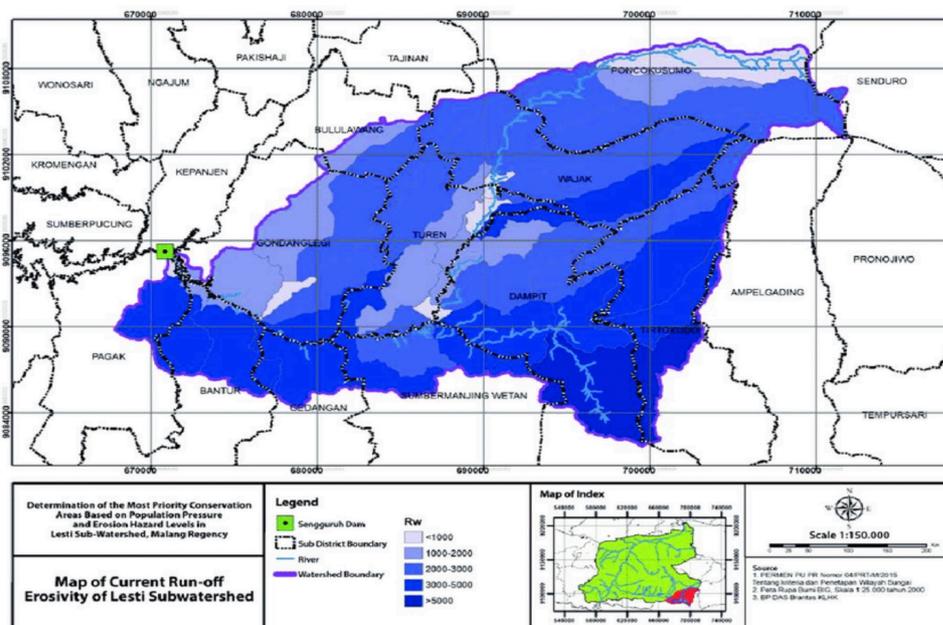


## BAB II KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Tinjauan Umum Tentang Sungai Lesti

Sungai Lesti merupakan salah satu sumber air di Kabupaten Malang yang telah lama dimanfaatkan oleh manusia untuk beraktivitas dalam menunjang kehidupan sehari-hari. Sungai Lesti ini termasuk Daerah Aliran Sungai (DAS) dari Sungai Brantas. Titik pertemuan Sungai Lesti dan Sungai Brantas terletak di Desa Jambegede Kecamatan Pagak tepatnya pada area Waduk Sengguruh (Pambudi, 2020). Sungai Lesti memiliki luas daerah 18.043 Ha dan luas hulu sungai 24.612 Ha dengan bagian benteng sungai sebesar 11.551 Ha. Sungai Lesti yang memiliki total luas 58.384 Ha ini digunakan untuk berbagai keperluan misalnya, aktivitas pertanian, perikanan, rumah tangga dan industri (BLH, 2016). Air sungai Lesti mengalir melewati kecamatan Poncokusumo, Wajak, Tirtoyudo, Bululawang, Turen, Dampit, Gondanglegi, Sumbermanjing wetan, Gedangan, Bantur dan Pagak. Peta wilayah Sungai Lesti dan Bendungan Sengguruh Kabupaten Malang disajikan pada **Gambar 2.1**.



**Gambar 2.1 Lokasi wilayah Sungai Lesti Kabupaten Malang  
Map of Current Run-off Erosivity of Lesti Subwatershed  
(Pambudi, 2020)**

## 2.2 Aktivitas Berpotensi Sebagai Sumber Pencemaran Di Sungai Lesti

Pemanfaatan Sungai Lesti oleh masyarakat sekitar untuk berbagai kebutuhan dapat memberikan nilai ekonomi dan juga berpotensi menurunkan kualitas dan mencemari Sungai Lesti. Kegiatan masyarakat pada bidang perikanan di Sungai Lesti seperti budidaya ikan, memancing dan menjaring ikan untuk dikonsumsi seperti ikan wader (*Barbodes binotatus*), lalu pada bidang pertanian yaitu bertani padi, cabe, kacang, jagung dan tebu, sedangkan pada bidang industri seperti pembuatan batu gamping, bahan kimia dan tempat industri pabrik kertas. Meningkatnya aktivitas manusia menyebabkan semakin membesarnya volume limbah yang dihasilkan dari waktu ke waktu dalam jumlah besar. Beberapa produk yang setiap harinya digunakan oleh masyarakat ternyata mengandung beban logam timbal, seperti sampo, sabun mandi, aktivitas pencucian pakaian, pencucian kendaraan dan aktivitas memasak. Penelitian yang dilakukan oleh Fadhillah (2016) mengenai kadar timbal dalam sampo, didapatkan kadar timbal yang cukup tinggi yakni sebesar 2,974-7,383 mg/L. Keadaan tersebut menyebabkan terjadinya pencemaran yang dapat menyebabkan terganggunya komponen dan menurunnya kualitas pada saluran air, organisme akuatik dan sumber air penduduk.

Limbah dari sisa air buangan industri yang tidak dikelola dengan baik banyak mengandung zat-zat atau unsur membahayakan bagi organisme akuatik. Sumber pencemaran lingkungan berasal dari industri yang berpotensi menghasilkan limbah timbal (Pb) di Sungai Lesti, beberapa industri yang berpotensi diantaranya Bunga Sari Tani dengan jenis produksi pupuk alam, UD Jaya Dipa dengan jenis produksi kendaraan bermotor, PT Naga Mas dengan jenis produksi tepung tapioka, PT Pindad dengan jenis produksi amonisi, Sidodadi Jaya dengan jenis produksi bahan kimia, PT Ekamas Fortuna dengan jenis produksi kertas yang berada di Kecamatan Pagak Kabupaten Malang letaknya sangat berdekatan dengan Sungai Lesti. (BLH, 2016).

### 2.3 Ikan Wader (*Barbodes binotatus*)

Ikan Wader (*Barbodes binotatus*) merupakan ikan air tawar yang umumnya dikonsumsi oleh masyarakat dapat ditemukan mulai dari perairan yang dangkal hingga dasar perairan. *Barbodes binotatus* merupakan jenis ikan yang umumnya memiliki panjang total kurang dari 9cm. Ikan ini memiliki warna tubuh yang tergantung stadia/umur, kebanyakan berwarna abu-abu dengan bagian punggung lebih gelap dan berwarna keputihan di bagian dada dan perut (Froese & Pauly, 2020). Ikan yang dalam bahasa Sunda disebut beunteur ini juga memiliki sejumlah nama daerah lain, seperti wader cangkul atau wader bintik dua (Jawa), tanah (Bengkulu), tewaring (Kalimantan), puyan (Banjar), kapareh (Minang), dan lainnya (Sukmono & Margaretha, 2017).

Berikut adalah klasifikasi ilmiah dari ikan Wader:

Kerajaan	: Animalia
Filum	: Chordata
Kelas	: Actinopterygii
Ordo	: Cypriniformes
Famili	: Cyprinidae
Genus	: <i>Barbodes</i>
Spesies	: <i>Barbodes binotatus</i>



**Gambar 2.2 Ikan Wader (*Barbodes binotatus*)**

(Nurhayati, 2022)

*Barbodes binotatus* merupakan spesies ikan yang tersebar luas dan mudah beradaptasi dengan berbagai macam kondisi lingkungan, mulai dari wilayah dengan aliran air yang lambat dan tenang, parit-parit dangkal yang jernih, sungai berarus kecil di pegunungan dengan ketinggian 2000 meter di atas permukaan laut, sungai berarus deras, hingga di danau (Jenkins, dkk., 2015). Menurut Pratama, dkk., (2018) menyebutkan bahwa penyebaran ikan Wader (*Barbodes binotatus*) yang umum diperairan menjadikan ikan ini sebagai indikator lingkungan untuk menilai kualitas habitat atau kesehatan lingkungan perairan.



**Gambar 2.2 Wilayah distribusi *Barbodes binotatus* di Asia Tenggara (Global Biodiversity Information Facility, 2023)**

Ikan ini tersebar di perairan beberapa Negara Asia Tenggara, seperti Filipina, Thailand, Vietnam, Laos, Kamboja, Brunei Darussalam, Malaysia, Singapura, termasuk perairan di Indonesia (Jenkins, dkk., 2015). Geografis perairan yang berbeda menjadi faktor perbedaan sumber daya ikan yang menghuninya (Kartamihardja, 2014). Perbedaan tersebut dapat terlihat pada *Barbodes binotatus* yang lebih banyak tersebar dan banyak ditemukan di Paparan Sunda.

## **2.4 Karakteristik Logam Berat Timbal (Pb)**

Timbal (Pb) merupakan salah satu jenis logam berat golongan IVA dalam sistem periodik unsur kimia nomor atom 82 dengan titik lebur yang rendah, lunak mudah dibentuk, memiliki sifat kimia yang aktif sehingga bisa digunakan untuk melapisi logam agar tidak timbul perkaratan. Bila bercampur dengan logam lain maka akan membentuk logam campuran yang lebih bagus dan mempunyai kepadatan melebihi logam murninya. Logam berat timbal berwarna kebiru-biruan atau keperak-perakan mengkilat yang biasanya mengendap pada sulfid dan bercampur dengan mineral-mineral seperti seng dan tembaga. Timbal juga disimbolkan dengan Pb (Plumbum) logam berat yang termasuk dapat mencemari lingkungan dan memiliki sifat beracun atau toksik yang sangat berbahaya bagi kehidupan makhluk hidup (Ardillah, 2016).

## **2.5 Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) di Perairan**

Pencemaran logam berat timbal dalam perairan sangat berbahaya dan berpengaruh bagi ekosistem perairan. Sumber air dan perairan yang sudah tercemari oleh logam berat timbal dengan jumlah batas diatas normal dapat mengakibatkan penurunan fungsional kualitas sumber air serta kematian pada banyak organisme akuatik. Kualitas air sungai yang buruk akan berdampak menurunkan jumlah biota sungai yang secara umum akan semakin menurunkan kualitas air sungai di bagian hilir yang bermuara ke laut (Yogafanny, 2015). Berbagai macam organisme akuatik seperti ikan yang sudah teracuni logam berat akan mengalami gangguan pernafasan dan metabolisme dalam tubuhnya, penyebab gangguan tersebut karena terjadinya reaksi kimia antara logam berat timbal dengan lendir insang yang akan bergumpal sehingga mengganggu proses pernafasan dan metabolisme pada ikan.

Kandungan logam berat pada badan air tentunya akan berpengaruh dalam rantai makanan organisme akuatik di perairan tersebut (Setiawan & Subiandono, 2015). Organisme dalam perairan yang sudah tercemari logam berat timbal diatas batas normal sangat berbahaya dan tidak layak jika dikonsumsi oleh manusia, karena tubuh manusia tidak membutuhkan timbal

karena dapat menghambat proses aktivitas enzim dalam proses pembentukan hemoglobin.

## **2.6 Mekanisme Penyerapan Logam Timbal pada Ikan**

Penyerapan logam pada ikan adalah suatu masalah lingkungan yang menjadi perhatian serius bagi kesehatan manusia. Logam berat yang terakumulasi pada ikan dapat membahayakan kesehatan manusia jika dikonsumsi dalam jumlah yang cukup besar. Penyerapan logam pada ikan terjadi melalui tiga cara yaitu, penyerapan melalui insang, penyerapan melalui makanan dan penyerapan melalui kulit. Logam yang paling sering terakumulasi pada ikan adalah merkuri, timbal, kadmium, dan tembaga.

Beberapa faktor yang mempengaruhi penyerapan logam pada ikan antara lain suhu air, pH, salinitas, konsentrasi logam, serta ukuran dan spesies ikan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Murtaza, dkk., (2020) menunjukkan bahwa ikan yang berasal dari sungai di Pakistan mengandung kadar logam yang tinggi dan dapat membahayakan kesehatan manusia. Upaya untuk mengurangi penyerapan logam pada ikan dapat dilakukan dengan menjaga kualitas lingkungan perairan dan mengurangi polusi. Selain itu, ikan yang dikonsumsi sebaiknya berasal dari sumber yang aman dan diolah dengan benar sebelum dikonsumsi.

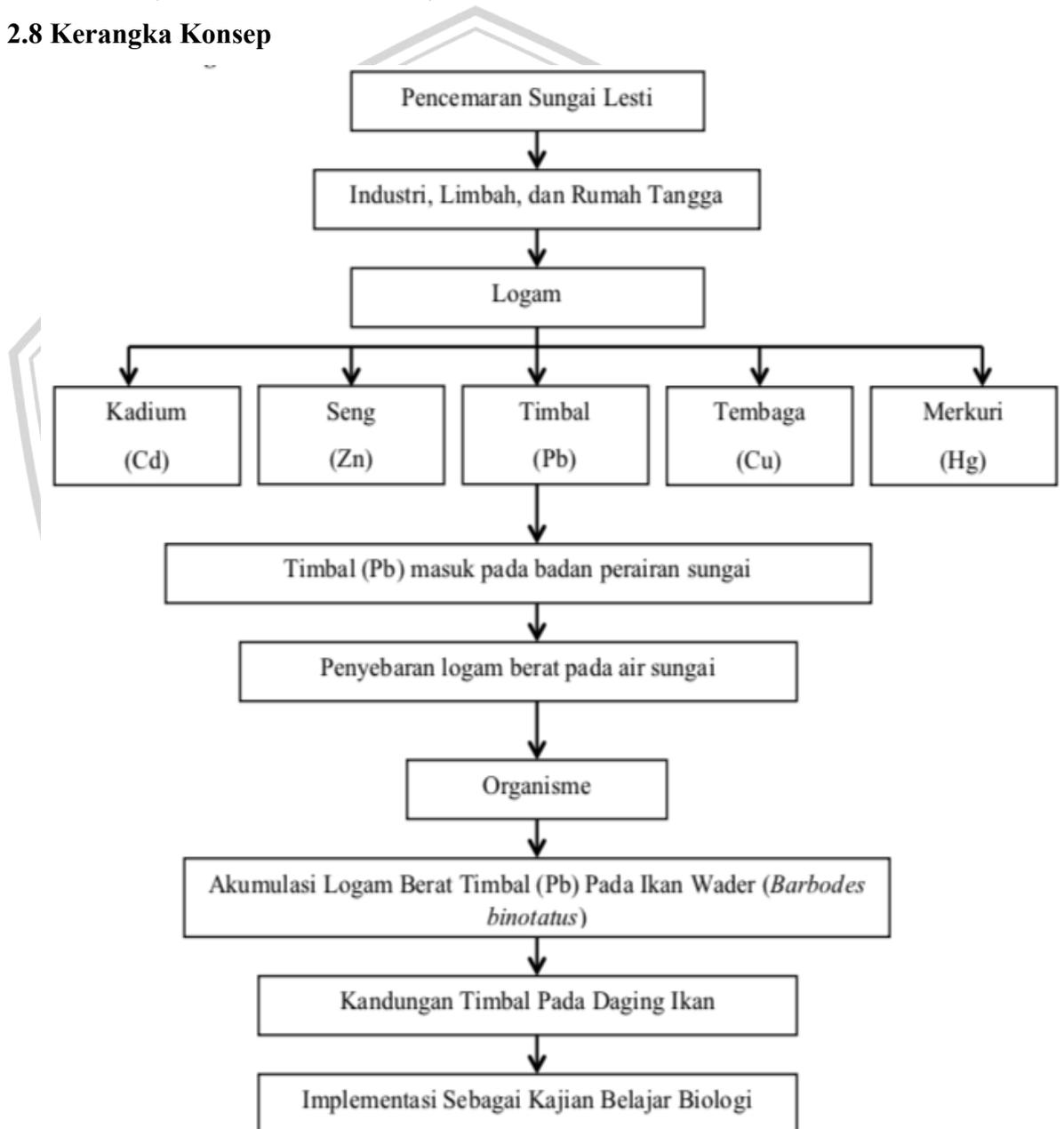
## **2.7 Efek Paparan Timbal (Pb) pada Kesehatan Manusia**

Logam berat timbal (Pb) yang memiliki sifat beracun sangat berbahaya bagi tubuh karena dapat mengganggu beberapa sistem organ dengan efek akut dan kronis (Herman, 2019). Logam berat timbal (Pb) masuk ke dalam tubuh manusia dapat melalui makanan, minuman, udara dan melalui lapisan kulit. Timbal yang masuk ke dalam tubuh manusia akan didistribusikan ke darah, cairan ekstraseluler, dan beberapa tempat deposit. Salah satunya ialah sistem syaraf pada otak, sehingga dapat menyebabkan kerusakan otak besar, epilepsi, dan halusinasi. Gangguan perkembangan otak karena timbal yang masuk akan mengakibatkan melemahnya syaraf karena syaraf merupakan sistem yang paling sensitif terhadap daya racun terutama pada anak-anak dan dapat mengakibatkan terjadinya penyumbatan sel-sel darah merah. Selain itu

juga dapat merusak sistem urinaria pada ginjal yang menyebabkan kadar asam amino yang berlebih.

Pemaparan timbal pada tubuh manusia juga dapat menyebabkan risiko reproduksi. Masalah reproduksi bagi yang terpapar logam berat timbal dalam waktu yang lama akan mengalami penurunan gairah seksual. Walaupun dalam hal ini laki-laki lebih dominan untuk mengalami penurunan gairah seksual (Laila & Shofwati, 2013).

## 2.8 Kerangka Konsep



## 2.9 Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat kandungan timbal (Pb) pada daging ikan Wader (*Barbodes binotatus*) di aliran Sungai Lesti Kabupaten Malang.

