

**ANALISIS LOGAM TIMBEL (Pb) PADA AIR NIRA, TUMBUHAN NIPAH
(*Nypa fruticans*) DI SUNGAI TALLO, MAKASSAR**



**I GEDE RYAN MAHENDRA
L021191006**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2024**

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sungai Tallo, salah satu sungai utama di Kota Makassar, mengalir menuju Selat Makassar dan menjadi batas alami antara Kabupaten Gowa dan Kota Makassar. Sungai ini memiliki peran yang sangat penting bagi masyarakat setempat, dimanfaatkan sebagai jalur transportasi air, destinasi pariwisata, sumber air baku, serta kawasan perikanan tangkap dan budidaya perairan tawar menggunakan keramba jaring apung (Indrawati et al., 2022). Namun, di balik fungsinya yang beragam, Sungai Tallo menghadapi tekanan lingkungan yang signifikan akibat pencemaran dari berbagai sumber. Aktivitas permukiman di sekitarnya dan limbah yang dibuang oleh perusahaan-perusahaan, seperti Pembangkit Listrik Tenaga Uap (PLTU), rumah sakit, industri manufaktur, tambak, serta kegiatan pertanian, menjadi faktor utama pencemaran di sungai ini (Mahluddin et al., 2022).

Salah satu bentuk pencemaran yang menjadi perhatian adalah keberadaan logam di lingkungan. Secara global, pencemaran logam telah menjadi masalah yang serius karena sifat toksiknya yang dapat membahayakan manusia dan organisme lain (Putra et al., 2022). Pada umumnya, logam bersifat toksik dan dapat menimbulkan dampak berbahaya bagi organisme hidup. Walaupun beberapa logam esensial dibutuhkan oleh makhluk hidup dalam kadar yang sangat kecil, keberadaan logam dalam konsentrasi yang melampaui ambang batas yang ditentukan dapat mengancam kelangsungan kehidupan. (Bawuro et al., 2018).

Logam yang terlepas ke dalam ekosistem perairan akan mengalami dua proses utama, yaitu pengendapan dan absorpsi. Proses pengendapan berkontribusi pada peningkatan konsentrasi logam di sedimen, sementara absorpsi oleh makhluk hidup perairan dapat menyebabkan akumulasi logam di dalam tubuh organisme tersebut (Qiao-Qiao et al., 2007). Akumulasi logam di dalam tubuh organisme perairan dipengaruhi oleh variasi konsentrasi logam yang masuk, kondisi lingkungan perairan, dan karakteristik organisme itu sendiri. Selain itu, konsentrasi logam pada setiap organ organisme dapat bervariasi bergantung pada fisiologi masing-masing organ (Vinodhini & Narayanan, 2008).

Timbel (Pb) adalah salah satu logam yang bersifat toksik dan berbahaya, sering kali ditemukan sebagai polutan yang dapat mengancam keberlangsungan hidup organisme di ekosistem perairan. (Arkianti et al., 2019). Hal ini sejalan dengan temuan Hill et al. (2021) yang menyatakan bahwa Timbel (Pb) yang terlepas ke dalam ekosistem perairan dapat berperan sebagai polutan yang memberikan dampak negatif terhadap biota perairan. Lebih lanjut, (Tchounwou et al. (2012) menjelaskan bahwa Timbel (Pb) dapat mencemari ekosistem perairan melalui berbagai mekanisme, termasuk proses pengendapan, jatuhnya partikel debu, limpasan limbah dari aktivitas industri, pembuangan limbah domestik, dan erosi. Selain itu, konsentrasi rata-rata Pb dalam perairan tawar alami mencapai 0,3 mg/L, sedangkan dalam perairan laut sekitar 0,03 mg/L. Pb juga memiliki waktu tinggal yang sangat lama di lingkungan perairan, yakni hingga 2000 tahun.

Tanaman memiliki kemampuan menyerap Pb baik melalui akar maupun stomata pada daun, yang kemudian dapat berlanjut ke dalam siklus rantai makanan. Kondisi kesuburan tanah yang rendah dan minimnya kandungan bahan organik menyebabkan Pb terlepas dari ikatan tanah dalam bentuk ion dan bergerak bebas dalam larutan tanah. Ion Pb ini kemudian diserap oleh akar tanaman dan

ditranslokasikan ke organ lain seperti batang, daun, dan buah (Widyastuti, 2017). Lebih lanjut, Fitriana et al. (2017) menjelaskan bahwa timbel dapat masuk ke dalam tanaman melalui dua jalur utama, yaitu akar dan daun. Setelah masuk ke dalam sistem tanaman, timbel akan terikat pada membran sel, mitokondria, dan kloroplas, di mana ia dapat memengaruhi fungsi seluler tanaman.

Tumbuhan nipah (*Nypa fruticans*) adalah salah satu jenis tumbuhan yang termasuk dalam famili Palmae dan umumnya ditemukan di daerah pasang surut (Radam & Purnamasari, 2017). Pada tumbuhan nipah terdapat sebuah cairan yang kerap dimanfaatkan oleh masyarakat, yaitu air nira. Nira merupakan cairan yang dihasilkan dari malai bunga pada tanaman seperti kelapa, aren, dan nipah, yang termasuk dalam keluarga palem-paleman. Saat masih segar, nira memiliki karakteristik berupa rasa manis, aroma harum, dan keunikan yang khas (Heriyanto et al., 2011).

Pemanfaatan air nira dari tumbuhan nipah tidak hanya terbatas pada konsumsi langsung, tetapi juga mencakup pengolahannya menjadi berbagai produk bernilai ekonomi, seperti gula, cuka, dan alkohol, sebagaimana dijelaskan oleh Dalming et al. (2018). Apabila terdapat kandungan logam Timbel (Pb) dalam nira nipah, hal tersebut berpotensi berdampak pada kesehatan manusia yang mengkonsumsinya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai analisis logam Timbel pada air nira tumbuhan nipah guna mencegah potensi risiko kesehatan bagi masyarakat yang mengonsumsinya.

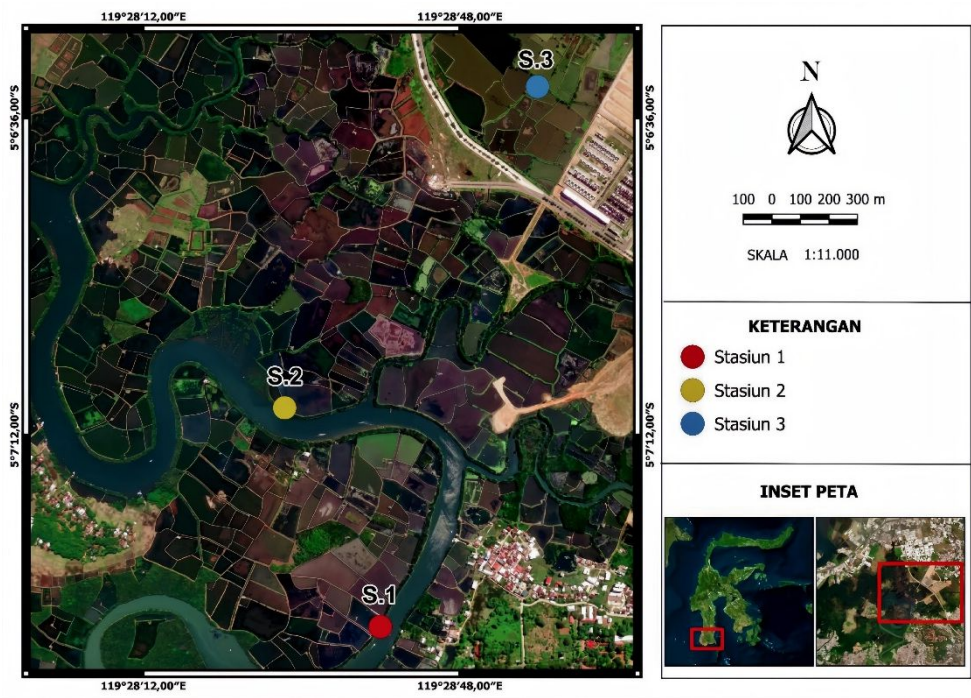
1.2 Tujuan dan Manfaat

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kadar logam Timbel (Pb) yang terkandung pada air nira yang bersumber dari tumbuhan nipah (*Nypa fruticans*) yang berada di perairan Sungai Tallo, Makassar. Kegunaan dari penelitian ini yaitu diharapkan dapat menjadi salah satu bahan informasi mengenai kadar logam Timbel (Pb) pada air nira nipah perairan Sungai Tallo. Informasi ini juga bisa digunakan oleh pembuat kebijakan untuk mengurangi polusi Timbel dan meningkatkan kualitas air sungai. Selain itu, masyarakat dapat lebih memahami pentingnya menjaga lingkungan sungai, yang akan berkontribusi pada kesehatan ekosistem dan kesejahteraan mereka sendiri.

BAB II
METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli hingga Agustus 2024. Lokasi pengambilan sampel di Sungai Tallo, Makassar. Analisis Logam Timbel (Pb) dilakukan di Balai Besar Standardisasi dan Pelayanan Jasa Industri Hasil Perkebunan, Mineral Logam dan Maritim.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel

2.2 Alat dan Bahan

2.2.1 Alat

Tabel 1. Alat yang digunakan untuk penelitian di Sungai Tallo.

No	Nama Alat	Kegunaan	Gambar
1	Perahu	Sebagai alat transportasi	

2	<i>Cool box</i>	sebagai wadah untuk menyimpan sampel.	
3	Sekop pasir	untuk mengambil sampel sedimen dan akar.	
4	Plastik sampel	sebagai wadah untuk menyimpan sampel sedimen, akar dan air nira.	
5	Selotip kertas	sebagai media untuk memberi tanda pada plastik sampel, serta gunting untuk memotong selotip.	
6	Spidol	sebagai media untuk menulis pada selotip kertas.	
7	Alat tulis	sebagai media untuk mencatat hasil pengamatan.	
8	<i>Handphone</i>	Sebagai alat dokumentasi dan menentukan titik koordinat	
9	Gelas ukur	Sebagai alat ukur volume air nira dan sedimen.	

10	Spektrometer Serapan Atom (SSA)	sebagai alat penentuan kadar dan unsur-unsur logam.	
----	---------------------------------	---	--

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut.

- a. sampel sedimen
- b. akar pohon nipah
- c. sampel air nira nipah

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1 Observasi Awal

Observasi awal dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai keadaan lokasi penelitian di Sungai Tallo. Lokasi yang dipilih berdasarkan ketersediaan sampel air nira tumbuhan nipah, tempat penderes air nira serta waktu untuk pengambilan air nira oleh penderes.

2.3.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini dilakukan di tiga stasiun yang dipilih berdasarkan hasil observasi awal. Sampel penelitian berasal dari tumbuhan nipah, dengan lokasi yang mencerminkan variasi aktivitas manusia. Stasiun 1, yang terletak di daerah aliran Sungai Tallo, Lakkang, berdekatan dengan Dermaga Muda Lakkang Sungai Tallo. Lokasi ini memiliki tingkat aktivitas manusia yang tinggi, karena dermaga berfungsi sebagai akses utama bagi penduduk Kelurahan Lakkang untuk menyeberang menggunakan perahu setiap harinya. Stasiun 2 (daerah aliran sungai Tallo, Kapasa), Berada di antara Stasiun 1 dan 3, lokasi ini memiliki aktivitas manusia yang lebih sedikit, hanya terdapat tambak. Sedangkan, stasiun 3 (Area tambak, Kapasa) Terletak dekat dengan jalan jalur lingkaran barat dan Cluster Utopia Tallasa City serta bersebelahan dengan tambak, lokasi ini memiliki aktivitas industri dan perkotaan yang lebih tinggi. Sampel yang digunakan pada penelitian ini meliputi sedimen, akar pohon nipah dan air nira pohon nipah. Setiap sampel dilakukan tiga kali pengulangan.

2.3.2.1 Sampel Sedimen Pohon Nipah

Sedimen dikumpulkan dari setiap lokasi menggunakan sekop pasir dengan berat basah sekitar 500 gram yang diambil dari lapisan permukaan. Pada setiap stasiun, permukaan sedimen diambil dengan ketebalan sekitar 10 cm, kemudian dimasukkan ke dalam plastik sampel.

2.3.2.2 Sampel Akar Pohon Nipah

Sampel akar diambil dari masing-masing stasiun dengan cara menggali sedimen tempat tumbuhnya *Nypa fruticans* menggunakan sekop pasir lebih kurang 15 cm-30 cm dari permukaan tanah, kemudian dibersihkan menggunakan air. Akar yang diambil adalah akar pensil yang masuk ke dalam tanah dengan diameter 0,4-0,6 cm.

2.3.2.3 Sampel Air Nira Pohon Nipah

Air nira diperoleh dari tumbuhan *Nypa fruticans* yang diambil langsung oleh penderes air nira itu sendiri sebanyak kurang lebih 200 ml-300 ml dan dimasukkan ke dalam plastik sampel, sampel ini kemudian langsung ditempatkan di *freezer* tidak lama setelah diambil dari masing-masing stasiun untuk mencegah fermentasi dan menjaga kualitas dan kesegaran serta memperpanjang masa simpan.

2.4 Pengukuran Kandungan Logam Timbel (Pb)

2.4.1 Pengukuran Kandungan Logam Timbel (Pb) pada Sampel Sedimen

Preparasi sampel sedimen dilakukan dengan memindahkan sampel ke cawan petri, mengeringkannya dalam oven pada suhu 105°C, menghaluskannya, dan menyaringnya menggunakan ayakan 200 mesh sebelum ditimbang dengan timbangan analitik. Sampel yang siap kemudian dimasukkan ke dalam kantong plastik berlabel untuk analisis lebih lanjut. Penentuan persentase jenis partikel sedimen dilakukan menggunakan metode ayakan basah dengan sieve shaker. Sampel terlebih dahulu dikeringkan pada suhu 70–80°C selama 24 jam, ditimbang, direndam selama 5 jam, kemudian disaring melalui ayakan bertingkat ukuran 0,032 hingga 4,00 mm sambil dicuci dan diaduk di bawah air mengalir. Fraksi sedimen dari setiap ayakan dikeringkan lagi dalam oven pada suhu 70–80°C selama 2 jam, ditimbang, dan dicatat untuk memastikan berat total sesuai dengan berat awal. Selanjutnya, sampel sedimen ditimbang sebanyak 2 gram, didestruksi dengan larutan aqua regia (HNO₃ pekat:HCl pekat 1:3) pada suhu 200°C selama 10 menit, disaring, dan diencerkan hingga volume 50 ml untuk dianalisis menggunakan SSA. Pembuatan larutan standar melibatkan pengenceran larutan induk Pb hingga konsentrasi tertentu, dan absorbansinya diukur pada panjang gelombang 217 nm untuk analisis kandungan logam (Mariwy et al., 2024).

2.4.2 Pengukuran Kandungan Logam Timbel (Pb) pada Sampel Akar

Sampel akar pohon nipah yang diambil dicuci bersih menggunakan akuades, kemudian dipotong kecil-kecil untuk mempermudah pengeringan dan mengurangi kadar air. Potongan akar ini dikeringkan dalam oven pada suhu 80 °C selama 3 hari, didinginkan, lalu dihaluskan menggunakan blender dan lumpang hingga halus. Sebanyak 0,5 gram sampel ditimbang, lalu ditambahkan 10 mL larutan HNO₃ dan 5 mL H₂O₂, kemudian dipanaskan di atas hot plate hingga hampir kering. Setelah didinginkan, larutan diencerkan dengan HNO₃ encer dan H₂SO₄ hingga pH 3, disaring, dan dimasukkan ke dalam labu takar 100 mL dengan penambahan akuades hingga tanda batas. Sampel yang telah diekstraksi selama 4 hari diberi label, disimpan pada suhu kamar, dan diuji menggunakan SSA untuk menentukan kadar logam Pb. Pengujian dilakukan dengan teknik pembakaran suhu tinggi (graphite furnace), di mana partikel sampel dipecah dengan panas tinggi, lalu kandungan Pb diukur menggunakan lampu elemen (Sanadi et al., 2018).