

Analisis of Lead Content in Rice Snail from Taliwang Lake

Khairuddin^{1*} & M. Yamin¹

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

Article History

Received : March 12th, 2025

Revised : March 20th, 2025

Accepted : March 28th, 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: The aim of the study was to determine the content of Lead (Pb) in the Rice Field Snail (*Pila ampullacea*) from Taliwang Lake. The special benefit is to protect consumers who consume Snail from Pb contaminant. The research was conducted in water body of Taliwang Lake. The Eastern and western parts of the lake were taken to be 2 research stations. Small nets and tweezers are used to sample 20 snails for each station. Furthermore, each snail sample was put into a plastic bag and then stored in a sample box. The research sample was then analyzed at the Environmental Laboratory Center for the West Nusa Tenggara Environment and Forestry Office. The method of data analysis was carried out by taking muscle tissue from snails and then analyzing the content of Pb heavy metals by using an Atomic Absorption Spectrophotometer. Lead concentrations in snail tissue were measured after adding concentrated Na₂SO₄ and CuSO₄, which were heated at 350°C for 2-3 hours until the solution was clear. The conclusion of this study is that the content of Pb in Rice field snails (*Pila ampullacea*) was 0.01 ppm.

Keywords: Rawa Taliwang Lake, Rice Field Snail (*Pila ampullacea*), Lead (Pb).

Pendahuluan

Banyak makhluk hidup perairan yang dikonsumsi masyarakat lokal dapat beradaptasi pada ekosistem akuatik di Danau Taliwang. Siput Sawah (*Pila ampullacea*) adalah jenis hewan yang mudah ditemukan di danau Taliwang mulai dari pinggir sampai ke tengah danau terutama menempel pada tanaman yang tumbuh dalam lokasi danau. Danau Taliwang memiliki luas 819,20 ha, sesuai Keputusan Menteri Kehutanan. Keputusan yang dimaksud adalah Menteri Kehutanan No. 589/Menhut-II/2009 yang menetapkan Kawasan Hutan dan Kawasan Konservasi Perairan di Provinsi NTB tertanggal 2 Oktober tahun 2009 (BKSDA, 2015; Khairuddin dkk, 2021). Siput ini sering dinamai dengan siput sawah. Siput jenis ini dapat menjadi hewan yang bertindak sebagai bioindikator bagi ekosistem perairan danau. Danau Taliwang adalah ekosistem perairan tawar yang berfungsi utama untuk penentuan terlaksananya proses biologis pada

organisme akuatik didalamnya.

Menurut pembagian wilayah administrasi Danau Taliwang berbatasan dengan 4 desa yaitu Desa Seloto sebelah Timur, dan desa Sampir di selatan yang masuk kecamatan Taliwang. Sementara 2 desa lain yaitu Desa Meraran sebelah barat dan Desa Rempe sebelah utara masuk kecamatan Seteluk. Danau Taliwang atau sering juga disebut dengan Danau Lebo secara geografis terletak pada garis lintang yaitu antara 8°34'0"LS dan 116°13'0"BT. Tanah pada danau ini berjenis regosol dan litosol. Posisi danau berada pada ketinggian 200-400 m dpl dengan kondisi topografi berbukit sampai bergunung (BKSDA, 2015).

Volume air dalam Danau Taliwang dapat mengalami perubahan sesuai dengan musim. Pada musim hujan volumenya naik dan saat musim kemarau datang, kondisi air danau menyusut bahkan ada bagian dari luasan danau mengalami kekeringan (Khairuddin, dkk, 2021a). Perairan danau mempunyai banyak

fungsi bagi masyarakat sekitar. Masyarakat yang tinggal dekat Danau Taliwang menggunakan sebagian areal danau sebagai lokasi untuk menangkap dan membudidayakan beberapa jenis ikan air tawar, misalnya ikan nila. Sementara untuk siput langsung diambil dari dalam danau, karena beberapa sisi danau berfungsi sebagai tempat berkembangnya Siput atau sering disebut siput sawah. Dengan alasan ini maka danau Taliwang punya potensi sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan kondisi ekonomi warga masyarakat atau penduduk setempat (BKSDA, 2015).

Dengan rutinitas kegiatan pertanian, yang menerapkan pupuk dan pestisida, maka bisa menimbulkan terjadinya pencemaran dalai perairan danau termasuk oleh logam berat. Sebagai tambahan sarana transportasi dengan bahan bakar yang mengandung Pb, memberi peluang adanya pencemaran Pb dalam lingkungan danau Taliwang (Khairuddin, dkk, 2021b). Pb dalam lingkungan bisa ditangkap oleh tanaman air dan bisa menumpuk atau akumulasi pada siput yang memakannya (Khairuddin, dkk, 2022).

Terjadinya peningkatan kadar Pb pada ekosistem air misalnya pada danau khususnya diawal musim hujan patut diwaspadai karena Riani, dkk (2017), mengungkapkan tentang adanya logam berat yang memasuki ekosistem akuatik akan mengalami penyebaran dan bisa terakumulasi di dasar sedimen, yang selanjutnya dapat berpindah ke organisme perairan melalui rantai makanan, misalnya untuk faunan siput sawah. Disamping itu logam Pb adalah logam yang mempunyai sifat persisten, yang jika terjadi paparan dengan organisme, berikutnya akan memberikan dampak yang berbahaya bagi jaringan dan organ tubuhnya (Amriani, dkk, 2011). Jikalau masyarakat sekitar memakan siput yang sudah terpapar logam Pb, maka logam itu akan mengalami akumulasi, sehingga dapat menimbulkan keracunan (toksik) yang berbahaya bagi manusia (Khairuddin, dkk, 2021a).

Proses terakumulasinya logam berat misalnya Pb dalam jerohan siput dan organisme lain mengiringi naiknya temperatur dalam air. Jika terjadi kenaikan temperatur air, maka ada kecenderungan terjadinya kenaikan penumpukan dan daya racun dari logam berat,

termasuk logam merkuri, tembaga dan timbal. Soraya (2012), menyimpulkan tentang ikan dan atau siput yang terkontaminasi logam misalnya Pb akan berkecenderungan melakukan pola akumulasi logam berat yang meningkat saat temperature mencapai 30° C kalau dibanding dengan pola akumulasi pada suhu kamar. Dengan meningkatnya temperatur air maka berimplikasi pada adanya peningkatan laju pada tahapan katabolisme dan anabolisme pada organisme yang ada didalam ekosistem akuatik (Murtini dan Rachmawati, 2007; Sitorus, 2011).

Organisme yang mampu beradaptasi dalam ekosistem perairan yang terbatas semisal bendungan, dan danau lebih rentan terkontaminasi logam berat Pb termasuk siput dan belut. Paparan logam Pb pada Siput Sawah (*Pila ampullacea*) mudah terjadimelalui trofik rantai makanan yang terjadi di badan air danau (Nasution dan Siska, 2011). Ratnawati, dkk, (2008), mengatakan bahwa proses akumulasi logam seperti Pb dalam jerohan siput terjadi sesudah adsorpsi logam Pb dari air dan bisa juga dari pakan atau makanan misalnya alga yang sudah terpapar Pb.

Kejadian pencemaran pada air, tanah dan udara bisa berawal dari sampah, dan bahan pencemar lain misalnya pupuk, dan yang berasal dari pembakaran dari bahan bakar fosil atau sering disebut bahan bakar minyak (BBM), serta dari kebiasaan menggunakan detergen (Bakrie, 2000; Notohadiprawiro, 2006). Perairan danau condong dan mudah terkontaminasi berat misalnya Pb (Widowati, dkk, 2008). Berdasarkan hasil observasi langsung oleh penulis memperlihatkan bahwa aktifitas harian para petani di seputaran Danau terus-menerus menerapkan dan pemanfaatan pupuk di lahan sawah agar tanaman menjadi subur dan pertumbuhannya bagus dengan harapan agar produksi komoditas pertanian menjadi meningkat, contohnya padi dan kedelai.

Keanekaragaman hayati dari spesies tumbuhan sangat bervariasi di Danau Taliwang. Semua jenis flora ini mampu berperan sebagai agen bioremediasi alami yang biasa disebut sebagai biofilter dalam lingkungan danau. Semua jenis tumbuhan ini bisa melakukan penyerapan terhadap logam berat yang ada di alam termasuk cadmium,

merkuri, tembaga, dan timbal (Pb) (Hastuti, dkk, 2013). Tumbuhan tersebut memiliki kemampuan Dengan fungsi sebagai biofilter ini, maka tumbuhan mampu untuk melakukan penyaringan, pengikatan dan menangkap pencemar di lingkungan alam seperti sedimen yang berlebihan, sampah rumah tangga dan bahkan limbah industri. Dengan fungsi ini, maka tumbuhan dapat memberikan peran Istimewa dalam meningkatkan kualitas perairan (Gunarto, 2004).

Kejadian tentang pencemaran logam berat di Indonesia telah banyak diteliti, baik yang terjadi di darat maupun di perairan. Hasil kajian (Roehyatu dkk, 2005) yang mengungkapkan bahwa konsentrasi logam berat pada perairan di sungai Cisadane, khususnya pada muara. Hasil kajian tersebut memperlihatkan kadar logam yang berbeda-beda, dengan kisaran; Cd dari $\leq 0,001$ sampai 0,001 ppm, Cu dari $\leq 0,001$ sampai 0,001 ppm, dan Ni \leq dari 0,001 sampai 0,003 ppm serta Seng (Zn) $\leq 0,001$ ppm.

Banyak hasil kajian lain memperlihatkan bahwa pada organisme perairan seperti ikan dan siput, ditemukan logam kadmium, merkuri, dan Timbal (Pb). Berdasarkan temuan Murtini dan Rachmawati, (2007), bahwa dalam tubuh ikan tawar, baik pada Mujair ataupun Gabus didapatkan konsentrasi Merkuri sebanyak 6,68 ppb, dan Timbal sebanyak 1,60 ppb. Maddusa, dkk, (2017), melaporkan adanya konsentrasi Pb sebanyak 11,01 ppm di jaringan ikan Gabus dan sebanyak 10,83 ppm pada jaringan ikan Mujair. Terjadinya penumpukan logam berat juga dideteksi pada jaringan hati dan insang dari ikan Gabus (Purnomo, dkk, 2007; Yoga dan Sadi, 2016). Selanjutnya Zahro dan Suprpto, (2015) mengungkapkan bahwa didalam jaringan ikan yang lain misalnya pada Mujair diperoleh konsentrasi logam Cd sebanyak 0,16 ppm, tembaga sebanyak 0,79 ppm dan timbal (Pb) sebanyak 0,22 ppm.

Atas dasar dari rangkaian kajian yang ada, baik pada Siput maupun pada Ikan di perairan tawar membuktikan bahwa organisme-organisme ini mampu melakukan akumulasi logam Cd, Hg dan Pb. Dari jaringan ikan Betok ditemukan juga adanya konsentrasi logam berat yang bervariasi. Hasil kajian menemukan terdapat konsentrasi Cd dalam organ betok sebesar 84 ppb (Khairuddin,

dkk, 2022; Budiman, dkk, 2021). Penelitian yang dilakukan didalam jaringan ikan Beloso ditemukan kadar Pb sebanyak 0,005 ppm, logam Cd sebanyak 0,032 ppm dan Cu sebanyak 0,293 (Sulistiono, dkk, 2018). Berdasarkan uraian-uraian diatas membuktikan bahwa ikan dan siput sawah bisa mengadakan akumulasi beberapa jenis logam berat dalam jaringan dan organ tubuhnya termasuk logam Timbal (Pb) (Khairuddin, 2021; Rahim, dkk, 2022).

Pencemaran pada lingkungan perairan menjadi sangat mengkhawatirkan karena ancaman dari beraneka logam berat termasuk Pb. Mengingat karakteristik logam berat yang sulit diuraikan atau bersifat *non degradable* oleh organisme, maka ini menjadi alasan utama logam berat bisa berperan sebagai polutan yang membahayakan dalam lingkungan. Logam berat yang memasuki perairan dapat berada di air, tanah, sedimen dan dalam tubuh flora dan fauna. Logam berat yang ada didalam tubuh organisme senantiasa diakumulasi dalam tubuhnya (Khairuddin, dkk, 2022)

Beberapa pengamatan langsung yang telah dilakukan oleh penulis membuktikan bahwa perairan Danau Taliwang menerima air dari areal lahan pertanian sekitar yang yang mempergunakan pupuk dan herbisida. Racun lain diaplikasikan oleh petunia yaitu berupa fungisida dan insektisida. Selain itu ada juga gelondongan tempat pengolahan tambang rakyat, sehingga perairan danau Taliwang terus mendapat beban pencemaran setiap waktu. Logam Timbal (Pb) bisa terakumulasi didalam tubuh plankton, ganggang dan tanaman kangkung yang hidup dalam air dan di sedimen yang berada didasar perairan. Karena terjadi proses memakan dan dimakan dalam rantai makanan, maka logam Pb dapat terpapar dalam tubuh siput yang kemudian mengalami akumulasi. Dari uraian tersebut, maka agar dapat mengetahui kandungan logam Timbal dalam tubuh *Pila ampullacea* atau Siput sawah, sangat penting dilakukan proses penelitian yang mendalam.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat

Penelitian tentang logam Pb pada Siput ini dilakukan pada bulan Juni dan Juli 2022, yang

berlokasi pada badan air di Danau Taliwang. Letak dan posisi topografi badan air danau dijadikan pertimbangan menentukan stasiun penelitian. Pengambilan sampel siput. Dilakukan di 2 stasiun; yaitu stasiun pertama disisi sebelah barat dan stasiun kedua disisi sebelah timur Danau.

Desain penelitian

Pengambilan Siput Sawah (*Pila ampullacea*) dewasa yang sudah berusia 5 bulan. Populasi penelitian yaitu siput sawah dewasa yang ada didalam Danau. Metode purposive sampling digunakan dalam pengambilan sampel siput. Sampel siput diambil pada kedua stasion, masing-masing 20 ekor. Jumlah total sampel sebanyak 40 ekor. Langkah berikutnya sampel dimasukkan dalam wadah sampel sesuai stasiun pengambilan, lalu sampel dimasukkan dalam kotak sampel (*sample box*) yang sudah disediakan. Proses destruksi sampel dilakukan di laboratorium analitik FMIPA UNRAM sesuai standar yang baku. Bagian siput yang diambil adalah daging atau jeroannya. Berikutnya sampel basah ditaruh di wadah cawan dan ditimbang sampai diperoleh berat sampel 0,5 g.

Kemudian dilakukan pengukuran konsentrasi Pb dengan Spektrofotometri Serapan Atom (Atomic Absorption Spectrophotometer/AAS). Proses degradasi sampel dilakukan dengan menggunakan cairan asam kuat. HNO₃ adalah asam kuat yang bertindak sebagai agen destruktif (Zulfiah, dkk, 2017). Tahapan penghancuran bisa diuraikan seperti berikut: Sebanyak 0,5 gr sampel dituangkan dalam labu Kjeldahl, kemudian

sebanyak 1 gr katalis (yang merupakan campuran 2:1 antara larutan Natrium sulfat dan larutan Tembaga (II) sulfat) ditambahkan, lalu diberikan lagi 6 mL asan sulfat sebagai pelarut. Tahapan berikutnya adalah larutan tersebut dipanaskan sampai 350°C selama 2 -3 jam sehingga larutan terlihat jadi bening. Setelah itu pemanasan diakhiri kemudian didinginkan.

Analisis data

Pembuatan media dalam analisis konsentrasi Pb pada siput, larutan standar yang telah dibuat, masing-masing serapannya diukur menggunakan AAS dengan tahapan seperti berikut: Menggunakan komputer untuk mengukur Spektrofotometri Serapan Atom (Shimadzu AA7000), lampu katode alat AAS dinyalakan dan posisi lampu diatur sedemikian rupa sampai diperoleh serapan maksimum, larutan standar disedot lalu dilakukan pengukuran dan pembacaan serapan atom pada Uji Spektrofotometri Serapan Atom. Data yang diperoleh berupa konsentrasi logam Timbal. Satuan yang digunakan adalah ppm (parts per million). Semua data yang didapat berikutnya diolah dan dianalisis dengan cara deskriptif dan penyajian data dimuat dalam tabel yang didasarkan dari hasil Uji Spektrofotometri Serapan Atom, yang biasa dikenal dengan AAS.

Hasil dan Pembahasan

Data hasil analisis kandungan logam Timbal pada **Siput Sawah (*Pila ampullacea*)** yang diambil dari Danau Taliwang dituangkan seperti dalam tabel 1.

Tabel 1. Data hasil dari analisis laboratorium untuk kandungan Timbal (Pb) yang terdapat dalam jerohan Siput

No	Nama Hewan	Lokasi Sampel / Ulangan	Kandungan Pb (ppm)
	Siput Sawah (<i>Pila ampullacea</i>)	1. Stasiun 1	
1		Ulangan 1	0,01
2		Ulangan 2	0,01
		2. Stasiun 2	
1		Ulangan 1	0,01
2		Ulangan 2	0,01

Sumber: Hasil analisis Lab. pada Balai Laboratorium. Lingkungan DLHK NTB.

Konsentrasi Pb dalam jerohan Siput Sawah yang diambil di Danau Taliwang Kabupaten Sumbawa Barat (KSB) dengan kadar 0,01 ppm. Spesies Siput sawah dapat melaksanakan kehidupannya pada ekosistem perairan tawar

seperti rawa, sungai, dan juga danau. Oleh karena itu siput bisa dijadikan bioindikator bagi ekosistem danau (Anggra, dkk, 2013). Konsentrasi Timbal ini masih berada dibawah ambang batas berdasarkan Keputusan Kepala Balai

Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) No. 9 Tahun 2022 yang dipersyaratkan tentang Batas Maksimum Cemaran Logam dalam Pangan Olahan, khususnya yang berhubungan produk olahan ikan yaitu sebesar 0,3 ppm. Konsentrasi Pb pada Siput Sawah dari Danau Taliwang KSB diduga bersumber dari kegiatan pertanian mengingat lokasi danau Taliwang merupakan kawasan yang dikelilingi lahan sawah.

Pemberian pupuk yang dilaksanakan oleh petani berdampak pada adanya akumulasi logam berat, karena didalam pupuk Pospat mengandung logam berat (Riani dkk, 2017). Selain itu sumber lain dari Pb adalah dari sarana transportasi yang melewati areal danau (Khairuddin, dkk, 2021). Jikalau manusia memakan siput yang terkontaminasi Pb, maka Pb tersebut akan mencari organ target, baru terakumulasi. Logam Pb ini berbahaya bagi organ tubuh karena bersifat merusak. Dengan melihat hasil penelitian menemukan bahwa konsentrasi Pb masih jauh dibawah ambang batas, maka Siput Sawah yang ada di Danau Taliwang KSB masih aman dan layak konsumsi.

Data yang diperoleh dalam penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian oleh peneliti lain yang berhubungan dengan logam berat dalam jeroan siput sawah (*Pila ampullacea*). Konsentrasi logam Cd pada Siput sawah yang berasal dari persawahan di Batu Kuta, Narmada Kabupaten Lombok Barat yaitu dengan rentangan 0,361 sampai 0,554 ppm. Namun dari hasil ini kondisinya berada diatas ambang batas yang ditetapkan dengan keputusan BPOM No. 9 tahun 2022, tentang batas maksimum cemaran logam berat dalam pangan olahan (Septiani, dkk, 2022). Data yang diperoleh dari penelitian tentang logam Pb dalam tubuh Siput Sawah ini sejalan dengan hasil kajian Khairuddin, dkk (2024), yang menyimpulkan bahwa terdapat kandungan logam yang lain seperti Cd yang sifatnya berbahaya yang ditemukan pada Mujair yang ditangkap di Danau Taliwang KSB sebesar < 0,01 ppm. Konsentrasi logam Cd ini masih aman karena berada dibawah ambang dipersyaratkan oleh Keputusan BPOM N0. 9 than 2022.

Meningkatnya konsentrasi Pb bisa berdampak negatif bagi konsumen diakibatkan oleh sifat Pb yang menyerang system saraf dan mudah terakumulasi dalam tubuh manusia (Sayow, dkk, 2024; Soraya, 2012). Kondisi kesehatan masyarakat bisa berbahaya secara

terus-menerus memakan siput yang sudah terkontaminasi oleh logam Pb, (Notohadiprawiro, 2006; Rochyatun dan Rozak, 2007). Jikalau ada kondisi lingkungan yang berubah, maka kejadian tersebut bisa berdampak negatif secara signifikan terhadap phytoplankton termasuk alga dan spesies flora yang lain (Khairuddin, dkk, 2018). Hal itu disebabkan karena alga mempunyai respon terhadap adanya lingkungan yang berubah dengan sangat cepat (Russell, dkk, 2012). Secara umum banyak spesies flora yang memiliki kepekaan lebih tinggi jika terjadi perubahan kondisi lingkungan jika dibandingkan dengan kebanyakan fauna termasuk manusia (Widowati, dkk. 2008).

Logam berat dapat ter Akumulasi logam Pb dapat terjadi pada beragam spesies organisme mencakup siput sawah dan ikan (Solgi dan Mirmohammadvali, 2021). Zulfiah, dkk, (2017) melaporkan bahwa pada ikan bandeng ditemukan konsentrasi Cu sebanyak 0,0882 ppm. Peneliti lain melaporkan tentang adanya konsentrasi logam berat pada jeroan siput sawah dan dalam tubuh ikan yang hidup di air tawar (Alshkarchy, dkk, 2021; Purnomo dan Muchyiddin, 2007).

Salah satu karakter dari logam berat adalah tidak bisa diuraikan (*nondegradable*) oleh organisme di lingkungan, maka dengan inilah yang menjadikan alasan utama terhadap logam berat disebut sebagai polutan yang sangat berbahaya bagi makhluk hidup. Akhirnya, logam berat yang bersangkutan mengalami akumulasi di lingkungan, menjadi endapan dalam sedimen, kemudian dengan bahan organik dan anorganik dapat membuat senyawa yang komplek. Logam berat seperti Pb ini bisa ditangkap oleh tanaman air seperti alga dan selanjutnya masuk kedalam alur rantai dan jarring-jaring makanan, contohnya dalam organ Siput dan ikan (Hossain, dkk, 2022; Rabajczyk, dkk, 2011).

Logam yang terakumulasi didalam sedimen, dapat diambil oleh alga sebagai makanan siput. Logam ini dapat berawal dari aplikasi teknik pertanian oleh para petani, atau dari kegiatan tambang, kemudian terbawa air dan masuk ke Sungai dan danau. Selanjutnya logam berat tersebut larut kedalam air Sungai, kemudian diadsorpsi oleh partikel yang sangat halus (*suspended solid*). Partikel tersebut kemudian masuk kedalam perairan danau dari aliran sungai yang ada. Dalam kenyataannya, terjadi pencampuran antara air dari sungai dan air

didalam danau, mengakibatkan partikel yang halus tersebut yang berisi logam berat mengalami pengendapan di dasar sedimen. Sebagai akibat dari peristiwa yang demikian, maka logam berat didalam sedimen danau bisa lebih tinggi konsentrasinya dari perairan lainnya misalnya di laut yang luas (Rochyatun, dkk, 2007).

Perairan danau di Indonesia banyak yang sudah terkontaminasi oleh berbagai logam berat, misalnya yang pernah terjadi di badan air teluk Kendari (Amriani, dkk, 2011). Berbagai kegiatan tambang dan kegiatan industri bisa berperan sebagai sumber penemaran air. Untuk menjaga kualitas air maka perlu mengolah limbah dengan teratur baik dari aktifitas tambang maupun industri, agar organisme yang ada dalam ekosistem perairan terhindar dari paparan logam berat misalnya Pb. Dengan mengacu pada hasil penelitian, sudah ada yang melaporkan bahwa konsentrasi logam berat Pb sudah ditemukan dalam jerohan siput sawah (Widowati, dkk, 2008; Sun, dkk, 2022).

Logan Pb diduga berasal dari sarana transportasi di sekitar Danau. Pb mudah diserap oleh tanaman dan sedimen sehingga dapat menimbulkan kasus yang membahayakan manusia, jika Pb didalam sedimen dapat masuk kedalam alur rantai atau jaring-jaring makanan. Logam berat seperti Pb dapat diserap alga dan berikutnya dikonsumsi oleh herbivora yang menggantungkan hidupnya dari memakan tumbuhan misalnya ganggang (Moodley, dkk, 2021; Gunarto, 2004). Pb bisa terpapar pada manusia lewat rantai makanan, misalnya dari siput yang sudah terkontaminasi oleh logam Pb (Herman, 2006; Setiati, dkk, 2021).

Aktivitas transportasi berkontribusi terhadap pencemaran Pb, kalau tanah terpapar Pb dari berbagai sumber, maka bisa menimbulkan akumulasi, kemudian dari tanah Pb diserap tanaman yang ada dalam danau. Selanjutnya dapat berpindah ke herbivora seperti siput dan ikan. Sifat peka atau tidaknya organisme pada logam Pb bisa bervariasi antara yang satu dengan yang lainnya. Kontaminan Pb pada sedimen, tanaman bisa berasal dari aktivitas petani, saluran irigasi, dan bisa juga berasal dari udara di seputaran danau (Agustina, 2010).

Kesimpulan

Kajian, analisis dan bahasan yang ada,

maka penelitian ini berkesimpulan bahwa : Ada kandungan Logam Berat Timbal (Pb)) pada Siput Sawah (*Pila ampullacea*) yang ditangkap dari Danau Taliwang sebesar 0,01 ppm. Angka ini masih jauh dibawah ambang batas yang diperbolehkan yaitu 0,3 ppm sesuai Keputusan BPOM nomor 9 tahun 2022.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih yang tak terhingga kami sampaikan kepada beberapa pihak yang sudah memberi bantuan dalam perencanaan dan pelaksanaan Penelitian tentang Pb pada Siput Sawah ini. Kegiatan penelitian bisa terselenggara dengan sokongan dana dari dana PNPB Universitas Mataram dengan kontrak Nomor: 1713/UN18.L.1/PP/2022. Terima kasih berikutnya disampaikan pertama kepada Bapak Rektor Universitas Mataram. Ucapan yang sama juga diberikan pada Ketua Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada masyarakat Universitas Mataram, dan Dekan FKIP Universitas Mataram, serta mahasiswa yang secara langsung terlibat yang sudah banyak memberikan bantuan dalam pengambilan dan analisis data penelitian.

Referensi

- Agustina, T. (2010). Kontaminasi Logam Berat pada Makanan dan Dampaknya Pada Kesehatan Jurnal TEKNOBUGA, 2(1), 53 – 65. DOI: <https://doi.org/10.15294/teknobuga.v1i1.6405>
- Alshkarchy, S.S.; Raesen, A.K.; and Najim, S.M. 2021. Effect of heavy metals on physiological and histological status in liver of common carp *Cyprinus carpio*, reared in cages and wild in the Euphrates River, Babil / Iraq. 5ISCESD 2021. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 779 (2021) 012066, doi:10.1088/1755-1315/779/1/012066.
- Amriani., Hendarto.B., Dan Hadiyanto,A. 2011. Bioakumulasi Logam Berat Timbal (Pb) Dan Seng (Zn) Pada Kerang Darah (*Anadara Granosa L.*) Dan Kerang Bakau (*Polymesoda Bengalensis L.*) Di Perairan Teluk Kendari . Jurnal Ilmu Lingkungan, Vol 9 (2): 45-50. <https://doi.org/10.14710/jil.9.2.45-50>

- Anggra, A., Muslim., Muslimin, B. 2013. Kelangsungan Hidup dan Pertumbuhan Larva Ikan Betok (*Anabas testudineus*) yang Diberi Pelet dengan Dosis Berbeda. *Jurnal Fiseries* Volume II no. 1 [21 -25], ISSN 2301-4172. https://www.academia.edu/76563746/Kelangsungan_Hidup_Dan_Pertumbuhan_Larva_Ikan_Betok_Anabas_Testudineus_Yang_Di_Beri_Pelet_Dengan_Dosis_Berbeda
- Bakrie, M. 2000. Penyisihan Timbal (Pb) dari air buangan dengan sementasi menggunakan bola-bola besi. *Jurnal Manusia dan Lingkungan*, Volume VIII No.2 Tahun 2000: 3-20. Jakarta.
- BKSDA, 2015. *Buku Informasi Kawasan Konservasi Nusa Tenggara Barat*. Mataram: Balai KSDA Nusa Tenggara Barat.
- Budiman, T.P., Dhahiyat, Y., dan Hamdani, H. 2012. Bioakumulasi logam berat Pb (Timbal) dan Cd (Kadmium) pada daging ikan yang tertangkap di Sungai Citarum Hulu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. Vol 3 No. 4 Desember 2015: 261-270. <https://journal.unpad.ac.id/jpk/article/view/2569>
- Gunarto. 2004. Konservasi Mangrove Sebagai Pendukung Sumber Hayati Perikanan Pantai. *Jurnal Litbang Pertanian*, Vol.23, No.1. <https://www.academia.edu/4679031/>
- Hastuti, E. D., Anggoro., dan Pribadi, R. 2013 Pengaruh Jenis dan Kerapatan Vegetasi Mangrove terhadap Kandungan Cd dan Cr Sedimen di Wilayah Pesisir Semarang dan Demak, Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan. <http://eprints.undip.ac.id/40685/>
- Herman, D.Z, 2006. Tinjauan terhadap *tailing* mengandung unsur pencemar Arsen (As), Merkuri (Hg), Timbal (Pb), dan Kadmium (Cd) dari sisa pengolahan bijih logam. *Jurnal Geologi Indonesia*, Vol. 1 No. 1 Maret 2006: 31-36. <https://media.neliti.com/media/publications/63989-ID-tinjauan-terhadap-tailing-mengandunguns.pdf>
- Hossain, M.B.; Tanjin, F.; Rahman, M.S.; Yu, J.; Akhter, S.; Noman, M. A.; dan Sun, J. 2022. Metals Bioaccumulation in 15 Commonly Consumed Fishes from the Lower Meghna River and Adjacent Areas of Bangladesh and Associated Human Health Hazards. *Toxics* 2022, 10, 139. <https://doi.org/10.3390/toxics10030139>: [1-18].
- Khairuddin, M. Yamin and Kusmiyati. 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*, Vol. 22 No.1: [186 – 193]. <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i1.3105>
- Khairuddin, M. Yamin, dan Kusmiyati. 2021. Analisis Kandungan Logam Berat Tembaga (Cu) Pada Bandeng (*Chanos chanos* Forsk) yang Berasal Dari Kampung Melayu Kota Bima. *J. Pijar MIPA*, Vol. 16 No.1, Januari 2021: [97-102]. DOI: **10.29303/jpm.v16i1.2257**
- Khairuddin, M. Yamin, M.; dan Kusmiyati, 2021b. 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) : DOI : <http://dx.doi.org/10.29303/jbt.v22i1.3105> : [186 – 193].
- Khairuddin, Yamin, M., dan Abdul Syukur, 2018. Analisis Kandungan Logam Berat pada Tumbuhan Mangrove Sebagai Bioindikator di Teluk Bima. *Jurnal Biologi Tropis*, Januari-Juni 2018: Volume 18 (1) p-ISSN: 1411-9587 e-ISSN: 2549-7863: [69-79]. DOI: 10.29303/jbt.v18i1.731
- Khairuddin, Yamin, M., dan Kusmiyati. 2024. Analysis of The Heavy Metal Cd Content in Ricefield Eel from Rawa Taliwang Lake, West Sumbawa Regency. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(4), 1961–1968. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i4.7516>
- Khairuddin, Yamin, M., Kusmiyati dan Zulkifli., L. 2021a. Pengenalan Tentang Model Akumulasi Logam Berat Hg dan Cd dalam Jaringan Makhluk Hidup Melalui Pelatihan pada Siswa MTsN 1 Kota Bima. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, Vol. 4 no. 4. [232-240]. <https://doi.org/10.29303/jpmipi.v4i4.1102>
- Maddusa, S.P., Paputungan, M.G., Syarifuddin, A.R., Maambuat, J., dan Alla, G. 2017. Kandungan Logam Berat Timbal (Pb),

- Merkuri (Hg), Zink (Zn) dan Arsen (As) pada Ikan dan Air Sungai Tondano, Sulawesi Utara. *Jurnal AL-SIHAH : (Public HealthScience Journal)*, Volume 9, No. 2, Juli-Desember 2017 : 153-159. DOI: <https://doi.org/10.24252/as.v9i2.3766>
- Moodley, R.; Mahlangeni, N.T.; dan Reddy, P. 2021. Determination of heavy metals in selected fish species and seawater from the South Durban Industrial Basin, KwaZulu-Natal, South Africa. *Environ Monit Assess* (2021). <https://doi.org/10.1007/s10661-021-09014-0> : [193-206].
- Murtini, J.T dan Rachmawati, N. 2007. Kandungan Logam pada Ikan, Air dan Sedimen di Waduk Saguling Jawa Barat. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan* Vol. 2 No. 2 Desember, 2007: 153-159. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v2i2.459>
- Nasution, S., & Siska, M. (2011). Kandungan logam berat Timbal (Pb) pada sedimen dan siput *Strombus canarium* di Perairan Pantai Pulau Bintan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 5(02), 82-93. <https://festiva.ejournal.unri.ac.id/index.php/JIL/article/view/355>
- Notohadiprawiro, T. 2006. Logam berat dalam Tanah. https://scholar.google.com/scholar?q=logam+berat+pencemar+dalam+bivalvia&btnG=&hl=id&as_sdt=0%2C5&as_vis=1, [7-4-2016]
- Purnomo, T. M., & Muchyiddin. (2007). Analisis kandungan timbal (Pb) pada ikan bandeng (*chanos chanos* Forsk.) di tambak Kecamatan Gresik. *Jurnal Neptunus*, 1(14), 68 - 77. <https://ojs.petra.ac.id/ojsnew/index.php/next/article/view/16838>
- Rabajczyk, A., Józwiak, M.A., Józwiak, M., dan Kozłowski, R. 2011. Heavy Metals (Cd, Pb, Cu, Zn, Cr) in Bottom Sediments and the Recultivation of Kielce Lake. *Polish J. of Environ. Stud.* Vol. 20, No. 4 (2011), 1013-1019. https://www.pjoes.com/pdf-88646-22505?filename=Heavy%20Metals%20Cd_%20Pb_%20Cu_.pdf
- Rahim, S.W., Sriramadani, N., Kudsiah, H., Suwarni., Nadiarti., dan Yanuarita, D. 2022. Analysis of lead (Pb) and cadmium (Cd) concentration in Tawes Fish *Barbonymus gonionotus* (Bleeker, 1850) in Lakes of Tempe, Sidenreng and Lapompakka, South Sulawesi. The 5th International Marine and Fisheries Symposium (ISMF 2022) IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 1119 (2022) 012087. IOP Publishing, doi:10.1088/1755-1315/1119/1/012087.
- Ratnawati, E., Sunarko & Hartaman, S. 2008. Penentuan kandungan logam dalam ikan kembung dengan metode analisis aktivasi neutron. *Jurnal Buletin Pengolahan Reaktor Nuklir*, 1(5), 24 -29. <https://media.neliti.com/media/publications/224189-analisis-logam-zink-zn-dan-besi-fe-air-s.pdf>
- Riani, E; Johari, H.S; dan Cordova, M. R, 2017. Kontaminasi Pb Dan Cd Pada Ikan Bandeng *Chanos Chanos* Yang Dibudidayakan Di Kepulauan Seribu, Jakarta. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, Vol. 9, No. 1: 235-246. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v9i1.17938>
- Rochyatun, E dan Rozak, A. 2007. Pemantauan Kadar Logam Berat Dalam Sedimen Di Perairan Teluk Jakarta. *Jurnal Makara, Sains, Vol. 11, No. 1, April 2007*: 28-36. DOI:10.7454/mss.v11i1.228
- Rochyatun, E; Kaisupy M.T; dan Rozak, A. 2005. Distribusi Logam Berat Dalam Air Dan Sedimen di Perairan Muara Sungai Cisadane. *Jurnal Makara, Sains, Vol. 10, No. 1, April 2006*: 35-40. <https://doi.org/10.7454/mss.v10i1.151>
- Russell, D. J.; Thuesen, P. A.; Thomson, F. E. 2012. *A review of the biology, ecology, distribution and control of Mozambique tilapia, Oreochromis mossambicus (Peters 1852) (Pisces: Cichlidae) with particular emphasis on invasive Australian populations*". *Reviews in Fish Biology and Fisheries*. 22 (3): [533–554]. doi:10.1007/s11160-011-9249-z. ISSN 1573-5184.
- Sayow, F., Polii, V.J.V., dan Sinolungan, M.T.M. 2024. Analisis Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg), Timbal (Pb) Dan Tembaga (Cu) Pada Air, Sedimen Dan Tanaman Eeng Gondok (*Eichornia crassipes*) Di Danau Tondano. *Jurnal Agroekoteknologi Terapan* VOLUME 5 NOMOR 1 Januari-

- Juni 2024, <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/samrat-agrotek> [156-167]. e-ISSN:2797-0647.
- Septiani, W; Khairuddin dan Yamin, M. 2022. The Evidence of Cadmium (Cd) Heavy Metal in South Asian Apple snail (*Pila ampullacea*) on The Batu Kuta Village Narmada District. *Jurnal Biologi Tropis*, 22 (2): 339 – 344.
- Setiati, N ;, Partaya,; Ngabekti,S; Priyono, B; dan Rabiha, S. 2021. Characteristics of productive broodstock based on body length and gonad histology of eel (*Monopterus albus*) in Semarang. *Journal of Physics: Conference Series* 1918 (2021) 052036 IOP Publishing doi:10.1088/1742-6596/1918/5/052036.
- Sitorus, H. (2011). Analisis beberapa parameter lingkungan perairan yang mempengaruhi akumulasi logam berat timbal dalam tubuh kerang darah di perairan pesisir timur sumatra utara, *Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan* 19(1), 374 – 384. <http://ilkom.journal.ipb.ac.id/index.php/jippi/article/view/7066>
- Solgi, E dan Mirmohammadvali, S. 2021. Comparison of the Heavy Metals, Copper, Iron, Magnesium, Nickel, and Zinc Between Muscle and Gills of Four Benthic Fish Species from Shif Island (Iran). *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology* (2021) 106: [658–664]. <https://doi.org/10.1007/s00128-021-03155-1>
- Soraya, Y. (2012). Pengaruh temperatur terhadap akumulasi dan depurasi tembaga (Cu) serta kadmium (Cd) pada ikan nila (*Oreochromis niloticus*). (<http://www.ftsl.itb.ac.id/wp-content/uploads/2012/07/25309305-Yara-Soraya.pdf>)
- Sulistiono, Irawati, Y., dan Batu. D.T.F. 2018. Kandungan Logam Berat pada Ikan Beloso (*Glosogobius giurus*) di Perairan Segara Anakan Bagian Timur, Cilacap, Jawa Tengah, Indonesia. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(3): 423-432. <https://core.ac.uk/download/pdf/200958754.pdf>
- Sun, X; 1, Tao, B; , Wang, Y; , Hu, W; dan Sun, Y. 2022. Isolation and Characterization of Germline Stem Cells in Protogynous Hermaphroditic *Monopterus albus*. *International Journal of Molecular Sciences*. *Int. J. Mol. Sci.* 2022, 23, 5861. <https://doi.org/10.3390/ijms23115861>: [1-14].
- Widowati, W., Sastiono, A., dan Yusuf, R. 2008. Efek Toksik Logam. Andi, Yogyakarta
- Yoga, G. P., dan Sadi, N. H, 2016. Kajian Awal Rute Paparan Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) pada Ikan Gabus di Danau Sentani Provinsi Papua. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan MLI 2015*. Retrieved from <https://hdl.handle.net/20.500.12690/RIN/D5ZEQU>. <https://hdl.handle.net/20.500.12690/RIN/D5ZEQU>
- Yoga, G.P dan Sadi, N.H. 2016. Kajian Awal Rute Paparan Logam Berat Timbal (Pb) dan Tembaga (Cu) pada Ikan Gabus di Danau Sentani Provinsi Papua. *Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan MLI 2015*. Jakarta. <http://opac.lib.unlam.ac.id/id/opac/detail.php?q1=571.95&q2=Wah&q3=E&q4=->
- Zahro, A.F., dan Suprpto. 2015. Penentuan Timbal (Pb), Kadmium (Cd) dan Tembaga (Cu) Dalam Nugget Ikan Gabus (*Channa striata*)-Rumput Laut (*Eucaema spinosum*). *Jurnal Sains dan Seni Its* Vol. 4, No.2, (2015) 2337-3520: C57- C62. <https://doi.org/10.12962/j23373520.v4i2.9569>
- Zulfiah, A., Seniwati, S., & Sukmawati, S., 2017. Analisis Kadar Timbal (Pb), Seng (Zn) Dan Tembaga (Cu) Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos* Forsk.) Yang Berasal Dari Labakkang Kab. Pangkep Secara Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). *As-Syifaa Jurnal Farmasi*, 9(1), 85-91. <https://jurnal.farmasi.umi.ac.id/index.php/as-syifaa/article/view/257>