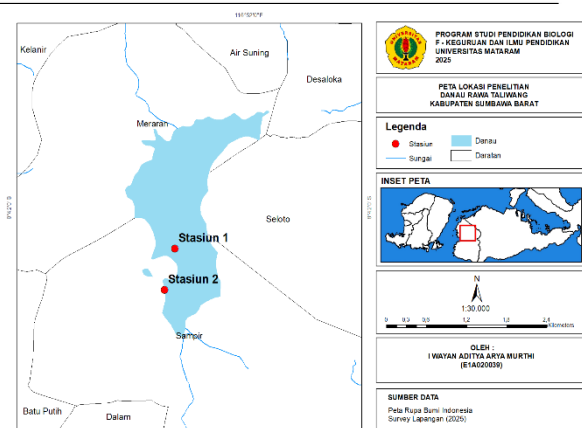
Penelitian sebelumnya telah menemukan ikan gabus hidup di Danau Rawa Taliwang (Septiana *et al.*, 2024). Ikan gabus merupakan ikan karnivora yang dikenal akan kandungan protein dan albuminnya yang tinggi, sehingga dimanfaatkan juga dalam bidang kesehatan (Nurilmala *et al.*, 2020; Nugroho, 2013; Ummah & Ningrum, 2022). Ikan gabus dan ikan jenis lainnya sangat rentan terkontaminasi logam berat. Ikan mengakumulasi logam berat melalui insang dan melalui rantai makanan atau jaring-jaring makanan yang kemudian ditransfer ke dalam darah (Juanda *et al.*, 2024). Oleh karena itu ikan dapat menjadi bioindikator alami sebuah perairan (Khairuddin *et al.*, 2025; Komberem *et al.*, 2022; Juanda *et al.*, 2024).

Ikan adalah salah satu makanan pokok masyarakat Indonesia. Ikan yang terkontaminasi logam berat dan sudah melebihi ambang batas dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi yang mengkonsumsinya (Hananingtyas, 2017). Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang kandungan logam berat air raksa (Hg) pada ikan gabus yang berasal dari Danau Rawa Taliwang.

Bahan dan Metode

Lokasi Penelitian

Pengambilan sampel berlokasi di Danau Rawa Taliwang, tepatnya di daerah Kecamatan Taliwang dan kecamatan Seteluk (**Gambar 1**). Terdapat dua stasiun pada penelitian ini dengan titik koordinat sebagai berikut (**Tabel 1**).



Gambar 1. Peta Danau Rawa Taliwang beserta titik lokasi stasiun

Tabel 1. Koordinat stasiun

Stasiun	Koordinat
1	116°51'24''BT 8°42'19''LS
2	116°51'17''BT 8°42'38''LS

Alat dan Bahan

Penelitian ini menggunakan peralatan lapangan dan peralatan laboratorium. Alat lapangan antara lain yaitu alat tulis, GPS, jaring ikan, Kotak es, Kamera, pH meter, salinometer, dan thermometer. Alat laboratorium antara lain yaitu alat mercury analyzer, cawan petri, kertas saring, labu erlenmayer, bucher flask, corong bucher, pompa vakum, labu ukur, neraca analitik, pisau, pipet ukur, refrigerator, dan hot plate. Bahan yang digunakan yaitu 8 ekor ikan gabus dewasa berumur kurang lebih 8 bulan dengan ukuran 20 – 30 cm, aquades, larutan standar multielemen 0,2 ml dari 5 ppm, HNO₃, H₂O₂, KBrO₃ dan Hidroksilamin HCL.

Prosedur pengumpulan data

Metode *purposive sampling* digunakan dalam prosedur pengumpulan data pada penelitian ini, dimana kriteria pemilihan lokasi pengambilan sampel yaitu dapat mewakili sisi barat dan timur danau serta juga mempertimbangkan titik penangkapan ikan yang dapat dilalui, mengingat danau yang sebagian dipenuhi oleh vegetasi. Ikan gabus diambil menggunakan jaring ikan kemudian disimpan di kotak es. Selanjutnya keadaan lingkungan perairan danau dicatat menggunakan alat pH meter, salinometer, dan thermometer. Sampel kemudian akan dibawa ke Balai Laboratorium Kesehatan Pengujian dan Kalibrasi Provinsi

NTB untuk dianalisis menggunakan alat mercury analyzer.

Pengolahan data

Sampel daging ikan gabus dibersihkan dari sisiknya dan dicuci bersih lalu diblender sampai halus. Sampel kemudian dimasukan ke labu erlenmayer, kemudian di timbang menggunakan neraca analitik, disiapkan juga labu erlenmayer kontrol yang berisi larutan multielemen 0,2 ml dari 5 ppm. Sampel dan larutan kontrol kemudian ditambahkan 50 ml aquades, 10 ml larutan asam nitrat dan 3 ml asam peroxida. Sampel kemudian dipanaskan menggunakan hot plate sampai larutan pada labu erlenmayer tersisa 5 ml. Sampel dan larutan kontrol didinginkan dan ditambahkan lagi larutan asam nitrat 10 ml dan asam peroxida 3 ml pada labu erlenmayer dengan pengulangan langkah pemanasan ini sebanyak 3 kali atau sampai tidak tersisa zat organik pada sampel, ditandai dengan larutan yang tampak bening. Larutan sampel di saring menggunakan kertas saring dibantu dengan pompa vakum. Larutan standar disiapkan 7 seri untuk pembuatan kurva kalibrasi dengan konsentrasi 0 ; 1 ; 2 ; 4 ; 6 ; 8 ; 10 µg/L. Analisis Hg pada mercury analyzer dilakukan dengan mengambil 50 ml sampel lalu ditambahkan 10 ml KBrO₃ dan 25µl Hidroksilamin HCL. Sampel di homogenkan lalu dianalisis.

Analisis Data

Perhitungan Konsentrasi Air raksa (Hg)

Analisis Konsentrasi Air raksa (Hg) pada sampel ikan gabus diawali dengan mengkalibrasi alat mercury analyzer. Proses ini menghasilkan rumus regresi pada kurva kalibrasi. Rumus regresi terdapat pada persamaan 1 (Purnama *et al.*, 2020).

$$y = a + bx \quad (1)$$

Keterangan :

y : Absorbansi larutan sampel

a : Intercept

b : Slope

x : Konsentrasi bacaan mercury analyzer dalam µg/L

Hasil bacaan mercury analyzer dalam µg/L perlu diubah kedalam mg/Kg menggunakan persamaan 2 karena sampel berupa padatan (Mulyani *et al.*, 2012).

$$K = \frac{(a-b)}{W} x V \quad (2)$$

Keterangan :

K : kandungan logam berat pada sampel (mg/Kg)

a : konsentrasi bacaan mercury analyzer (µg/L)

b : blanko

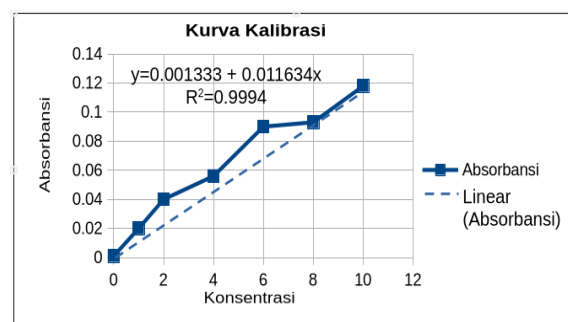
V : volume sampel akhir

W: berat sampel

Hasil dan Pembahasan

Kurva Kalibrasi

Kurva kalibrasi digunakan untuk menentukan apakah absorbansi dari beberapa larutan standar Hg mendapatkan nilai yang proporsional atau tidak (Puspitasari *et al.*, 2018). Hasil kurva kalibrasi proposional jika r² kurang dari satu (Harmita, 2004). Hasil dari kurva kalibrasi disajikan dalam **Gambar 1**.



Gambar 1. Kurva kalibrasi

Hasil pengukuran absorbansi larutan standar menghasilkan persamaan regresi $y = 0.001333 + 0.011634x$ dengan nilai $r^2 = 0.9994$. Nilai absorbansi larutan standar 0 ; 8 ; 10 µg/L memenuhi standar r² sehingga digunakan untuk menentukan nilai a dan b pada rumus regresi. Nilai absorbansi yang memenuhi standar r² ditampilkan pada garis putus-putus. Nilai absorbansi harus memenuhi standar r² karena dapat memengaruhi keakuratan analisis data.

Kandungan Air Raksa (Hg) pada Ikan Gabus

Hasil analisis sampel ikan gabus menunjukkan terdapatnya kandungan Hg. Nilai konsentrasi bacaan mercury analyzer (µg/L) yang kemudian diubah ke dalam bentuk mg/Kg ditampilkan pada **Tabel 2**. Lokasi stasiun satu pada ulangan satu dan dua ditemukan kandungan Hg pada ikan gabus sebesar 0.083 mg/Kg dan pada stasiun dua yaitu 0.074 mg/Kg. Ikan gabus dan ikan lainnya dapat mengakumulasi logam berat air raksa (Hg) di lingkungan hidupnya.

Beberapa penelitian menunjukkan sudah ditemukan kandungan Hg pada ikan, salah satunya Seftiyani *et al.* (2024) menemukan 0,1 mg/kg Hg pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan Noviantika *et al.* (2024) menemukan 0.13 mg/kg Hg pada belut sawah (*Monopterus albus*). Kandungan Hg juga ditemukan pada siput sawah. Penelitian Khairuddin *et al.* (2023) menemukan 0,96 ppm – 1,91 ppm Hg pada siput sawah (*Pila ampullacea*).

Tabel 2. Kandungan Hg pada ikan Gabus

Lokasi sampel	Ulangan	Berat sampel (g)	Konsentrasi bacaan (µg/L)	Kandungan Hg mg/Kg (ppm)
Stasiun 1	1	10.4615	0.0174	0.083
	2	10.4615	0.0174	0.083
Stasiun 2	1	11.6179	0.0172	0.074
	2	11.6179	0.0172	0.074

Sumber Cemaran Air Raksa di Perarian Danau Rawa Taliwang

Sumber logam berat air raksa (Hg) di danau Rawa Taliwang diduga berasal dari adanya aktivitas pertambangan di sekitar danau. Emas adalah logam yang ditambang masyarakat di desa Lamunga, desa ini terletak tidak jauh dari danau. Tambang tradisional yang dilakukan secara mandiri oleh warga biasanya secara hukum belum memiliki izin yang sah (Wulandari *et al.*, 2024). Tambang tradisional biasanya menggunakan Hg yang berfungsi sebagai pengikat emas pada proses amalgamasi (Surya *et al.*, 2022; Wulandari *et al.*, 2024). Proses ini meninggalkan limbah batuan halus yang bercampur dengan air dan Hg yang kemudian dibuang pada penampungan besar. Hal ini berpotensi mencemari sungai saat musim hujan, dimana penampungan ini meluap dan berpotensi mencemari ke sungai dan danau Rawa Taliwang.

Sumber logam berat lainnya yaitu berasal dari aktivitas pertanian masyarakat setempat. Aktivitas pertanian biasanya menggunakan pupuk dan pestisida (Khairuddin *et al.*, 2023). Danau Rawa Taliwang digunakan sebagai irigasi sawah yang dimana sisa-sisa penggunaan pupuk dan pestisida dapat mengalir ke danau. Petani berpotensi terpapar logam berat Hg maupun Cd akibat dari paparan pupuk ke lingkungan, yang kemudian masuk ke rantai makanan. Logam berat dapat terakumulasi ke organ tubuh seperti tulang dan hati dalam proses biomagnifikasi dan

bioakumulasi (Khairuddin *et al.*, 2025).

Pengaruh Parameter Perairan

Konsentrasi logam berat di Danau Rawa Taliwang di pengaruhi oleh parameter perairan seperti suhu, salinitas dan pH (Seftiyani *et al.*, 2024; Noviantika *et al.*, 2024; Septiana *et al.*, 2024). Parameter perairan suhu, pH dan salinitas pada danau Rawa Taliwang ditampilkan pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Parameter perairan

Lokasi	Suhu (°C)	pH	Salinitas (ppt)
Stasiun 1	30	7,7	10
Stasiun 2	28	7	12

Hasil pengukuran suhu di perairan Danau Rawa Taliwang pada stasiun satu yaitu 30°C dan Stasiun dua 28°C. Suhu perairan Danau Rawa Taliwang telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. Tahun 2024 Seftiyani *et al.* (2024) dan Noviantika *et al.* (2024) melaporkan suhu perairan 26,9°C sampai 29°C, sedangkan tahun 2023 Mulyani *et al.* (2023) melaporkan suhu perairan 29°C. Suhu dapat mempengaruhi akumulasi logam berat pada tubuh ikan (Khairuddin *et al.*, 2025). Kenaikan suhu air dalam danau dapat meningkatkan toksisitas dan proses akumulasi logam berat pada ikan (Khairuddin *et al.*, 2024). Hal ini disebabkan oleh tingginya metabolisme ikan saat terjadi kenaikan suhu pada perairan danau. Suhu normal pada perairan tropis ada pada kisaran 28°C sampai 32°C (Breving *et al.*, 2013). Suhu pada perairan danau Rawa Taliwang tergolong normal sehingga akumulasi logam berat pada ikan tergolong rendah.

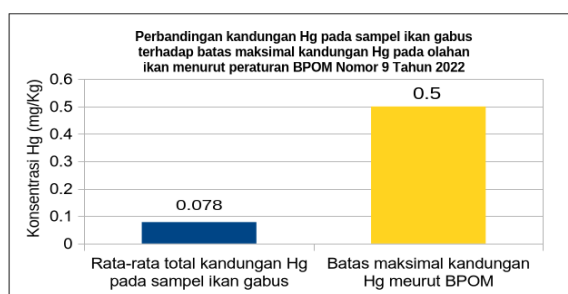
Hasil pengukuran pH di perairan danau Rawa Taliwang pada stasiun satu yaitu 7,7 dan Stasiun dua yaitu 7. Adapun pH perairan danau Rawa Taliwang telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. Noviantika *et al.* (2024) melaporkan pH perairan 7.0 sampai 7.2, Mulyani *et al.* (2023) melaporkan pH perairan 7,9. Nilai pH dapat mempengaruhi konsentrasi logam berat pada perairan. Nilai pH yang terlampau asam dapat meningkatkan kelarutan logam berat dalam air (Tatangindatu *et al.*, 2013). Nilai pH pada perairan Danau Rawa Taliwang tergolong netral hingga sedikit basa, namun masih dalam batas normal sesuai dengan Permen LHK No. 68

Tahun 2016 dengan batas normal pH 6-9. Nilai pH netral sampai sedikit basa pada perairan menyebabkan akumulasi logam berat pada ikan tergolong rendah.

Nilai salinitas di perairan Danau Rawa Taliwang pada stasiun satu yaitu 10 ppt dan stasiun dua yaitu 12 ppt. Nilai salinitas perairan Danau Rawa Taliwang telah dilaporkan oleh beberapa peneliti. Seftiyani *et al.* (2024) melaporkan salinitas perairan 0,5 sampai 1 ppt, Mulyani *et al.* (2023) melaporkan salinitas perairan 0,5 ppt. Nilai salinitas untuk perairan air tawar berkisar antara 0 sampai 5 ppt. Salinitas rendah pada suatu perairan dapat meningkatkan konsentrasi logam berat (Fendjalang *et al.*, 2025). Nilai salinitas di perairan danau Rawa Taliwang pada penelitian ini tergolong tinggi untuk perairan air tawar sehingga akumulasi logam berat pada ikan cenderung rendah. Danau dapat memiliki salinitas yang tinggi karena beberapa faktor seperti danau tidak mengalami pergantian air yang kontinyu, penguapan tinggi dan air tergenang (Melinda *et al.*, 2021).

Kelayakan Konsumsi Ikan Gabus di Danau Rawa Taliwang

Terdapatnya kandungan logam yang tinggi pada ikan yang melebihi ambang batas normal atau baku mutu di suatu perairan dapat menjadi indikator telah terjadi pencemaran di lingkungan hidupnya, akibatnya ikan tersebut tidak layak untuk dikonsumsi. Perbandingan konsentrasi air raksa pada ikan gabus dengan baku mutu menurut peraturan BPOM No 9 tahun 2022 disajikan pada diagram batang pada gambar 1.



Gambar 2. Perbandingan konsentrasi air raksa pada ikan gabus dengan baku mutu menurut peraturan BPOM No 9 tahun 2022

Penelitian ini ditemukan rata-rata kandungan air raksa (Hg) pada ikan gabus di stasiun satu yaitu sebesar 0.083 mg/Kg dan rata-rata kandungan air raksa (Hg) pada ikan gabus di stasiun dua yaitu 0.074 mg/Kg. Kandungan tersebut masih tergolong rendah sehingga layak

untuk dikonsumsi karena tidak melebihi batas maksimum konsentrasi Hg sebesar 0,50 mg/Kg menurut peraturan BPOM No 9 tahun 2022. Rendahnya kandungan Hg pada ikan gabus selain disebabkan oleh faktor parameter lingkungan juga disebabkan oleh proses absorpsi logam berat oleh tanaman air (gulma) seperti eceng gondok. Danau Rawa Taliwang diketahui terdapat tumbuhan Eceng gondok yang melimpah (Sumayyah *et al.*, 2025). Eceng gondok dikenal sebagai fitoremediator yang baik karena dapat bertahan pada pH dan polutan tinggi (Karsih *et al.*, 2025). Eceng gondok terbukti dapat menghilangkan kadar Cu pada air limbah pertambangan hingga 15,48 mg/L (Wajong *et al.*, 2022).

Kesimpulan

Kadar Hg pada ikan gabus (*Channa striata*) yang berasal dari danau Rawa Taliwang adalah 0.078 mg/Kg. Kadar tersebut belum melampaui ambang batas cemaran logam berat pada produk olahan ikan menurut peraturan BPOM No 9 tahun 2022 yakni 0,50 mg/Kg sehingga layak untuk dikonsumsi.

Ucapan Terima kasih

Terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing pertama, yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan mendanai penelitian ini. Terima kasih juga disampaikan kepada dosen pembimbing kedua yang telah memberi masukan pada tulisan ini.

Referensi

- Agustina, T. (2014). Kontaminasi logam berat pada makanan dan dampaknya pada kesehatan. *Jurnal Teknologi Busana dan Boga*, 1(1), 53-65. <https://journal.unnes.ac.id/nju/teknobuga/article/view/6405>
- BPOM. (2022). Peraturan badan pengawas obat dan makanan nomor 9 tahun 2022 tentang batas maksimal pencemaran logam berat pada makanan olahan. <https://peraturan.bpk.go.id/Details/223968/peraturan-bpom-no-9-tahun-2022> (Accessed on September 2, 2025)
- Breving, Z. M. D., & Rompas, R. J. (2013). Kualitas fisika-kimia air di areal budidaya Desa Kaima, Eris dan Toulimembet,

- Kabupaten Minahasa, Provinsi Sulawesi Utara. *Budidaya Perairan*, 1(2), 38-42. DOI: <https://doi.org/10.35800/bdp.1.2.2013.1914>
- Fendjalang S. N. M., Loupaty, J. W., Pasanea, K., & Lelerang, V. (2025). Konsentrasi timbal (Pb) pada lamun *Enhalus acoroides*, air dan sedimen di perairan Kupa-Kupa Kabupaten Halmahera Utara. *Jurnal Ilmiah Agrisains*, 26(1), 30-41. DOI: <https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v26i1.2025.30-41>
- Hananingtyas, I. (2017). Bahaya kontaminasi logam berat merkuri (Hg) dalam ikan laut dan upaya pencegahan kontaminasi pada manusia. *Jurnal Teknik Lingkungan*, 2(2), 38-45. DOI: <https://doi.org/10.29080/alard.v2i2.120>
- Harmita, H. (2004). Petunjuk pelaksanaan validasi metode dan cara perhitungannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 117-135. DOI: <https://doi.org/10.7454/psr.v1i3.3375>
- Ishar, N. D., Abbas, H. H., & Arman. (2024). Analisis konsentrasi merkuri pada rambut terhadap neurological symptoms masyarakat kawasan pasca tambang. *Window of Public Health Journal*, 5(3), 460-469. DOI: <https://doi.org/10.33096/woph.v5i3.814>
- Juanda, S. J., Lukmini, A., Rahman, I. S., & Panuntun, M. F. (2024). Histopatologi organ ikan kerapu bebek (*Cromileptes altivelis*) sebagai bioindikator perairan Teluk Kupang, NTT. *Journal of Marine Research*, 13(1), 137-150. DOI: <https://doi.org/10.14710/jmr.v13i1.41175>
- Khairuddin, K., Yamin, M., Kusmiyati, K., Bahri, S., & Sakaroni, R. (2025). Pelatihan tentang model akumulasi logam berat Cd dalam tubuh organisme pada siswa MTs Yasim Nata Kabupaten Bima. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 8(2), 386 – 394. <https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jpmppi/article/download/11562/7546/63113>
- Khairuddin, K., Yamin, M., Kusmiyati, K., & Sedijani, P. (2025). Analysis of mercury heavy metal content in tilapia (*Oreochromis niloticus*) from Rawa Taliwang Lake. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(3), 4730 – 4738. DOI : <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i3.10331>
- Khairuddin, K., Yamin, M., & Kusmiyati, K. (2025). Analysis of mercury heavy metal content in climbing perch fish (*Anabas testudineus*) from Rawa Taliwang Lake. *Jurnal Pijar MIPA*, 20(4), 725-730. DOI: <https://doi.org/10.29303/jpm.v20i4.7054>
- Khairuddin, K., Yamin, M., & Kusmiyati, K. (2022). Analysis of Cd and Cu heavy metal content in climbing perch (*Anabas testudineus*) derived from Rawa Taliwang Lake, West Sumbawa Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 22(1), 186-193. DOI : <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i1.3105>
- Khairuddin, K., Yamin, M., & Kusmiyati, K. (2023). Analysis of mercury (Hg) heavy metal content in rice snail (*Pila ampullacea*) derived from Rawa Taliwang Lake, West Sumbawa Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 23(2), 414 – 421. DOI : <https://doi.org/10.29303/jbt.v23i2.4875>
- Khairuddin, K., Yamin, M., & Kusmiyati, K. (2021). Analisis kandungan logam berat tembaga (Cu) pada bandeng (*Chanos chanos forsk*) yang berasal dari Kampung Melayu Kota Bima. *Jurnal Pijar MIPA*, 16(1), 97-102. DOI : <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i1.2257>
- Khairuddin, K., Yamin, M., & Kusmiyati, K. (2024). heavy metal of Cd content in tilapia fish from Rawa Taliwang Lake, West Sumbawa Regency. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(3): 1035 – 1043. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i3.7652>
- Komberem, A. B., Elviana, S., & Sunarni. (2022). Monitoring biodiversitas ikan sebagai bioindikator kesehatan lingkungan di sekitar muara Sungai Bian, Kabupaten Merauke. *Nekton*, 2(1), 43-56. DOI: <https://doi.org/10.47767/nekton.v2i1.314>
- Karsih, O. R., Kurniawan, R., Putri, M. N., Riswan, M., & Gusriansyah, D. (2025). Potensi bioremediasi eceng gondok (*Eichhornia crassipes*) pada ekosistem perairan: a review. *Agriculture and Biological Technology*, 2(2), 46-51. DOI: <https://doi.org/10.61761/agiotech.2.2.46-51>
- Mulyani, I., Yamin, M., & Khairuddin, K. (2023). Analysis of mercury (Hg) content in tilapia fish (*Oreochromis mossambicus*) from Rawa Taliwang Lake to enrich the

- course materials on ecotoxicology. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 9(1), 1-6. <https://jppipa.unram.ac.id/index.php/jppipa/article/view/3659>
- MENLHK. (2016). Peraturan menteri lingkungan hidup dan kehutanan republik indonesia nomor: P.68/Menlhk-Setjen/2016 tentang baku mutu air limbah domestik. <https://ppkl.menlhk.go.id/website/filebox/5/170314114854P.68%20BAKU%20MUTU%20LIMBAH%20DOMESTIK.pdf> (Accessed on September 23, 2025)
- Melinda, T., Sholehah, H., & Abdullah, T. (2021). Penentuan status mutu air danau air asin Gili Meno menggunakan metode indeks pencemaran. *Jurnal Sanitasi dan Lingkungan*, 2(2), 199-208. <https://ejournal.sttl-mataram.ac.id/index.php/jsl/article/view/45>
- Mulyani, S., Triani, I. G. A. L., & E.N, A. S. (2012). Identifikasi cemaran logam Pb dan Cd pada kangkung yang ditanam di daerah Kota Denpasar. *Jurnal Bumi Lestari*, 2(2), 345–349. <https://garuda.kemdikbud.go.id/document/detail/1968205>
- Nurilmala, M., Safithri, M., Pradita, F. T., & Pertiwi, R. M. (2020). Profil protein ikan gabus (*Channa striata*), toman (*Channa micropeltes*), dan betutu (*Oxyeleotris marmorata*). *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 23(3), 548-557. <https://journal.ipb.ac.id/jphpi/article/download/33924/21022>
- Nugroho, M. (2013). Pengaruh suhu dan lama ekstraksi secara pengukusan terhadap rendemen dan kadar albumin ikan gabus (*Ophiocephalus striatus*). *Jurnal Saintek Perikanan*, 8(2), 38-43. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek/article/view/8100>
- Noviantika, D., Khairuddin, K., & Yamin, M. (2024). Measurement of heavy metal mercury (Hg) content in the swamp eel (*Monopterus albus*) as a bioindicator from lake Rawa Taliwang. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(4), 1640-1647. DOI: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i4.7324>
- Purnama, R. C., Primadhamanti, A., & Yanti, F. (2020). Uji adsorben limbah kulit singkong terhadap ion logam Pb (timbal) dengan metode spektrofotometri serapan atom. *Jurnal Analis Farmasi*, 5(2), 127 –134. DOI : <https://doi.org/10.33024/jaf.v5i2.4085>
- Puspitasari, L., Herdini, H., & Fauziah, S. (2018). Analisis merkuri (Hg) dalam ikan air tawar di pasar Depok dengan metode inductively coupled plasma optical emission spectrometry (ICP-OES). *Jurnal Ilmu Kefarmasian* 11(2), 5-10. <http://repository.istn.ac.id/3801/1/Publikasi%20Genap%202019-2020.pdf>
- Rangkuti, E. E., Anwar, S., Munif, A., & Siregar, I. Z. (2024). Perbandingan pencemaran pestisida dan logam berat di beberapa negara asean: systematic review. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 22(1), 484-490. DOI: <https://doi.org/10.14710/jil.22.2.484-490>
- Surya, R. Z., Alpiyandri, A., & Qurthuby, M. (2022). Identifikasi penggunaan merkuri (Rasio Hg:Au) pada proses amalgamasi pada pertambangan emas skala kecil (PESK) di Logas, Kuantan Singingi, Riau. *Jurnal Surya Teknik*, 9(2), 435-440. DOI: <https://doi.org/10.37859/jst.v9i2.4312>
- Septiana, A., Khairuddin, K., & Yamin, M. (2024). Analysis of heavy metal cadmium (Cd) content in snakehead fish (*Channa striata*) from Lake Rawa Taliwang. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 1349-1355. DOI: <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i3.7323>
- Sumayyah, H., Khairuddin, K., & Yamin, M. (2025). Using tilapia (*Oreochromis mosambicus*) as a bioindicator to determine mercury (Hg) levels in Lake Taliwang, West Sumbawa Regency 2025. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(2), 2390 – 2395. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i2.9507>
- Setiyono, A., & Djaidah, A. (2012). Konsumsi ikan dan hasil pertanian terhadap kadar hg darah. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 7(2), 110-116. <https://journal.unnes.ac.id/nju/kemas/article/view/2805/2861>
- Seftiyani, D., Khairuddin, K., & Kusmiyati, K. (2024). Analysis of heavy metal mercury (Hg) content in nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) from Rawa Taliwang Lake West Sumbawa. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(4), 757 – 762. DOI: <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i4.7852>

- Tatangindatu, F., Kalesaran, O., & Rompas, R. (2013). Studi parameter fisika kimia air pada areal budidaya ikan di Danau Tondano, Desa Paleloan, Kabupaten Minahasa. *Budidaya Perairan*, 1(2), 8- 19. DOI: <https://doi.org/10.35800/bdp.1.2.2013.1911>
- Ummah, W., & Ningrum, N. B. (2022). Penyembuhan luka post sectio cesarea (SC) dengan ekstrak ikan gabus (*Channa Striata*). *Jurnal Ilmiah Ilmu Kesehatan*, 10(3), 413-420. DOI: <https://doi.org/10.33366/jc.v10i3.3853>
- Wulandari, M. N., Gunawan R., Sulaimansyah, S., & Bunaya, B. (2024). Pengaruh Proses Amalgamasi Terhadap Baku Mutu Air Sungai Di Desa Lamunga Kecamatan Taliwang Kabupaten Sumbawa Barat. *Minetech Journal*, 3(2), 118-126. DOI : <https://doi.org/10.54297/minetech-journal.v3i2.664>
- Wajong, R. S., Polii, B., & Rotinsulu W. C. (2022). Pengaruh Penyerapan Eceng Gondok (*Eichornia crassipes*) Dan Apu Apu (*Pistia stratiotes*) Terhadap Konsentrasi Cu Dan Zn Pada Air Limbah Pertambangan PT J Resources Bolaang Mongondow. *Jurnal Transdisiplin Pertanian*, 18(3), 765- 774. DOI: <https://doi.org/10.35791/agrsosek.v18i3.44717>
- Zarkasy, M. R., Khairuddin, K., & Yamin, M. (2025). Analysis of Cadmium (Cd) Heavy Metals Using Bioindicator Climbing pearch fish (*Anabas testudineus*) Derived from Rawa Taliwang Lake, West Sumbawa Regency 2025. *Jurnal Biologi Tropis*, 25(2), 2304 – 2310. DOI : <https://doi.org/10.29303/jbt.v25i2.9359>