TA/TL/2022/1483

LAPORAN TUGAS AKHIR

ANALISIS SEBARAN PENCEMARAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA ALIRAN SUNGAI PAPAH KABUPATEN KULON PROGO, DAERAH ISTIMEWA YOGAKARTA

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan

IDHAM MUHAMMAD

17513115

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

2022

ANALISIS SEBARAN PENCEMARAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA ALIRAN SUNGAI PAPAH KABUPATEN KULON PROGO, DAERAH ISTIMEWA YOGAKARTA

Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan

IDHAM MUHAMMAD

17513115

Disetujui,

Pembimbing

Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D
NIK 025100406
Tanggal:

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D
NIK 025100406
Tanggal: 31 Agustus 2022

HALAMAN PENGESAHAN

ANALISIS SEBARAN PENCEMARAN LOGAM BERAT TIMBAL (Pb) PADA ALIRAN SUNGAI PAPAH KABUPATEN KULON PROGO, DAERAH ISTIMEWA YOGAKARTA

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Rabu

Tanggal : 31 Agustus 2022

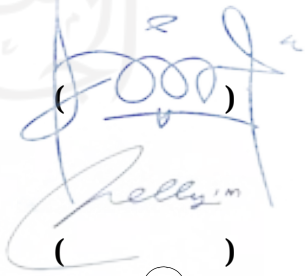
Disusun Oleh:

IDHAM MUHAMMAD

17513115

Tim Penguji :

Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D. **( )**



Nelly Marlina, S.T., M.T. **( )**



Hudori, S.T., M.T., Ph.D. **( )**

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sangsi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sangsi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 10 April 2022

Yang membuat pernyataan,



Idham Muhammad

NIM: 17513115

ABSTRAK

IDHAM MUHAMMAD, Analisis Sebaran Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) pada Aliran Sungai Papah Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Dibimbing oleh Eko Siswoyo, S.T., M.Sc. ES., Ph.D.

Sungai memiliki peran penting bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari. Pada umumnya sungai memiliki fungsi sebagai mata pencaharian, sumber air bersih, jalur transportasi, sumber tenaga terbarukan untuk pembangkit listrik, sumber irigasi pertanian, tempat rekreasi, dan lain sebagainya. Aktivitas sosial di sekitar sungai tersebut juga akan mempengaruhi kondisi pencemaran yang ada di sungai. Aktivitas sosial di sekitar sungai ini berpotensi mencemari lingkungan khususnya menimbulkan timbal (Pb) di Sungai Papah. Timbal (Pb) di sungai juga dapat mengakibatkan kerusakan sumber biota yang ada di Sungai Papah, serta menjadikan baku mutu air sungai menjadi buruk baik di bagian hilir maupun hulu sungai.

Pada penelitian kali ini bertujuan untuk menentukan kualitas kadar Timbal (Pb) di aliran Sungai Papah dan melakukan analisis serta pemetaan sebaran kandungan Timbal (Pb) di aliran Sungai Papah. Metode analisis logam berat yang dilakukan berdasarkan pada dokumen pemantauan lingkungan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo di aliran Sungai Papah yang rutin dilakukan setiap 6 (enam) bulan sekali. Pada tahun 2019-2020 pemantauan logam berat dilakuan 1 (satu) tahun sekali, kemudian dimulai pada tahun 2021 dilakukan setiap 6 (enam) bulan sekali. Pemetaan sebaran konsentrasi Timbal (Pb) menggunakan software ArcGIS. Dari hasil pengujian, didapatkan sebaran Timbal (Pb) berkisar antara 0,0053 mg/L - 0,0205 mg/L. Berdasarkan Peraturan Gubernur Provinsi DIY Nomor 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air batas maksimal Timbal (Pb) yang ada di sungai sebesar 0,03 mg/L. Maka dari itu, hasil data dari pemetaan ini masih dibawah ambang baku mutu.

Kata Kunci: ArcGIS, Pencemaran, Sungai, Timbal (Pb).

ABSTRACT

IDHAM MUHAMMAD, Analysis of The Distribution of Lead Heavy Metal Pollution (Pb) in the Papah River Stream, Kulon Progo, Special Region of Yogyakarta. Supervised by Eko Siswoyo, S.T., M.Sc. ES., Ph.D.

The river has an important role for humans in everyday life. In general, the river has a function as a livelihood, clean water source, transportation lines, renewable power sources for power generation, agricultural irrigation sources, recreation areas, and etc. Social activities around the river will also affect the pollution conditions in the river. Social activities around this river have potential to pollute the environment, especially causing lead (Pb) in the Papah River. Lead (Pb) in the river can also cause damage to biota sources in the Papah River, and make the river water quality standards worse both downstream and upstream of the river. The purpose in this research was to determine the quality of lead levels (Pb) in the Papah River flow and conduct analysis and mapping of the spread of Lead Content (Pb) in the Papah River. The method of heavy metal analysis is based on environmental monitoring documents by Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo *in the Papah River stream which is routinely carried out every 6 (six) months. Lead concentration distribution mapping (Pb) using ArcGIS software. From the test results, the spread of Lead (Pb) ranged from 0.0053 mg/L - 0.0205 mg/L. Based on the* Peraturan Gubernur Provinsi DIY Nomor 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air*, the maximum limit of Lead (Pb) in the river is 0.03 mg / L. Therefore, the results of data from this mapping are still below the standard quality threshold.*

Keywords: ArcGIS, Lead (Pb), Pollution, River.

PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul "Analisis Sebaran Pencemaran Logam Berat Timbal (Pb) pada Aliran Sungai Papah Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta". Laporan ini disusun sebagai salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam penyusunan proposal tugas akhir ini:

1. Kedua orang tua, Ayah tercinta Muhammad Wahib Jamil dan Ibu tersayang Atick Sudaryati yang selalu memberikan doa dan dukungan selama pengerjaan laporan tugas akhir.

2. Kedua adikku tersayang Muhammad Ainun Nafis dan Muhammad Faiz Azzaidi, serta keluarga yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat selama pengerjaan laporan tugas akhir.

3. Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc. ES., Ph.D. selaku ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia sekaligus Pembimbing Dalam Penelitian Kali ini.

4. Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo yang telah menerima untuk kerja praktik sekaligus penelitian kali ini dengan ramah.

5. Sahabat- sahabat saya yang selalu membantu dan memberikan semangat dalam pengerjaan tugas akhir ini.

6. Semua pihak yang telah bersedia membantu penulis dalam penyelesaian proposal tugas akhir ini. Penulis menyadari laporan tugas akhir ini masih jauh dari sempurna.

Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca sebagai bentuk koreksi penulis guna memperbaiki laporan tugas akhir ini. Semoga laporan tugas akhir ini bermanfaat bagi pembaca dan semua pihak.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 10 April 2022

Idham Muhammad

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN iii
LEMBAR PERNYATAAN iv
PRAKATA vii
ABSTRAK v
ABSTRACT vi
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL x
DAFTAR GAMBAR xi
BAB I PENDAHULUAN 12
1.1 Latar Belakang 12
1.2 Rumusan Masalah 15
1.3 Tujuan Penelitian 15
1.4 Manfaat Penelitian 15
1.5 Ruang Lingkup Penelitian 16
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 17
2.1 Definisi Sungai 17
2.2 Kriteria Baku Mutu Air Sungai 18
2.3 Sumber Pencemar Air Sungai 19
2.3.1 Limbah Industri 19
2.3.2 Limbah Domestik 20
2.3.3 Limbah Pertanian 20
2.3.4 Logam Berat 20
2.3.5 Timbal di Sungai 21

2.3.6 Persebaran Timbal di Sungai 21
2.4 Sistem Informasi Geografis..... 22
2.5 Metode Inverse Distance Weighted (IDW)..... 23
2.6 Hasil Penelitan Sebelumnya..... 24
BAB III METODE PENELITIAN..... 26
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian 26
3.2 Metode Penelitian..... 26
3.2.1 Penentuan Lokasi dan Pengambilan Data 26
3.2.2 Pemetaan Persebaran Logam Berat..... 29
3.2.3 Analisis Data 31
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA 33
4.1 Kondisi Eksisting Lokasi Penelitian 33
4.2 Pengukuran Parameter Lapangan..... 33
4.3 Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada Aliran Sungai 36
4.4 Sumber Pencemar Timbal (Pb) pada Lokasi Penelitian..... 41
4.5 Persebaran Kandungan Timbal (Pb) pada Lokasi Penelitian 42
4.6 Alternatif Pengolahan..... 51
BAB V PENUTUP..... 52
5.1 Kesimpulan 52
5.2 Saran..... 53
DAFTAR PUSTAKA 54
LAMPIRAN 57

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Klasifikasi Mutu Air 18
Tabel 2. 2 Penelitian Sebelumnya 24
Tabel 3. 1 Lokasi Pemantauan Kualitas Air Sungai Papah 29
Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Parameter Lapangan Tahun 2019 33
Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Parameter Lapangan Tahun 2020 34
Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Parameter Lapangan Tahun 2021 Tahap I 35
Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Parameter Lapangan Tahun 2021 Tahap II 35
Tabel 4. 5 Hasil Pemantauan Kualitas Air Sungai Papah Tahun 2019 36
Tabel 4. 6 Hasil Pemantauan Kualitas Air Sungai Papah Tahun 2020 37
Tabel 4. 7 Hasil Pemantauan Kualitas Air Sungai Papah Tahun 2021 Tahap I 39
Tabel 4. 8 Hasil Pemantauan Kualitas Air Sungai Papah Tahun 2021 Tahap II .. 39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Kerangka Berfikir 16
Gambar 3. 1 Peta Sungai Papah 27
Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian 28
Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian 32
Gambar 4. 1 Grafik Konsentrasi Timbal Tahun 2019 37
Gambar 4. 2 Grafik Konsentrasi Timbal Tahun 2020 38
Gambar 4. 3 Grafik Konsentrasi Timbal Tahun 2021 40
Gambar 4. 4 Peta Persebaran Kandungan Timbal (Pb) Tahun 2019 43
Gambar 4. 5 Peta Persebaran Kandungan Timbal (Pb) Tahun 2020 45
Gambar 4. 6 Peta Persebaran Kandungan Timbal (Pb) Tahun 2021 Tahap I 47
Gambar 4. 7 Peta Persebaran Kandungan Timbal (Pb) Tahun 2021 Tahap II 49

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 **Latar Belakang**

Air merupakan sumber daya alam yang sangat penting bagi kelangsungan hidup makhluk yang ada di muka bumi, tak terkecualikan manusia. Sumber daya air merupakan sumber daya alam yang tidak hidup (abiotic) namun dapat diperbaharui (renewable resources). Air adalah salah satu sumber alam paling penting bagi makhluk hidup namun sering menjadi permasalahan dalam keberadaannya (occurance), peredaran atau sirkulasinya (circulation) dan penyebarannya (distribution) (Candra, S. & Ewin, S. W., 2010).

Sungai adalah sebuah aliran air tawar yang dimulai dari mata air menuju ke muara yang dibatasi oleh garis sempadan sungai (Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai). Pada dasarnya air yang dialirkan oleh sungai mengalir dari tempat yang tinggi menuju tempat yang rendah, sehingga arus pada lahan yang memiliki kemiringan yang curam akan lebih deras dibandingkan dengan arus pada lahan yang memiliki kemiringan yang landai. Air yang dialirkan oleh sungai juga memiliki peran penting bagi manusia dalam kehidupan sehari-hari. Pada umumnya sungai memiliki fungsi sebagai mata pencaharian, sumber air bersih, jalur transportasi, sumber tenaga terbarukan untuk pembangkit listrik, sumber irigasi pertanian, tempat rekreasi, dan lain sebagainya. Aktivitas sosial di sekitar sungai tersebut juga akan mempengaruhi kondisi pencemaran yang ada di sungai. Dengan adanya masyarakat sekitar sungai yang membuang limbah sisa rumah tangga, limbah sisa pertanian, limbah industri maka akan menakibatkan gangguan pada keseimbangan konsentrasi yang ada di dalam sungai. Sungai juga memiliki kemampuan untuk membersihkan bagan airnya, apabila jumlah beban pencemar sudah berlebih maka akan timbul masalah pencemaran air sungai. Dampak dari pencemaran air sungai tersebut akan berdampak terhadap masyarakat yang memanfaatkan air sungai maupun flora dan fauna yang ada di sungai untuk

kebutuhan rumah tangga, dan juga akan berpengaruh terhadap biota yang ada di dalam sungai tersebut (Effendi, 2003).

Kualitas air sungai akan berbeda di bagian hulu maupun hilir, perbedaan kualitas air itu dapat terjadi karena terjadinya aktivitas yang berbeda. Di sungai yang sekitarnya terdapat industri akan memiliki beban pencemar yang berbeda dengan wilayah pemukiman warga, begitu juga dengan beban pencemar pada area sungai yang digunakan untuk irigasi akan berbeda dengan pemukiman warga maupun area industri. Kegiatan tersebut menyebabkan penurunan kualitas air sungai, sehingga dapat mengganggu kehidupan dari biota aquatic. Oleh karena itu, diperlukan kesadaran dari manusia tidak membuang limbah sisa aktivitas di sungai. Kondisi pencemaran sungai sendiri paling pokok dipengaruhi oleh kegiatan yang ada di sekitar. Apabila kegiatan tersebut tidak menghasilkan limbah yang dapat membahayakan biota aquatic maka sungai tersebut akan terbebas dari pencemaran, begitu juga sebaliknya jika aktivitasnya mengakibatkan limbah yang dapat membahayakan biota aquatic maka sungai akan tercemar dan dampanya juga dapat di rasakan manusia itu sendiri (Wardhana, 2004).

DAS Sungai Papah merupakan saluran lanjutan dari Sungai Tinalah yang kemudian menjadi satu dengan buangan dari Waduk Sermo yang beroutlet di Sungai Progo dan akan bermuara di laut. Sungai Papah sendiri memilik panjang sekitar 15 km serta melewati dua bendung yang berguna untuk mengairi irigasi daerah sekitar, yaitu Bendung Penjalin dan Bendung Papah. Bendung Penjalin berada di Penjalin Donomulyo Nanggulan yang mengairi sawah 362 Ha wilayah Nanggulan dan Sebagian Sentolo. Bendung Papah terletak di Sukoreno Sentolo mengairi sawah 986 Ha wilayah Sentolo dan Sebagian Lendah. Pemanfaatan sungai untuk irigasi tesebut yang membuat peneliti untuk memetakan persebaran Timbal (Pb) dikarenakan Timbal (Pb) dapat mencemari tanaman para petani yang nantinya akan menjadi konsumsi masyarakat.

Di Indonesia, sungai sangatlah penting karena sebagian penduduknya ada yang memanfaatkan air sungai untuk memasak dan juga menangkap ikan dan udang

sebagai lauk pauk. Hal tersebut dapat menyebabkan gangguan kesehatan bagi manusia yang memanfaatkan air sungai yang tercemar untuk memasak dan mengkonsumsi tangkapan dari sungai. Pencemaran sungai dapat berupa bakteri pathogen yang dapat menyebabkan gangguan pencernaaan, bahkan terdapat juga logam berat yang dapat menyebabkan penyakit system syarafdan ginjal seperti Timbal (Pb). Logam berat ini dapat terdistrisbusikan melalui dua proses, rantai pangan pendek (hewan – manusia) dan rantai pangan panjang (tumbuhan – hewan – manusia). Akan tetapi jika masyarakat sekitar sungai pada umumnya mengkonsumsi ikan dan udang tangkapan dari sungai, sehingga tercemar logam berat melalui rantai pangan pendek. Penyebaran Timbal (Pb) di bumi sangat sedikit hanya sekitar 0,0002% dari jumlah seluruh kerak bumi. Walaupun dengan jumlah yang sedikit Timbal (Pb) sangat berbahaya jika dikonsumsi manusia, karena timbal berpengaruh sama terhadap toksisitas pada manusia (Darmono, 2001).

Pencemaran limbah timbal (Pb) di sungai juga dapat mengakibatkan kerusakan sumber biota yang ada di Sungai Papah, bahkan limbah timbal (Pb) juga dapat menyebar ke seluruh sungai yang terhubung dengan Sungai Papah. Serta menjadikan baku mutu air sungai menjadi buruk baik di bagian hilir maupun hulu sungai karena penyebaran limbah timbal (Pb), hal itu menjadikan muara sungai di laut juga mengalami pencemaran (Yogafanny, 2015).

Dari permasalahan tersebut, maka diperlukan analisis distribusi logam berat berjenis Timbal (Pb) di Sungai Papah Kabupaten Kulon Progo. Hal tersebut dapat dijabarkan dalam bentuk peta persebaran logam berat berjenis Timbal (Pb) sehingga dapat menentukan baku mutu air sungai serta menjadikan upaya pengendalian Sungai Papah. Upaya tersebut diharapkan dapat memudahkan masyarakat sekitar bekerja sama dengan Pemerintahan Kabupaten Kulon Progo untuk mensukseskan program "JOGOKALIKU" yakni "Jaga Komitmen Warga Kulon Progo untuk Kelestarian Alam Lingkungan Ikan Kulon Progo" sebagai program untuk menjaga dan melestarikan sumber daya hayati perairan umum. Pemetaan ini untuk memperjelas keadaan Sungai Papah terkait limbah logam berat Timbal (Pb). Pemetaan ini dapat dijadikan sebagai acuan untuk

menentukan langkah selanjutnya dalam mengatasi limbah logam khususnya logam berat berjenis Timbal (Pb). Dengan harapan program tesebut dapat mengurangi pencemaran yang ada di sungai maupun di sawah yang teririgasi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka disusun rumusan masalah dalam penelitian sebagai berikut:

1. Berapa kadar Timbal (Tb) sebagai parameter kualitaas pencemaran air sungai di Sungai Papah Kabupaten Kulonprogo?
2. Bagaimana sebaran Timbal (Tb) di Sungai Papah Kabupaten Kulonprogo?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas penelitian ini bertujuan untuk:

1. Penentuan kadar kualitas Timbal (Tb) di Sungai Papah Kabupaten Kulon Progo.
2. Melakukan analisis dan pemetaan sebaran kandungan Timbal (Tb) di Sungai Papah Kabupaten Kulon Progo.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat yaitu:

1. Mengkaji persebaran Timbal (Tb) di Sungai Papah Kabupaten Kulon Progo.
2. Hasil dari penelitian dapat dijadikan data acuan untuk penelitian selanjutnya, khususnya yang berkaitan dengan persebaran Timbal (Tb) di Sungai Papah Kabupaten Kulon Progo.
3. Penelitian ini juga memberikan ilmu pengetahuan serta pengalaman tambahan peniliti dalam menyelesaikan studi.

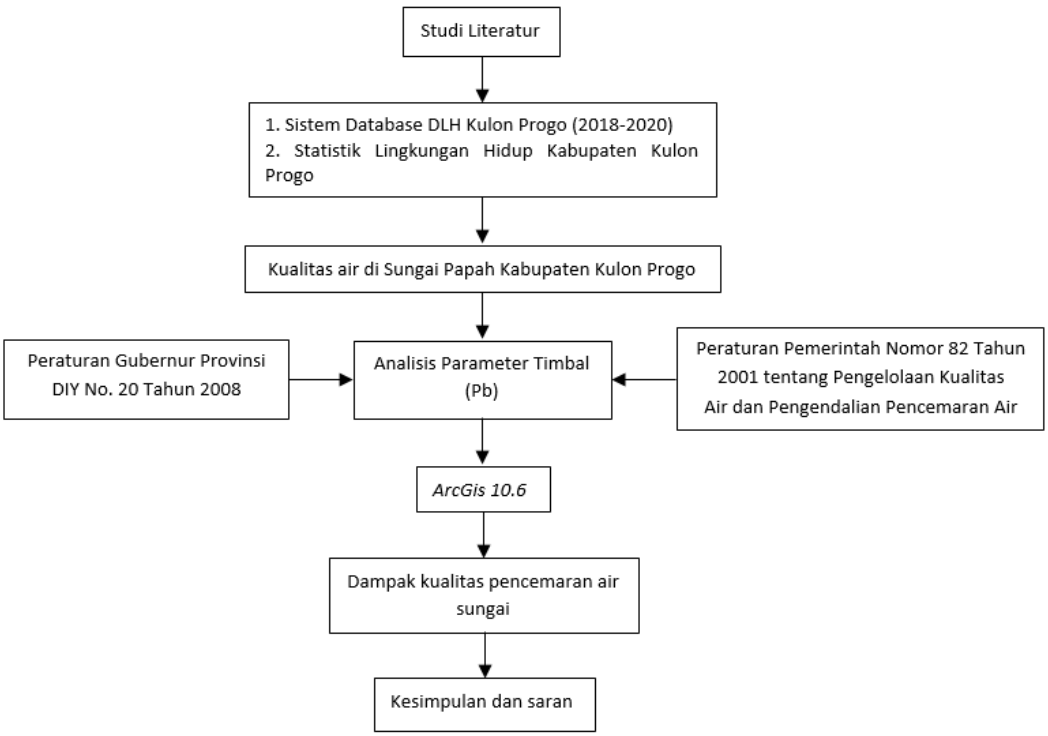
1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup pada penilitian ini sebagai berikut:

1. Penelitian dilakukan di Kawasan Sungai Papah Kabupaten Kulon Progo Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, dengan jumlah lokasi titik pemantauan pencemaran logam berat sebanyak 4 titik pantau pada setiap tahun.
2. Parameter kualitas air yang digunakan sebagai acuan penelitian yakni Timbal (Pb).
3. Data konsentrasi Timbal (Pb) didapatkan melalui data sekunder Database Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo Tahun 2019-2021.
4. Pemetaan terhadap persebaran kualitas air sungai di Sungai Papah dengan menggunakan *Software ArcGis*.

1.6 Kerangka Berfikir

Pada penelitian ini memiliki kerangka berfikir sebagai berikut ***(Gambar 1.1)***:



Gambar 1.1 Kerangka Berfikir

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Definisi Sungai

Sungai adalah alur atau wadah alami maupun buatan berupa jaringan pengaliran air mulai dari hulu pegunungan sampai bermuara ke danau atau laut dengan dibatasi oleh garis sempadan (Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai). Terbentuknya sungai berasal dari aliran mata air yang berada di atas permukaan bumi. Air tersebut semakin lama akan bertambah banyak seiring terjadinya hujan, kemudian terdapat air limpasan hujan yang tidak dapat terserap oleh tanah sehingga ikut mengalir bersama mata air yang telah ada. Aliran air itu akan terus mengalir menuju hilir dan mengikis sedikit demi sedikit dataran dan secara berangsur-angsur dapat menyatu dengan aliran sungai yang lainnya.

Sungai sendiri memiliki peranan penting bagi makhluk hidup yang ada di badan air, maupun mahluk hidup di luarnya. Manfaat sungai bagi manusia yakni air sungai dapat dimanfaatkan untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga, transportasi, perikanan, rekreasi, dan lain sebagainya. Sedangkan sungai juga memiliki fungsi yang berkaitan dengan alam yakni sebagai penyalur banjir, pemulih kualitas air, serta sebagai sarana kehidupan flora dan fauna yang ada di sungai tersebut (Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan DAS).

Sungai dapat diklasifikasikan berdasarkan alirannya menjadi tiga jenis, yakni (Mulyanto, 2007):

a. Sungai Permanen *(Perennial)* yakni sungai yang memiliki aliran air disepanjang tahun yang relative tetap, sehingga pada saat musim penghujan ataupun musim kemarau sunga tersebut tetap mengalirkan air dengan perbedaan debit yang tidak terlalu banyak.

b. Sungai Periodik *(Intermitten)* yakni sungai ang memiliki aliran pada saat musim penghujan saja, sdangkan pada saat musim kemarau sungai tersebut kering.

c. Sungai Tidak Permanen *(Ephemeral)* yakni sungai yang berfungsi untuk menadahi air hujan dan mengalirkannya. Karena sungai ini tidak memiliki aliran jika tidak terjadi hujan.

2.2 Kriteria Baku Mutu Air Sungai

Baku mutu air ini sungai ditetapkan bertujuan untuk membatasi zat-zat yan dapat mengganggu kualitas air sehingga air sungai tersebut dapat digunakan sebagai mana tujuannya. Air sungai yang memiliki fungsi utama untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga akan berbeda kualitasnya dengan air yang digunakan untuk irigasi pertanian penduduk. Begitu juga yang lainnya juga akan berbeda kualitasnya tergantung dengan fungsi utama penggunaan air sungai. Berikut adalah klasifikasi air bersih (Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021):

Tabel 2. 1 Klasifikasi Mutu Air

No	Kelas	Penggunaan
1	Kelas Satu	Merupakan air yang peruntukkannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan/atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
2	Kelas Dua	Merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
3	Kelas Tiga	Merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut
4	Kelas Empat	Merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut

Sumber: PP Nomor 22 Tahun 2021

2.3 Sumber Pencemar Air Sungai

Pencemaran sungai saat ini dapat terjadi karena beberapa hal, tidak hanya berasal dari kotoran manusia. Pencemaran dapat terjadi akibat aktivitas manusia yang menghasilkan sisa limbah dan dibuang begitu saja di sungai. Sehingga dapat menyebabkan masuknya makhluk hidup, zat, atau energi yang dapat menurunkan kualitas air sungai dan air sungai tidak lagi dapat dimanfaatkan sesuai dengan peruntukannya. Hal tersebut dapat mengganggu aktivitas makhluk hidup yang berada di sungai, serta membuat ekositem yang ada di sungai menjadi tidak seimbang.

2.3.1 Limbah Industri

Limbah industri yaitu bahan-bahan sisa dari proses industri, yang biasanya berupa bahan kimia. Limbah industri dapat menjadi limbah yang sangat berbahaya bagi lingkungan hidup dan manusia. Limbah industri ini juga akan menimbulkan penyakit bagi maklhuk hidup yang mengkonsumsinya bahkan dapat juga menyebabkan kematian (Palar, 2004).

Adapun Limbah Indusri dibagi menjadi 3, yakni:

a. Limbah Padat, Limbah Padat B3 (radioaktif, bahan kimia, toner catridge, dan sebagainya) serta Limbah Padat Non B3 (lumpur, boiler ash, sampah kantor, dan sebagainya).
b. Limbah Cair, yakni limbah yang berbentuk cair yang memiliki sifat larut dalam air, selalu berpindah, dan tak pernah diam. Contohnya: oli bekas, bahan kimia, dan lain sebagainya.
c. Limbah Gas, Limbah yang bercampur dengan udara yang ada di bumi. Sehingga udara tidak pernah bersih karena bercampur dengan pertikulat yang tidak diperlukan. Contoh limbah gas yakni: karbon monoksida (CO), nitrogen dioksida (NO2), sulfur dioksida (SO2), dan lain sebgainya (Darmono, 2001).

2.3.2 Limbah Domestik

Air limbah yakni cairan sisa dari rumah tangga ataupun industri yang dapat mengganggu ekosistem, membahayakan kehidupan manusia dan makhluk hidup, serta dapat merusak lingkungan (Eddy, 1991).

Air limbah domestik menurut (Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003) yakni air limbah yang berasal dari usaha dan atau kegiatan permukiman, rumah makan, perkantoran, perniagaan, apartemen dan asrama**.**

2.3.3 Limbah Pertanian

Limbah pertanian adalah sisa atau hasil ikutan dari produk utama pertanian seperti tanaman pangan dan hortikultura, tanaman perkebunan, dan kotoran ternak. Selain itu limbah pertanian juga dapat dihasilkan dari sisa sisa pupuk maupun pestisida yang terbawa arus air pada aliran irigasi. Limbah pertanian yang berasaldari tanaman itu sendiri dapat dimanfaatkan sebagai pakan ternak, misalnya sisa sisa daun yang tidak digunakan kembali.

2.3.4 Logam Berat

Logam berat merupakan zat yang berbahaya serta beracun, zat ini dihasilkan oleh sisa industri. Zat ini lebih berbahaya dibandingkan dengan minyak dan sampah, karena jika zat ini masuk ke dalam air zat ini sudah tidak dapat dilihat dengan mata telanjang. Logam ini jika masuk ke bagan air sungai akan mengkontaminasi makhluk hidup yang berada di dalamnya serta dapat mengkontaminasi manusia yang mengkonsumsi ikan ataupun udang dari hasil tangkapan di sungai yang mengandung logam berat. Logam ini dapat menyebabkan penyakit pada makhluk hidup jika mengkonsumsi melebihi ambang batas yang telah ditetapkan dan logam berat ini akan singgah dalam tubuh manusia dalam jangka waktu yang lama (Purnama L. F., 2021).

2.3.5 Timbal (Pb)

Timbal merupakan zat yang beracun dan berbahaya serta dapat mengakibatkan keracunan apabila jumlah toksikologi dalam tubuh berjumlah yang besar. Timbal dapat terakumulasi pada sedimen bawah perairan sehingga dapat mengganggu ekosistem yang ada di sungai. Logam berat ini juga akan tersalurkan kepada manusia melalui rantai makanan (Amirah, 2013).

Timbal ini dapat menyebabkan gangguan anemia pada manusia dan dapat menyebabkan infertilitas bagi wanita. Selain itu, timbal merupakan racun yang bersifat kumulatif sehingga dapat mempengaruhi banyak sistem tubuh manusia yakni sistem saraf, hematologis, gastrointestinal, kardiovaskular, dan ginjal (Kragulj, 2018).

Karakteristik Timbal (Pb), plumbum atau timbal adalah logam berwarna kebiru-biruan sampai abu pudar serta memiliki berat tipis tinggi dan lunak. Timbal ini, larut dalam HNO3 encer dan pekat, sedikit larut dalam HCL dan H2SO4 pekat. Timbal memiliki nomor atom 82; berat jenis 11,34 g/cm^3; titik lebur sebesar 327,4˚C; dan titik didih sebesar 1.620˚C (Sudarwin, 2008).

Bahaya timbal (Pb) di lingkungan. Logam berat memiliki sifat mudah mengikat bahan organik dan mengendap ke dasar perairan, kemudian berikatan dengan sedimen, sehingga kandungan logam berat di dalam sedimen lebih tinggi daripada di dalam air. Logam berat dan padatan tersuspensi akan terendapkan, mempengaruhi kualitas sedimen dasar dan perairan sekitarnya. Pencemaran yang disebabkan oleh logam berat berbahaya karena bersifat racun (Usman, dkk., 2013).

2.3.6 Persebaran Timbal (Pb) di Sungai

Timbal terbagi menjadi dua yaitu timbal organic dan timbal anorganik, timbal organic ini mempunyai kandungan zat yang lebih berbahaya dibandingkan dengan timbal anorganik. Timbal organic dapat terserap oleh pori-pori kulit sehingga sampai menuju syaraf pusat dan dapat mengganggu kinerja

syaraf tersebut. Penggunaan timbal organic ini sangat sedikit di kawasan masyarakat, sedangkan timbal anorganik lebih banyak digunakan di kalangan masyarakat misalnya pada kosmetik, cat, mainan anak-anak, dan lain sebagainya (ATSDR, 1999).

Timbal yang tersebar di sungai sebagian besar berasal dari sisa olahan industri yang berada di sekitar sungai. Selain itu sisa-sisa limbah domestic rumah tangga juga terdapat timbal walaupun dengan kadar yang jauh lebih sedikit dibandingkan dengan limbah industri. Tidak hanya sisa limbah saja yang dapat menyalurkan masuknya timbal ke perairan, namun korosifikasi batuan mineral juga mampu menyalurkan masuknya Timbal (Pb) ke perairan (Rahmadani, 2015).

2.4 Sistem Informasi Geografis

Menurut (Prahasta, 2002) Sistem Informasi Geografis merupakan sistem yang ada di computer gunanya untuk mengumpulkan, memeriksa, mengintegrasikan, dan menganalisa informasi-informasi yang berhubungan dengan permukaan bumi. Sistem Informasi Geografi merupakan gabungan dari tiga unsur pokok yaitu sistem, informasi, dan geografi. Dengan melihat unsur-unsur pokoknya, maka jelas Sistem Informasi Geografis merupakan salah satu sistem informasi yang menekankan pada unsur informasi geografi.

Menurut (Demers, 2003) SIG memiliki 4 ciri-ciri: Pertama, SIG memiliki sub sistem input data yang menampung dan dapat mengolah data spasial dari berbagai sumber. Kedua, SIG mempunyai subsistem penyimpanan dan pemanggilan data yang memungkinkan data spasial untuk dipanggil, diedit, dan diperbaharui. Ketiga, SIG memiliki subsistem manipulasi dan analisis data yang menyajikan peran data, pengelompokan dan pemisahan, estimasi parameter dan hambatan, serta fungsi permodelan. Keempat, SIG mempunyai subsistem pelaporan yang menyajikanseluruh atau sebagian dari basis data dalam bentuk tabel, grafis dan peta.

Sistem Informasi Geografis memiliki manfaat agar dimudahkan dalam melihat fenomena kebumian dalam bentuk yang lebih baik. Sistem Informasi Geografis juga mampu mengakomodasi penyimpanan, pemrosesan, dan penayangan data spasial digital bahkan integrasi data yang beragam, mulai dari citra satelit, foto udara, peta maupun data statistic.

2.5 Metode Inverse Distance Weighted (IDW)

Metode *Inverse Distance Weighted* adalah metode yang digunakan untuk mendapatkan data di sekitarnya dari data yang diketahui sebelumnya. Dari metode ini menghasilkan nilai asumsi berupa interpolasi yang hasilnya akan lebih mirip dengan data di titik terdekat daripada data di titik yang lebih jauh. Pada metode interpolasi ini, dapat disesuaikan pengaruh relative dari tiap titik sampel. Nilai power pada metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) ini berpengaruh terhadap data yang di masukkan *(input).* Jika titik berada pada jarak yang lebih dekat maka akan menghasilkan hasil interpolasi yang detail, begitu juga sebaliknya apabila titik berada pada jarak yang lebih jauh maka akan menghasilkan interpolasi yang kurang detail dan terlihat lebih halus. Jika nilai *power* dinaikkan maka akan menghasilkan nilai keluaran *(output)* terlokalisai dan nilai rata-rata yang rendah. Jika nilai *power* diturunkan makan menghasilkan nilai keluaran *(output)* yang memiliki nilai rata-rata tinggi dan memberikan pengaruh ke area yang lebih luas (Merwade V. M, 2006).

Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) memiliki kelebihan serta kekurangan, untuk kelebihannya sendiri yakni dapat mengontrol karakteristik interpolasi dengan cara membatasi titik yang akan di interpolasi. Titik yang berada di area yag jauh dari titik sampel diperkiraka mempunyai korelasi yang kecil. Adapun kelemahan dari metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) yaitu tidak dapatnya untuk mengestimasi nilai dibawah minimum dan nilai diatas maksimum dari titik-titik sampel (Pramono, 2008).

2.6 Hasil Penelitan Sebelumnya

Pada ***Tabel 2.2*** menjelaskan tentang hasil penelitan serupa ya telah dilakukan sebelumnya. ***Tabel 2.2*** berisikan nama peneliti, judul penelitian, metode penelitian, dan hasil penelitian. Dengan adanya penelitian sebelumnya ini, diharapkan dapat digunakan sebagai referensi serta pembading dengan penelitian yang sedang dikerjakan oleh peneliti saat ini.

Tabel 2. 2 Penelitian Sebelumnya

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Firsta Almira Dianty (2019)	Analisis Uptake dan Depurasi Logam KRromium (Cr) dan Timbal (Pb) Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Menggunakan Air Sungai Code, Yogyakarta	Pengumpulan data primer dengan melakukan pengambilan sampel air, dan menguhi nilai Pb dan Cr. Kemudian mengaklimatisasi dengan ikan nila yang berumur 2 bulan. Lalu melakukan analisis kandungan Pb dan Cr pada ikan dan air	Ikan sudah mengakumulasi logam Cr di hari ke-3 dan mengakumulasi logam Pb dihari ke-6. Depurasi logam Pb dan Cr terjadi pada hari ke-9 dan membutuhkan waktu lebih dari 3 hari karena pelepasan logam ke air tidak 100%. Akumulasi logam Cr pada hari ke-0 termasuk dalam kriteria akumulasi tinggi dan pada hari ke-3 hingga 30 tingkat akumulasi tergolong rendah dan sedang. Sedangkan akumulasi logam Pb pada hari ke 0, 6, 12,18,24 tergolong akumulasi tinggi dan pada hari ke 3 dan 30 termasuk kriteria akumulasi sedang.
2	Imelda Astuti, Sofyatuddin Karina, Irma Dewiyanti (2016)	Analisis Kandungan Logam Berat Pb pada Tiram Crassostrea Cucullata di Pesisir Krueng Raya, Aceh Besar	Membandingkan kadar Pb di setiap Stasiun dengan kadar Pb yang ada pada tiram Crassostrea Cucullata dengan metode uji AAS	Logam Pb pada biota tiram Crassostrea Cucullata setelah diteliti di Laboratorium, diperoleh hasil dibawah standar dari SNI No 7387 Tahun 2009. Standar baku mutunya sebesar 1,5 mg/kg, sedangkan nilai yang diperoleh kurang dari 0,0001 mg/kg (<0,0001mg/kg) pada semua titik lokasi penelitian. Artinya nilai kadar Pb pada tiram ini tidak bisa dideteksi oleh alat AAS karena nilai Pb yang terkandung pada Tiram sangat kecil (<0,0001 mg/kg). hal ini berbanding terbalik dengan nilai kadar logam Pb yang diperoleh pada air laut.

No	Nama Peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
3	Riardi Pratista Dewa, Sugeng Hadinoto dan Febry R. Torry (2015)	Analisa Kandungan Timbal (Pb) dan Kadmium (Cd) Pada Air Minum Dalam Kemasan Di Kota Ambon	Penelitian analisa kandungan timbal (Pb) dan kadmium (Cd) pada air minum dalam kemasan di Kota Ambon dengan manggunakan uji AAS	Setelah dilakukan pengujian menggunakan metode uji AAS kadar logam timbal (Pb) dan kadmium (Cd) yang berada dalam air sampel masih berada dalam batas nilai yang diijinkan.

BAB III
METODE PENELITIAN

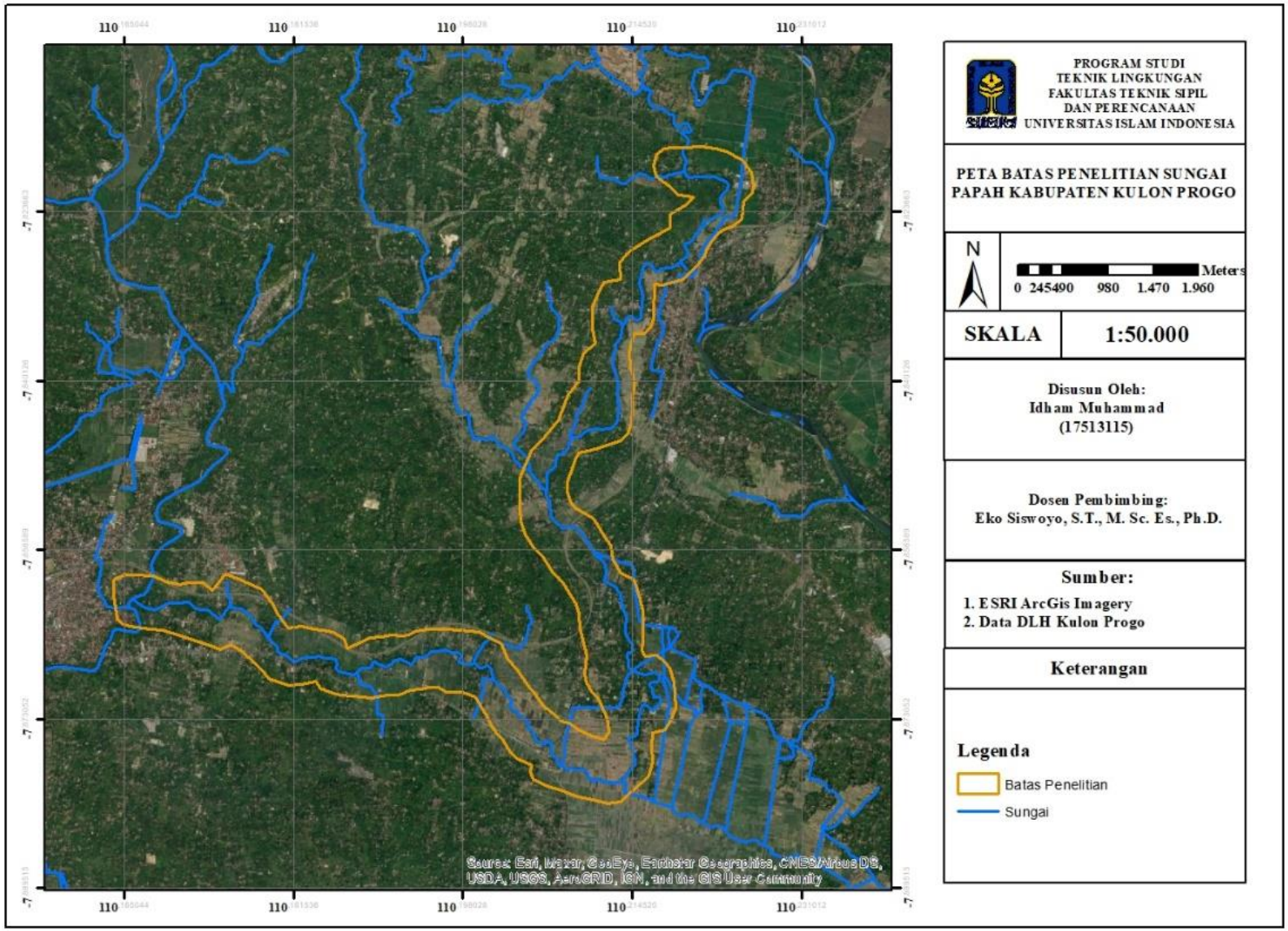
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Sungai Papah Kabupaten Kulon Progo dengan menggunakan data yang diambil dari Sistem Informasi Database DLH Kabupaten Kulon Progo Tahun 2019-2021. Pemilihan lokasi Sungai Papah karena terdapat industri kecil yang berada di sekitar sungai, selain itu juga terdapat pemukiman warga yang tinggal di daerah sungai. Hal tersebut dinilai dapat mempengaruhi jumah limbah logam berat berjenis timbal (Pb) yang akan terus bertambah setiap tahunnya. Waktu pelaksanaan penelitian diawali dengan pengajuan Surat Pemohonan Data terhadap DLH Kabupaten Kulon Progo pada bulan Desember 2021 hingga penyusunan laporan tugas akhir sampai saat ini. Berikut ini peta Sungai Papah dapat dilihat pada ***(Gambar 3.1)***:

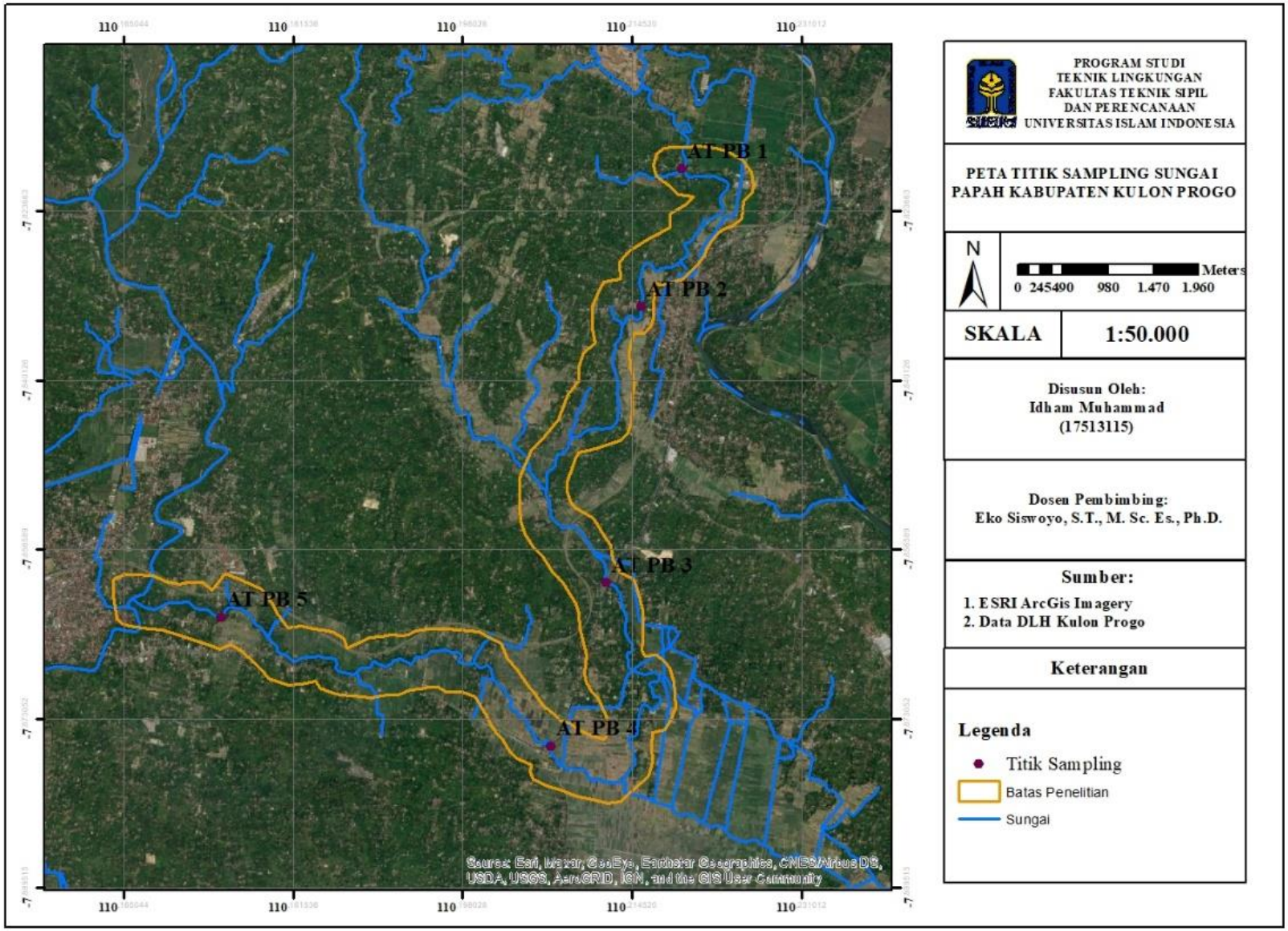
3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Penentuan Lokasi dan Pengambilan Data

Lokasi penelitian dilakukan secara bertahap pada tahun 2019 sampai dengan tahun 2021. Data tersebut diambil dari Sistem Informasi Database DLH Kabupaten Kulon Progo Tahun 2019-2021. Lokasi penelitian ini berada di Kabupaten Kulon Progo khususnya di Sungai Papah yang mengalir Kecamatan Sentolo. Berikut ini peta lokasi sampling dapat dilihat pada ***(Gambar 3.2)***:



Gambar 3. 1 Peta Sungai Papah



Gambar 3. 2 Peta Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian kualitas air Sungai Papah diambil dari beberapa titik pemantauan yang tersebar sebanyak 3 (tiga) titik pantau pada Tahun 2019-2020 dan sebanyak 5 (lima) titik pantau pada Tahun 2021. Berikut ini ***(Tabel 3.1)*** yang menunjukkan lokasi pemantauan kualitas Air Sungai Papah di Kabupaten Kulon Progo:

Tabel 3. 1 Lokasi Pemantauan Kualitas Air Sungai Papah

No	Titik Lokasi	Titik Koordinat	
		Latitude	Longtitude
1	Jembatan Kedung Lilin	7.819889°	110.220100°
2	Jembatan Jangkang Lor	7.833277°	110.217158°
3	Jembatan Sukoreno	7.860178°	110.213106°
4	Jembatan Tugu Pensil	7.875676°	110.207059°
5	Jembatan Margosari	7.863087°	110.174401°

Sumber: Database DLH Kabupaten Kulon Progo 2019-2021

3.2.2 Pemetaan Persebaran Logam Berat

ArcGis merupakan salah satu aplikasi Sistem Informasi Geografis yang integral. *ArcGis* memiliki beraneka macam kegunaan, diantaranya adalah *ArcView, ArcMap, ArcCatalog, dan ArcReader. ArcGis* merupakan produk yang terkait dalam pemetaan digital yang dikembangkan oleh ESRI *(Environmental System Research Institude).* ESRI sendiri ialah perusahaan yang focus terhadap pemetaan digital (Awaluddin, 2010).

Kali ini *Arc Gis* digunakan peneliti untuk melakukan pemetaan sebaran kandungan timbal (Pb) yang telah didapatkan dari database DLH Kabupaten Kulon Progo pada tahun 2019-2021. Pemetaan persebaran logam ini mengunakan metode analisa tingkat kandungan logam timbal (Pb) Sungai Papah Kabupaten Kulon Progo dengan menggunakan system informasi geografis yaitu pemetaan limbah logam timbal (Pb) Sungai Papah Kabupaten Kulon Progo yang bereferensi spasial. Pemetaan tersebut bertujuan untuk memudahkan masyarakat sekitar maupun pemerintah untuk

menanggulangi jumlah liba logam timbal (Pb) agar tidak berambah setiap tahunnya.

Langkah pemetaan menggunakan *ArcGis* dibagi menjadi tiga, yaitu proses pemasukan data (*input*), pemrosesan data (*processing*), dan yang terakhir adalah penyajian data (*output*). Proses tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

1) Proses pemasukan data (*input*)

Proses ini dilakukan untuk memasukan data yang akan diolah dalam computer melalui aplikasi *ArcGis.* Pada proses ini yang dilakukan adalah memasukkan peta analog dan mengubah mejadi peta *digital* dengan cara *digitasi*. *Digitasi* terbagi menjadi dua:

a. *Digitasi* Layar, *digitasi* yang dilakukan secara langsung di computer dengan menggunakan berbagai *software* yaitu, *ArcView, AutoCad Maps, Maps Info.*
b. *Digitasi* meja, *digitasi* yang dilakukan menggunakan meja *digitizer*, menggunakan *software ArcInfo*.

2) Pemrosesan data (*processing*)

Proses data bertujuan untuk menghasilkan tujuan yangan dicapai. Dalam penelitian ini menggunakan proses *overlay*.

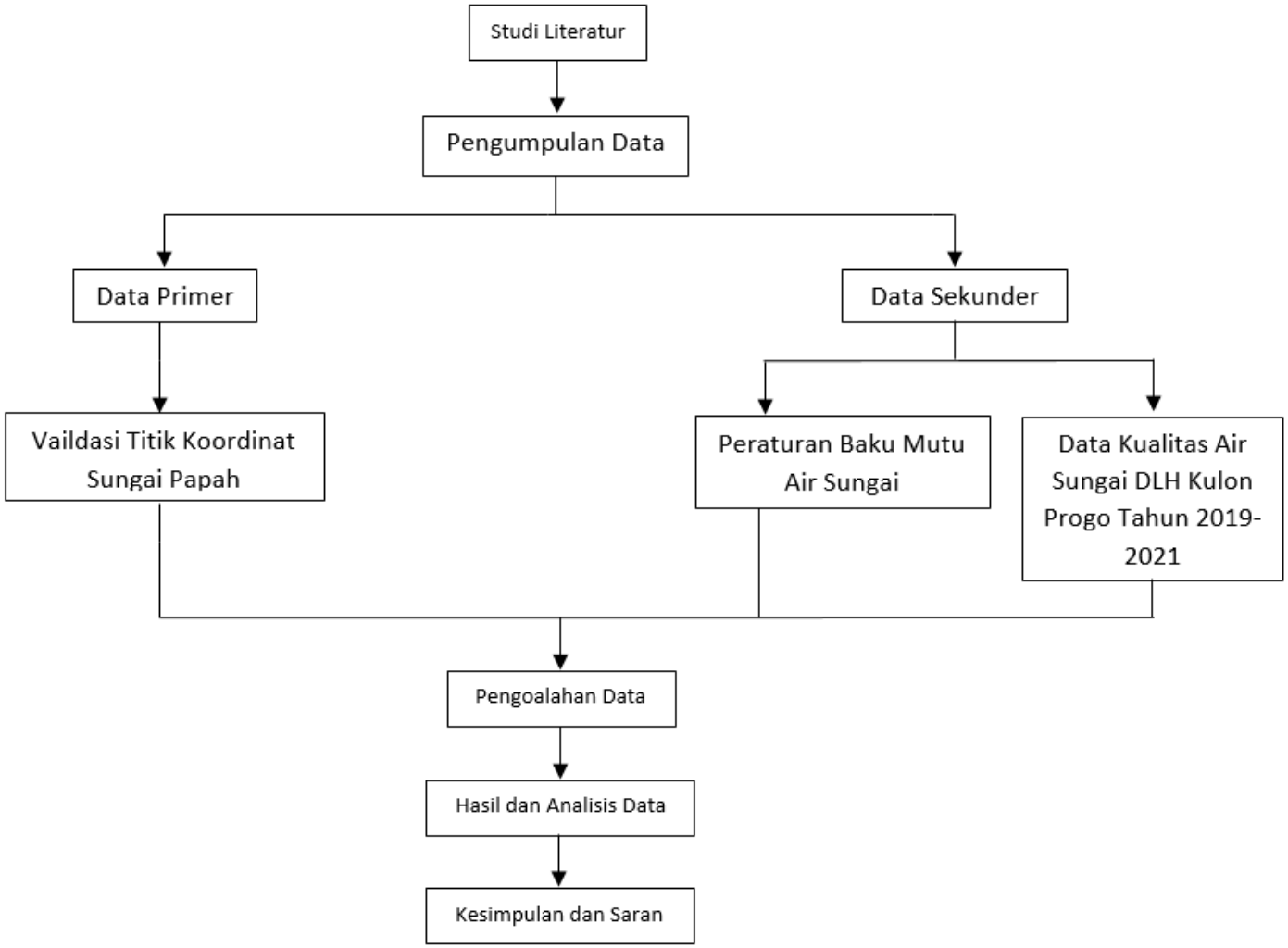
3) Penyajian data (*output*)

Penyajian data dapat diserahkan dalam bentuk peta digital (softcopy) beserta data tabuler-nya dan peta hardcopy dengan printer atau plotter. Metode Interpolasi *Inverse Distance Weighted* (IDW) dipilih dan digunakan dalam penelitian kali ini karena kemampuannya untuk mengestimasi atau memprediksi titik yang tidak tersampel dengan menggunakan sampel atau data yang telah dimiliki dengan pertimbangan korelasi spasial dari sampel atau data yang telah dimiliki. Pemodelan menggunakan interpolasi metode *Inverse Distance*

Weighting (IDW) karena metode *Inverse Distance Weighting* (IDW) cocok untuk data yang sedikit dan tidak luas, sehingga diharapkan dapat memetakan limbah Timbal (Pb) secara detail, sehingga dapat dimanfaatkan oleh pemerintah atau masyarakat untuk mengendalikan limbah tesebut (Shashtri S., 2014).

3.2.3 Analisis Data

Penelitian ini mengaplikasikan penelitian berjenis deskriptif yang bertujuan untuk menilai suatu status dan implementasi dari rencana saat ini, kemudian hasil tersebut dapat menjadi komponen dalam menyempurnakan rencana tersebut (Notoatmodjo, 2010). Penelitian ini dilakukan secara bertahap mulai dari tahun 2019-2021, yang bertujuan untuk memetakan penyebaran Logam Berat Timbal (Tb) pada Sungai Papah Kabupaten Kulon Progo. Diagram alir yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian dapat dilihat pada ***Gambar 3.3***



Gambar 3. 3 Diagram Alir Penelitian

BAB IV
HASIL PENELITIAN DAN ANALISA DATA

4.1 Kondisi Eksisting Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian berada pada aliran Sungai Papah. Sungai Papah ini berada di Kecamatan Sentolo dan Kecamatan Pengasih, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. Area sekitar Sungai Papah terdapat area persawahan, perbukitan, industri rumahan, pabrik, dan rumah penduduk. Aktivitas penduduk diberbagai sector tersebutlah yang dapat menimbulkan pencemaran Sungai Papah khususnya penyebaran Timbal (Pb). Di tempat ini, banyak masyarakat yang gemar memancing ikan. Sebagian besar pemancing menarget ikan hampala, ikan wader, dan ikan sidat. Selain sektor pariwisata berupa kegiatan memancing, sungai ini meiliki fungsi utama yakni irigasi daerah pertanian sekitar. Hal tersebut yang dikhawatirkan, apabila masyarakat mengkonsumsi ikan hasil tangkapan ataupun mengkonsumsi hasil dari pertanian sekitar maka secara tidak langsung masyarakat juga akan mengkonsumsi Timbal (Pb).

4.2 Pengukuran Parameter Lapangan

Parameter pendukung lapangan yang diuji adalah derajat keasamam (pH), suhu, dan warna. Dengan tujuan untuk mengetahui dari perameter tersebut yang memungkinkan berpengaruh terhadap kondisi sampel air yang diambil. Hasil dari pengukuran parameter lapangan dapat dilihat pada ***Tabel 4.1, Tabel 4.2, Tabel 4.3*** *dan* ***Tabel 4.4.***

Tabel 4. 1 Hasil Pengukuran Parameter Lapangan Tahun 2019

Nama Sampel	Koordinat	pH	Suhu (˚C)		Warna (TCU)
			Suhu Udara	Suhu Sampel	
Baku Mutu		6-9	±3 ˚C Terhadap Suhu Udara		100
AT PB 1	7°49'10.28"S ; 110°13'10.12"E	7,61	26,2	26,3	10
AT PB 3	7°51'35.24"S ; 110°12'43.54"E	7,50	26,2	26,2	20
AT PB 5	7°51'47.37"S ; 110°10'28.74"E	7,64	26,2	28,2	20

Dari hasil pengukuran pH air pada *Tabel 4.1* menunjukkan bahwa pH berkisar antara 7,50-7,64. Derajat keasaman (pH) tertinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 5 yaitu sebesar 7,64. Untuk suhu udara dalam pengujian semua sama yaitu sebesar 26,2˚C, dan untuk suhu sampel berkisar antara 26,2˚C – 28,2˚C. Suhu sampel tertinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 5 yaitu sebesar 28,2˚C. Selanjutnya untuk warna berkisar antara 10 TCU-20 TCU, dimana tingkat warna yang tinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 3 dan AT PB 5 sebesar 20 TCU.

Dari hasil tersebut pH dan suhu sampel mempengaruhi hasil kandungan Logam Berat (Pb), dimana pH dapat mengontrol kelarutan logam dalam air. Selain itu, toksisitas logam berat juga dipengaruhi oleh perubahan pH, toksisitas dari logam berat akan meningkat bila terjadi penurunan pH. Sama halnya dengan suhu, bahwa kenaikan suhu tidak hanya akan meningkatkan metabolisme biota perairan, namun juga dapat meningkatkan toksisitas logam berat diperairan. Untuk warna tidak mempengaruhi kandungan Timbal (Pb), dikarenakan penyebab warna air tidak hanya dihasilkan oleh Timbal (Pb) saja, bisa factor bakteri atau yang lainnya (Ami Sukoasih dkk., 2016).

Tabel 4. 2 Hasil Pengukuran Parameter Lapangan Tahun 2020

Nama Sampel	Koordinat	pH	Suhu (˚C)		Warna (TCU)
			Suhu Udara	Suhu Sampel	
Baku Mutu		6-9	±3 ˚C Terhadap Suhu Udara		100
AT PB 1	7°49'10.28"S ; 110°13'10.12"E	8	26	24	30
AT PB 3	7°51'35.24"S ; 110°12'43.54"E	8,11	25	25	30
AT PB 5	7°51'47.37"S ; 110°10'28.74"E	7,97	28	26	40

Dari hasil pengukuran pH air pada ***Tabel 4.2*** menunjukkan bahwa pH berkisar antara 7,97-8,11. Derajat keasaman (pH) tertinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 3 yaitu sebesar 8,11. Untuk suhu udara dalam pengujian berkisar antara 25˚C – 28˚C, suhu sampel tertinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 5 yaitu sebesar 28˚C. Dan untuk suhu sampel berkisar antara 24˚C – 26˚C. Suhu sampel tertinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 5 yaitu sebesar 26˚C. Selanjutnya untuk warna berkisar antara 10 TCU-20 TCU, dimana tingkat warna yang tinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 5 sebesar 40 TCU.

Tabel 4. 3 Hasil Pengukuran Parameter Lapangan Tahun 2021 Tahap I

Nama Sampel	Koordinat	pH	Suhu (˚C)		Warna (TCU)
			Suhu Udara	Suhu Sampel	
Baku Mutu		6-9	±3 ˚C Terhadap Suhu Udara		100
AT PB 1	7°49'10.28"S ; 110°13'10.12"E	8.03	24.1	24.1	70
AT PB 2	7°49'58.47"S ; 110°12'55.84"E	7.89	24.1	24.2	60
AT PB 3	7°51'35.24"S ; 110°12'43.54"E	8.32	24.1	24.2	50
AT PB 4	7°52'32.56"S ; 110°12'24.21"E	8.34	24	24.1	50
AT PB 5	7°51'47.37"S ; 110°10'28.74"E	8.5	24.3	24.2	50

Dari hasil pengukuran pH air pada ***Tabel 4.3*** menunjukkan bahwa pH berkisar antara 7,97-8,5. Derajat keasaman (pH) tertinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 5 yaitu sebesar 8,5. Untuk suhu udara dalam pengujian berkisar antara 24˚C – 24,3˚C, suhu sampel tertinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 5 yaitu sebesar 24,3˚C. Dan untuk suhu sampel berkisar antara 24,1˚C – 24,2˚C. Suhu sampel tertinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 2, AT PB 3, dan AT PB 5 yaitu sebesar 24,2˚C. Selanjutnya untuk warna berkisar antara 50 TCU-70 TCU, dimana tingkat warna yang tinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 1 sebesar 70 TCU.

Tabel 4. 4 Hasil Pengukuran Parameter Lapangan Tahun 2021 Tahap II

Nama Sampel	Koordinat	pH	Suhu (˚C)		Warna (TCU)
			Suhu Udara	Suhu Sampel	
Baku Mutu		6-9	±3 ˚C Terhadap Suhu Udara		100
AT PB 1	7°49'10.28"S ; 110°13'10.12"E	8.39	23.9	24.1	30
AT PB 2	7°49'58.47"S ; 110°12'55.84"E	9.05	24.2	24.1	40
AT PB 3	7°51'35.24"S ; 110°12'43.54"E	8.36	24.4	24.1	50
AT PB 4	7°52'32.56"S ; 110°12'24.21"E	7.73	24.2	23.8	50
AT PB 5	7°51'47.37"S ; 110°10'28.74"E	8.5	24.1	23.7	40

Dari hasil pengukuran pH air pada ***Tabel 4.4*** menunjukkan bahwa pH berkisar antara 7,73-9,05. Derajat keasaman (pH) tertinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 2 yaitu sebesar 9,05. Untuk suhu udara dalam pengujian berkisar antara 23,9˚C – 24,4˚C, suhu sampel tertinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 3 yaitu sebesar 24,4˚C. Dan untuk suhu sampel berkisar antara 23,7˚C – 24,1˚C. Suhu sampel tertinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 1, AT PB 2, dan AT PB 3 yaitu sebesar 24,1˚C. Selanjutnya untuk warna berkisar antara 30 TCU-50 TCU, dimana tingkat

warna yang tinggi terdapat pada Kode Sampel AT PB 3 dan AT PB 4 sebesar 50 TCU.

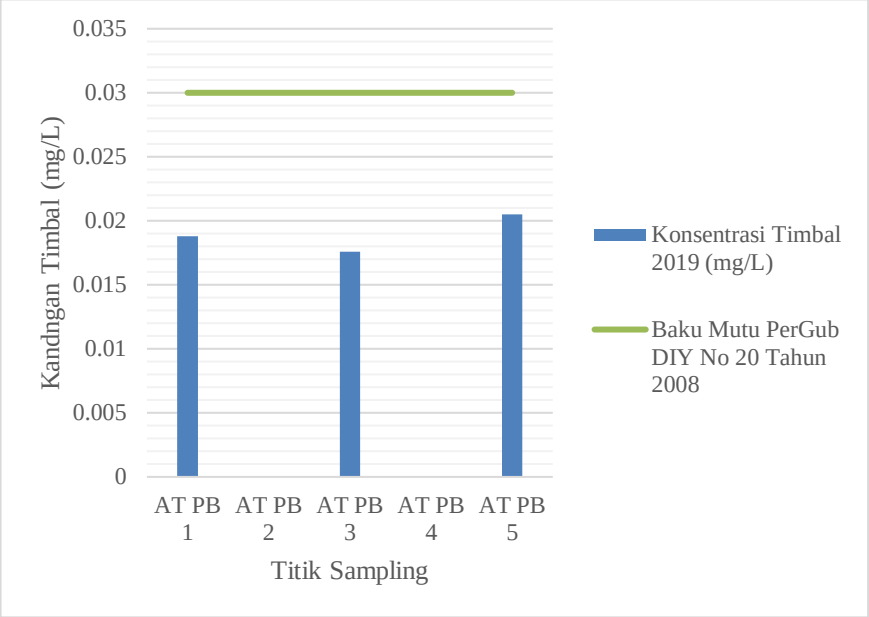
4.3 Analisis Kandungan Timbal (Pb) pada Aliran Sungai

Pengujian sampel pada Tahun 2019 dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo yang bertugas untuk mengurus urusan Pemerintahan di bidang lingkungan hidup serta tugas pembantuan yang diberikan kepada Daerah. Pengujian sampel dilakukan oleh Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Dinas Kesehatan Provinsi Yogyakarta sesuai dengan SNI. Berikut merupakan hasil uji sampel dapat dilihat pada ***Tabel 4.5***.

Tabel 4. 5 Hasil Pemantauan Kualitas Air Sungai Papah Tahun 2019

Nama Sampel	Koordinat	Hasil Uji Total Timbal (mg/L)
Baku Mutu		0,03
AT PB 1	7°49'10.28"S; 110°13'10,12"E	0,0188
AT PB 3	7°51'35.24"S; 110°12'43,54"E	0,0176
AT PB 5	7°51'47.37"S; 110°10'28,74"E	0,0205

Hasil pengujian pada ***Tabel 4.5*** menunjukkan besaran nilai kandungan Timbal pada Tahun 2019 di Jembatan Kedung Lilin sebesar 0,0188 mg/L, kemudian besaran Timbal di Jembatan Sukoreno sebesar 0,0176 mg/L, dan yang terakhir kandungan Timbal di Jembatan Margosari sebesar 0,0205 mg/L. Pada pengujian di Tahun 2019, jumlah Timbal (Pb) dititik kedua lebih kecil dibanding titik kedua, kemudian mengalami kenaikan jumlah Timbal (Pb) pada titik ketiga.



Gambar 4. 1 Grafik Konsentrasi Timbal Tahun 2019

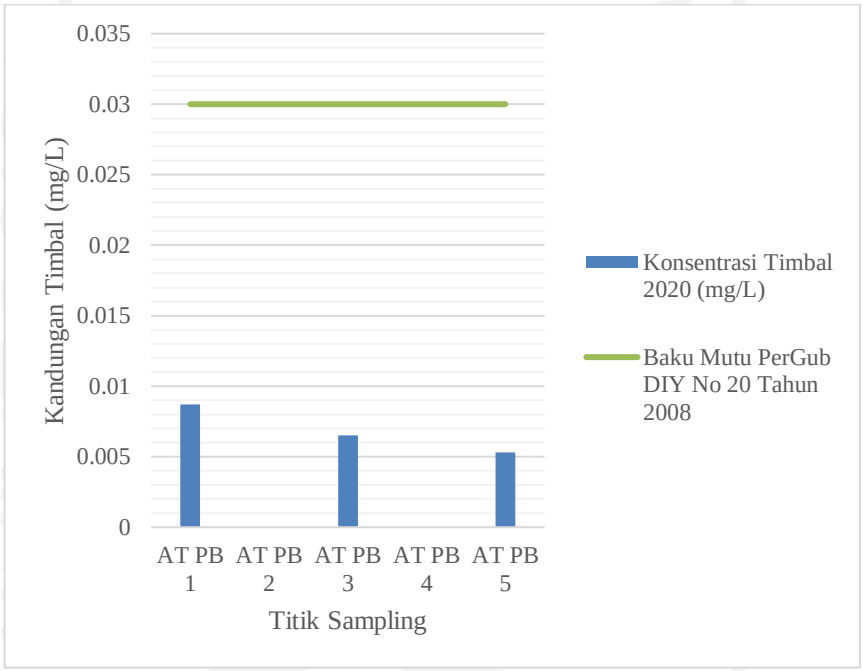
Dari ***Tabel 4.5*** diatas dapat disimpulkan bahwa kandungan Timbal (Pb) pada tahun 2019 hampir mendekati baku mutu. Adapun jumlah besar kandungan Timbal (Pb) pada tahun 2019 dapat dilihat pada ***Gambar 4.1***. Konsentrasi Timbal (Pb) ini mendekati dan bahkan ada yang menyentuh di angka 0,02 mg/L di setiap titik. Jumlah konsentrasi ini merupakan konsentrasi terbesar dibandingkan dengan konsentrasi pada tahun-tahun setelahnya.

Pengujian sampel pada Tahun 2020 dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo. Pengujian sampel dilakukan oleh Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Dinas Kesehatan Provinsi Yogyakarta sesuai dengan SNI. Berikut merupakan hasil uji sampel dapat dilihat pada ***Tabel 4.6***.

Tabel 4. 6 Hasil Pemantauan Kualitas Air Sungai Papah Tahun 2020

Nama Sampel	Koordinat	Hasil Uji Total Timbal (mg/L)
Baku Mutu		0,03
AT PB 1	7°49'10,28"S; 110°13'10,12"E	0,0087
AT PB 3	7°51'35,24"S; 110°12'43,54"E	0,0065
AT PB 5	7°51'47,37"S; 110°10'28,74"E	0,0053

Hasil pengujian pada ***Tabel 4.6*** menunjukkan besaran nilai kandungan Timbal pada Tahun 2020 di Jembatan Kedung Lilin sebesar 0,0087 mg/L, kemudian besaran Timbal di Jembatan Sukoreno sebesar 0,0065 mg/L. dan yang terakhir kandungan Timbal di Jembatan Margosari sebesar 0,0053 mg/L. Pada pengujian di Tahun 2020, jumlah timbal dari titik pertama, kedua, dan ketiga mengalami penurunan. Jumlah kandungan Timbal pada Tahun 2020 lebih kecil dibandingkan jumlah kandungan Timbal (Pb) pada tahun 2019 di tempat pengujian yang sama.



Gambar 4. 2 Grafik Konsentrasi Timbal Tahun 2020

Jumlah kandungan Timbal (Pb) pada tahun 2020 dapat dilihat pada ***Gambar 4.2***. Jumlah konsentrasinya berada dibawah 0,01 mg/L. Pada pengujian Tahun 2020 ini mengalami penurunan yang cukup derastis disbanding dengan hasil pengujian pada Tahun 2019.

Pengujian sampel pada Tahun 2021 dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo. Pengujian sampel dilakukan oleh Laboratorium Pengujian dan Kalibrasi Balai Laboratorium Kesehatan dan Kalibrasi Dinas Kesehatan

Provinsi Yogyakarta sesuai dengan SNI. Berikut merupakan hasil uji sampel dapat dilihat pada ***Tabel 4.7 dan 4.8***.

Tabel 4. 7 Hasil Pemantauan Kualitas Air Sungai Papah Tahun 2021 Tahap I

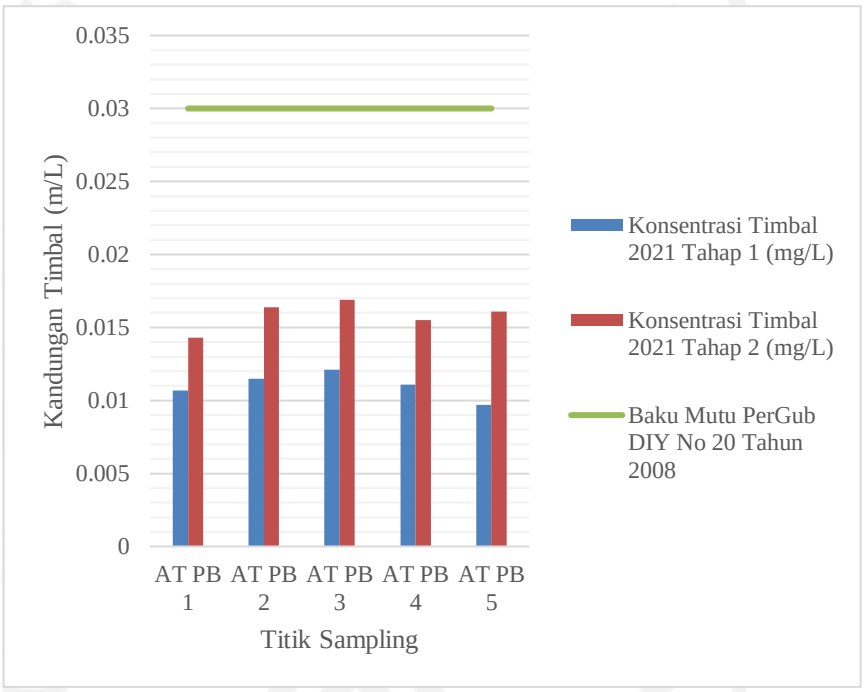
Nama Sampel	Koordinat	Hasil Uji Total Timbal (mg/L)
Baku Mutu		0,03
AT PB 1	7°49'10,28"S; 110°13'10,12"E	0,0107
AT PB 2	7°49'58,47"S; 110°12'55,84"E	0,0115
AT PB 3	7°51'35,24"S; 110°12'43,54"E	0,0121
AT PB 4	7°52'32,56"S; 110°12'24,21"E	0,0111
AT PB 5	7°51'47,37"S; 110°10'28,74"E	0,0097

Pada ***Tabel 4.7*** pemantauan di tahun keiga yaitu Tahun 2021, lokasi titik sampling ditambahkan menjadi 5 titik. Selain titik sampling ditambah juga dilakukan pemantauan sebanyak 2 (dua) kali dalam setahun. Besaran nilai kandungan Timbal pada Tahun 2021 Tahap I di Jembatan Kedung Lilin sebesar 0,0107 mg/L, besaran Timbal di Jembatan Jangkang Lor sebesar 0,0115 mg/L, besaran Timbal di Jembatan Sukoreno sebesar 0,0121 mg/L, besaran Timbal di Jembatan Tugu Pensil sebesar 0,0111 mg/L, dan yang terakhir kandungan Timbal di Jembatan Margosari sebesar 0,0097 mg/L. Dibandingkan dengan pengujian yang dilakukan pada Tahun 2020 di titik sampling yang pernah diuji sebelumnya, kandungan Timbal (Pb) pada Tahun 2021 Tahap I mengalami kenaikan.

Tabel 4. 8 Hasil Pemantauan Kualitas Air Sungai Papah Tahun 2021 Tahap II

Nama Sampel	Koordinat	Hasil Uji Total Timbal (mg/L)
Baku Mutu		0,03
AT PB 1	7°49'10,28"S; 110°13'1012"E	0,0143
AT PB 2	7°49'58,47"S; 110°12'55,84"E	0,0164
AT PB 3	7°51'35,24"S; 110°12'43,54"E	0,0169
AT PB 4	7°52'32,56"S; 110°12'24,21"E	0,0155
AT PB 5	7°51'47,37"S; 110°10'28,74"E	0,0161

Selanjutnya pada ***Tabel 4.8*** besaran nilai kandungan Timbal pada Tahun 2021 Tahap II di Jembatan Kedung Lilin sebesar 0,0143 mg/L, besaran Timbal di Jembatan Jangkang Lor sebesar 0,0164 mg/L, besaran Timbal di Jembatan Sukoreno sebesar 0,0169 mg/L, besaran Timbal di Jembatan Tugu Pensil sebesar 0,0155 mg/L, dan yang terakhir kandungan Timbal di Jembatan Margosari sebesar 0,0161 mg/L. Dibandingkan dengan pengujian yang dilakukan pada Tahun 2021 Tahap I kandungan Timbal (Pb) pada Tahun 2021 Tahap II mengalami kenaikan.



Gambar 4. 3 Grafik Konsentrasi Timbal Tahun 2021

Pada pengujian Tahun 2021, tinggi rendahnya jumlah konsentrasi timbal dapat dilihat pada ***Gambar 4.3***. Pada pengujian Tahun 2021 Tahap I mempunyai konsentrasi Timbal (Pb) yang berkisar di 0,01 mg/L, sedangkan pada pengujian Tahun 2021 Tahap II mempunyai konsentrasi Timbal (Pb) yang lebih tinggi dibandingkan dengan Tahap I yakni berkisar di 0,015 mg/L.

Dapat disimpulkan nilai Timbal (Pb) di Aliran Sungai Papah Kabupaten Kulon Progo mengalami kenaikan dan penurunan dalam setiap tahunnya. Kandungan Timbal (Pb) tertinggi berada pada pengujian laboratorium Tahun 2019, kemudian pada Tahun 2020 mengalami penurunan, dan mengalami kenaikan kembali pada

Tahun 2021 pada Tahap I maupun Tahap II. Penurunan konsentrasi Timbal (Pb) yang paling signifikan yakni pada Tahun 2019 di Jembatan Kedung Lilin dan Jembatan Sukoreno, dari jumlah 0,0188 mg/L menjadi 0,0176 mg/L. Kenaikan konsentrasi Timbal (Pb) yang paling signifikan yakni pada Tahun 2019 di Jembatan Sukoreno dan Jembatan Kedung Margosari, dari jumlah 0,0176 mg/L menjadi 0,0205 mg/L.

Jika kita melihat dari hasil laporan hasil besaran nilai kandungan Timbal (Pb) di atas terjadi kenaikan dan penurunan, hal tersebut terjadi oleh beberapa faktor kemungkinan seperti:

1. Penambangan emas yang ada di perbukitan Kulon Progo
2. Industri rumahan yang membuang limbahnya ke sungai
3. Pabrik yang membuang sisa olahan logam berat di sungai
4. Penggunaan pupuk kimia oleh petani
5. Terdapat bengkel di sekitar sungai yang membuang limbahnya ke tanah

Berdasarkan Peraturan Gubernur DIY Nomor 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air, dimana dalam peraturan tersebut baku mutu air laut dibagi menjadi empat kelas berdasarkan peruntukannya. Pada laporan hasil uji laboratorium diatas mengacu pada kelas II (yang dalam peruntukannya peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, perternakan, air untuk mengairi tanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut), yakni jumlah maksimal Timbal (Pb) sebesar 0,03 mg/L. Setelah dibandingkan dengan baku mutu air, seluruh hasil pengujian dinyatakan dibawah ambang baku mutu yang telah ditetapkan.

4.4 Sumber Pencemar Timbal (Pb) pada Lokasi Penelitian

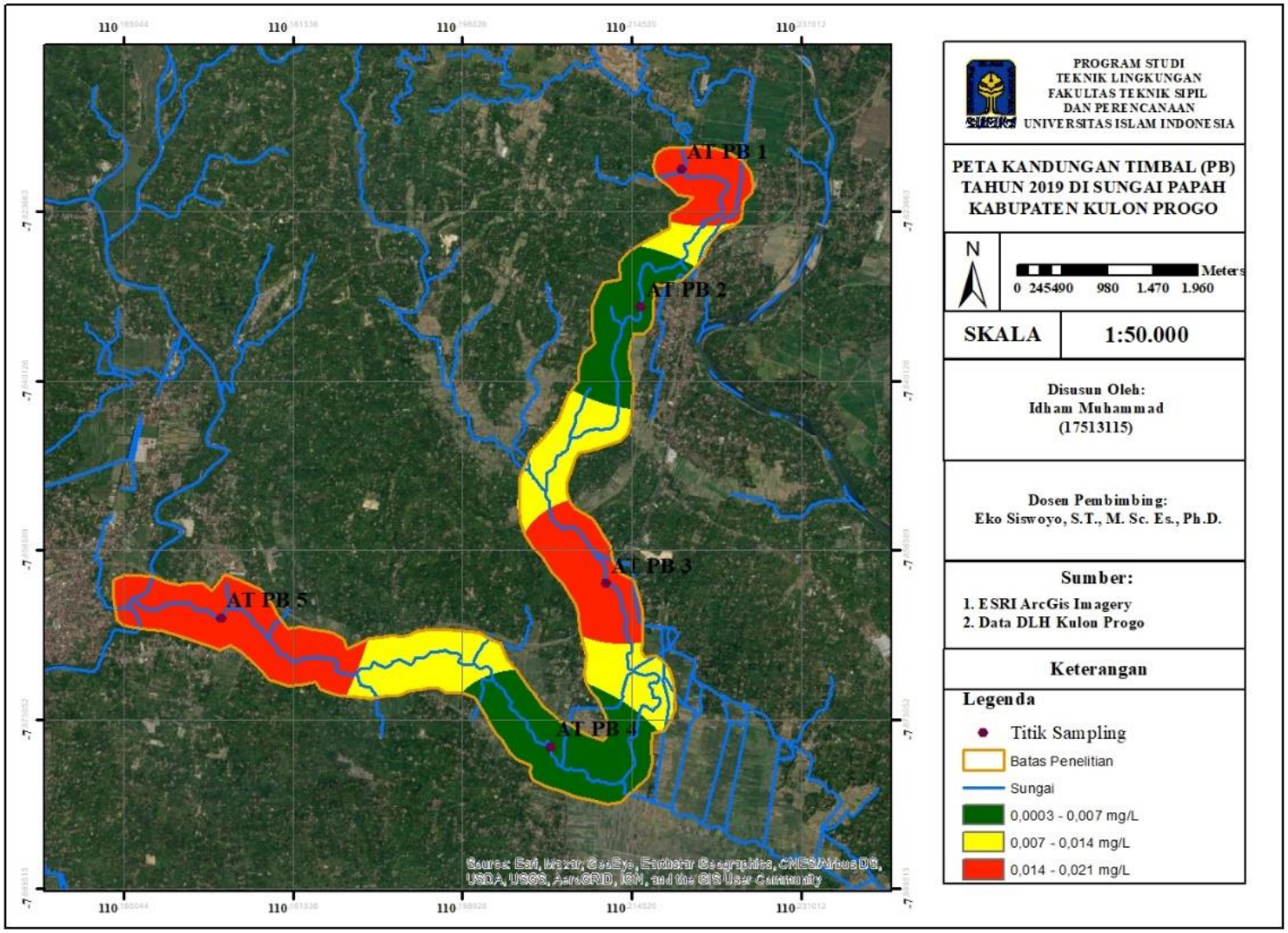
Lokasi Sungai Papah berada di area persawahan yang dimana para petani tidak dapat dipungkiri dalam penggunaan pupuk ataupun pestisida demi menjaga kelangsungan hidup dari tanamannya. Selain itu Logam Berat Timbal (Pb) juga

dihasilkan dari buangan pabrik, bengkel, serta limbah industri rumah tangga sekitar Sungai Papah.

Akan tetapi, factor terbesar yang mempengaruhi persebaran Timbal (Pb) di sungai ialah penggunaan pupuk kimia oleh para petani. Timbal (Pb) merupakan salah satu cemaran logam yang terdapat dalam pupuk kimia padat. Dari beberapa unsur ini memiliki dampak yang berbeda-beda yang dapat mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan tanaman bahkan dapat mempengaruhi kesehatan manusia (Wiyantoko, 2017).

4.5 Persebaran Kandungan Timbal (Pb) pada Lokasi Penelitian

Pada penelitian kali ini, pemetaan sebaran kandungan timbal yang ada di Aliran Sungai Papah menggunakan metode interpolasi. Metode ini dilakukan berdasarkan data yang telah diperoleh dari Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo. Adapun metode interpolasi yang digunakan yakni Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW). Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) merupakan metode deterministik (perkiraan secara tepat) yang bersifat sederhana dengan mempertimbangkan data yang telah ada pada titik sampling. Hasil dari metode ini ialah nilai interpolasi yang mempunyai nilai kemiripan atau bahkan lebih rendah dengan data yang telah dimiliki. Agar terlihat interpolasi dari data yang ada, langkah selanjutnya mengolah data menggunakan *software ArcGis* (Pramono, 2008). Adapun peta pesebaran logam berat Timbal (Pb) dapat dilihat pada ***Gambar 4.5.1.***

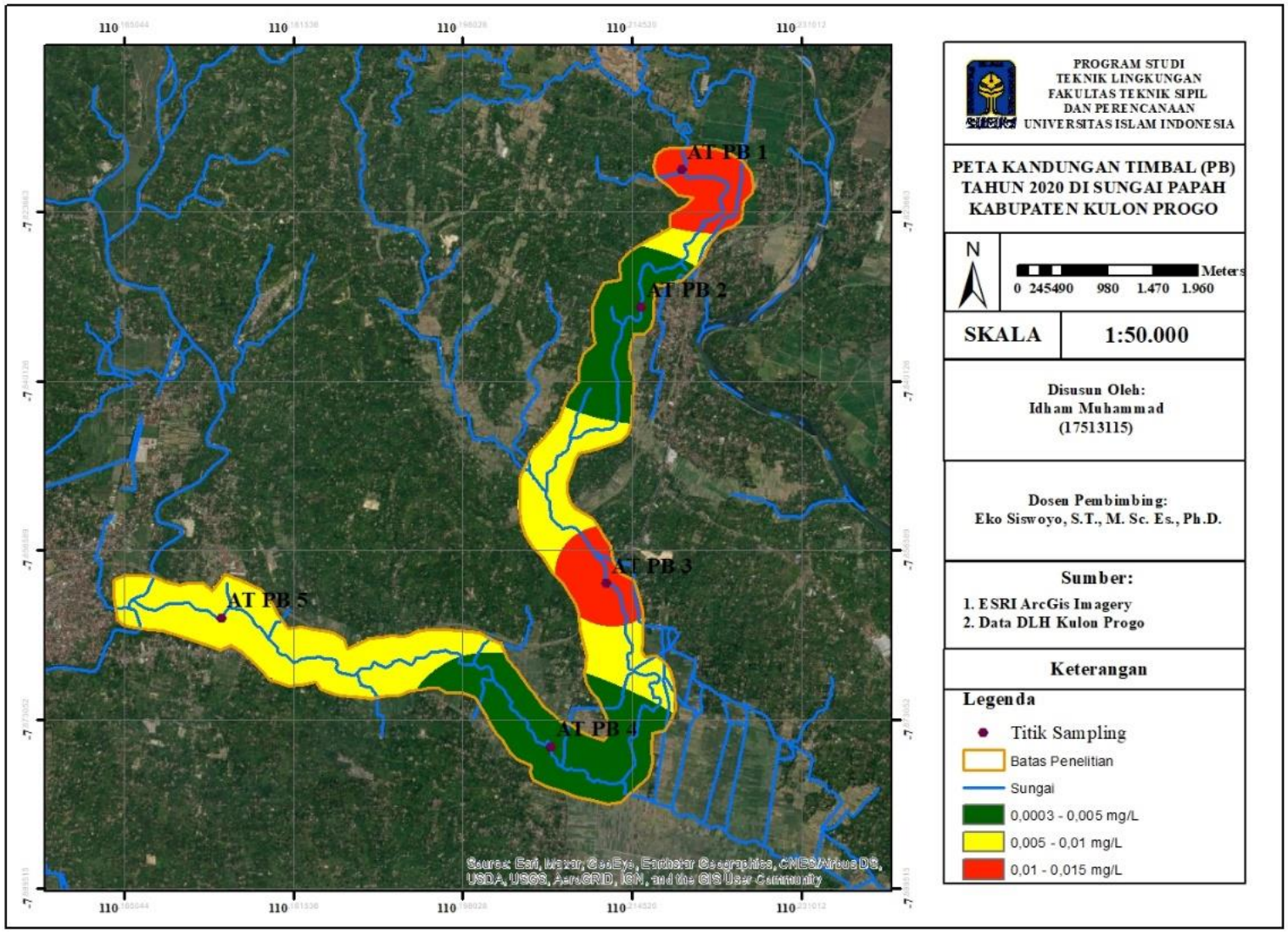


Gambar 4. 4 Peta Persebaran Kandungan Timbal (Pb) Tahun 2019

Dari ***Gambar 4.4.*** dapat dilihat bahwa pemetaan menggunakan Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) terdapat perbedaan warna untuk memudahkan perbedaan kandungan Timbal (Pb). Warna yang digunakan untuk membedakan kandungan Timbal (Pb) diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) warna. Dimana dalam titik AT PB 1; AT PB 3; dan AT PB 5 semua memiliki warna merah yaitu terdapat kandungan Timbal (Pb) yang berkisar antara 0,014 mg/L - 0,021 mg/L. Sementara titik yang memiliki warna hijau ialah titik AT PB 2 dan AT PB 4, titik tersebut tidak dilakukan penelitian pada tahun 2019 dan berwarna hijau karena merupakan titik yang memiliki 0 mg/L pada peta. Sementara lokasi diantara titik-titik yang ada diatas (warna kuning) diperkirakan memiliki kandungan Timbal (Pb) sebesar 0,007 mg/L - 0,014 mg/L.

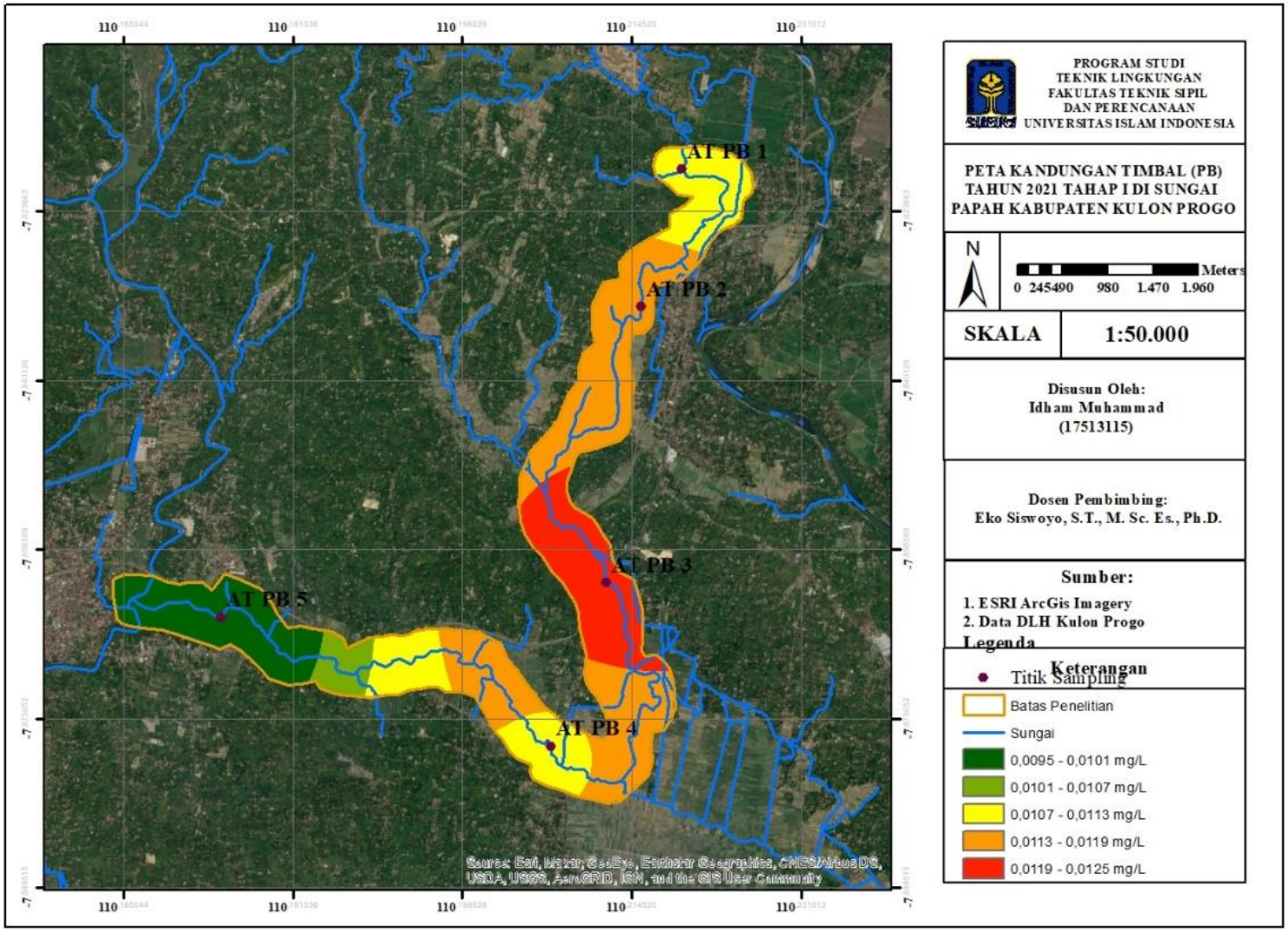
Dari data yang diatas rata-rata memiliki jumlah Timbal (Pb) yang sama, hal ini dikarenakan 3 (Tiga) titik yang diuji merupakan area dekat persawahan. Di area persawahan biasanya memiliki kandungan Timbal (Pb) yang lebih tinggi, dikarenakan penggunaan pupuk kimia oleh para petani sekitar. Selain itu, pada titik AT PB 1 dan AT PB 5 merupakan area pemukiman penduduk. Pada titik pertama, terdapat industri rumahan seperti pembuatan kanopi sehingga kemungkinan kandungan Timbal (Pb) dari cat yang ada di udara terbawa udara dan jatuh di sungai (Darmono, 2001).

Meskipun demikian, jumlah kandungan Timbal (Pb) pada 3 (tiga) titik yang diuji masih dibawah baku mutu yang telah di tetapkan dalam Peraturan Gubernur DIY No 20 Tahun 2008 yakni sebesar 0,03 mg/L.



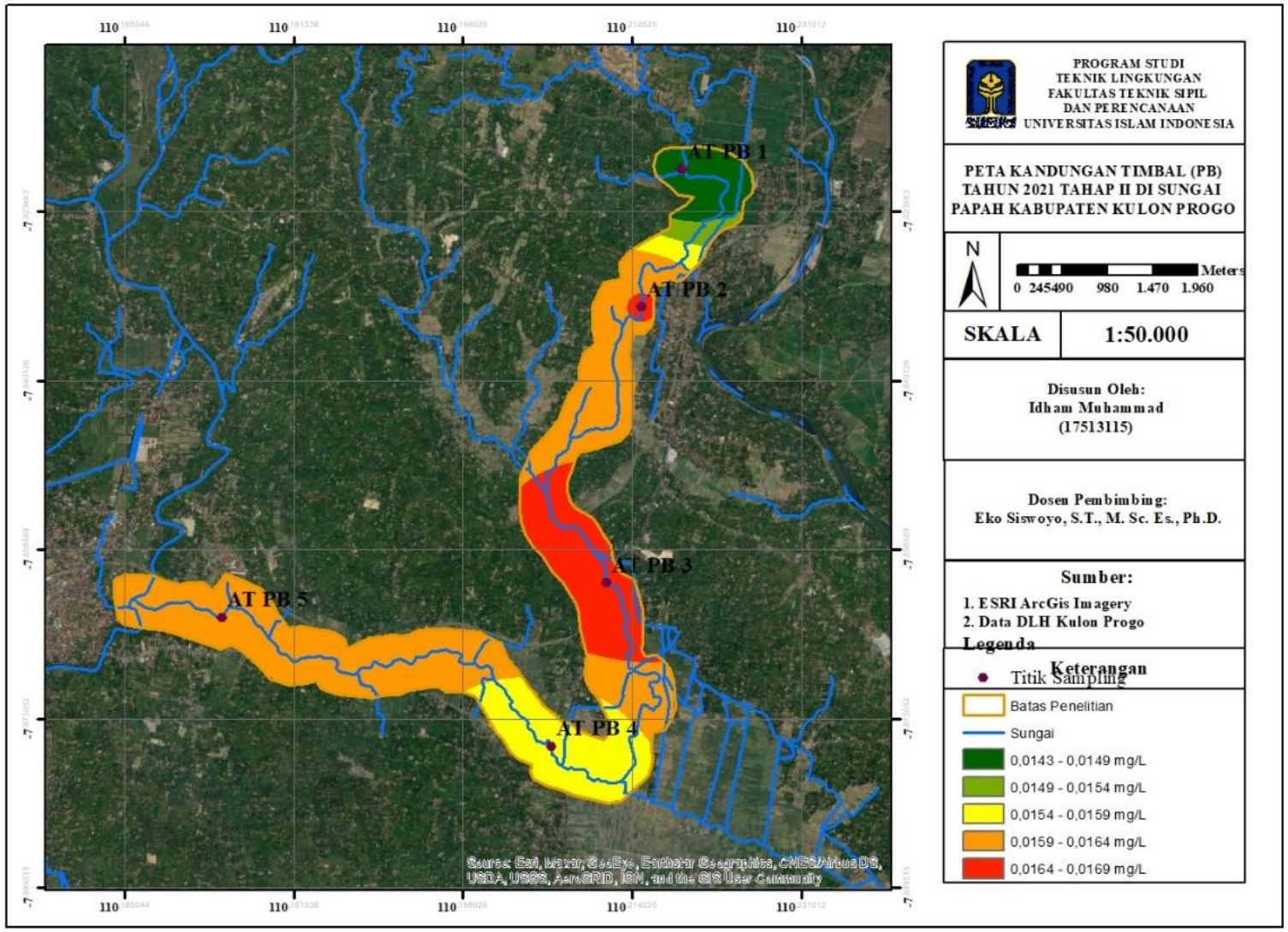
Gambar 4. 5 Peta Persebaran Kandungan Timbal (Pb) Tahun 2020

Dari ***Gambar 4.5.*** dapat dilihat bahwa pemetaan menggunakan Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) terdapat perbedaan warna untuk memudahkan perbedaan kandungan Timbal (Pb). Warna yang digunakan untuk membedakan kandungan Timbal (Pb) diklasifikasikan menjadi 3 (tiga) warna. Dalam pemetaan pada Tahun 2020 ini titik AT PB 1 dan AT PB 3 mempunyai warna merah, dengan kandungan Timbal (Pb) berkisar 0,01 mg/L - 0,015 mg/L. Sedangkan titik AT PB 5 mmiliki warna kuning, dengan kandungan berkisar antara 0,005 mg/L – 0,01 mg/L. Sedangkan yang berwarna hijau memiliki kandungan berkisar antara 0,0003 mg/L – 0,005 mg/L. Kandungan Timbal (Pb) tertinggi berada di titik AT PB 1 dan selanjutnya berada di titik AT PB 3, kandungan Timbal (Pb) terendah berada di titik AT PB 5. Hal tersebut dikarenakan pada titik pertama terdapat industri rumahan serta terdapat area persawahan. Sedangkan pada titik kedua dan ketiga hanya terdapat area persawahan (Darmono, 2001). Meskipun demikian, jumlah kandungan Timbal (Pb) pada 3 (tiga) titik yang diuji masih dibawah baku mutu yang telah di tetapkan dalam Peraturan Gubernur DIY No 20 Tahun 2008 yakni sebesar 0,03 mg/L.



Gambar 4. 6 Peta Persebaran Kandungan Timbal (Pb) Tahun 2021 Tahap I

Dari ***Gambar 4.6.*** dapat dilihat bahwa pemetaan menggunakan Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) terdapat perbedaan warna untuk memudahkan perbedaan kandungan Timbal (Pb). Warna yang digunakan untuk membedakan kandungan Timbal (Pb) diklasifikasikan menjadi 5 (lima) warna. Pada peneletian Tahun 2021 dilakukan sebanyak 2 (dua) tahap, serta menambahkan titik sampling yang semulanya 3 (tiga) titik menjadi 5 (lima) titik. Pada titik AT PB 1 dalam peta menunjukkan warna kuning, yakni memiliki kandungan Timbal (Pb) berkisar antara 0,0107 mg/L – 0,0113 mg/L. Pada titik AT PB 2 dalam peta menunjukkan warna orange, yakni memiliki kandungan Timbal (Pb) berkisar antara 0,0113 mg/L – 0,0119 mg/L. Pada titik AT PB 3 dalam peta menunjukkan warna merah (kandungan terbanyak), yakni memiliki kandungan Timbal (Pb) berkisar antara 0,0119 mg/L – 0,0125 mg/L. Pada titik AT PB 4 dalam peta menunjukkan warna kuning, yakni memiliki kandungan Timbal (Pb) berkisar antara 0,0107 mg/L – 0,0113 mg/L. Pada titik AT PB 5 dalam peta menunjukkan warna hijau tua, yakni memiliki kandungan Timbal (Pb) berkisar antara 0,0095 mg/L – 0,0101 mg/L. Diantara titik AT B 3 dan AT PB 4 terdapat perkiraan penyebaran kandungan Timbal (Pb) yang ditunjukan dengan warna orange, yakni berkisar antara 0,0113 mg/L – 0,0119 mg/L. Kemudian diantara titik AT PB 4 dan AT PB 5 terdapat perkiraan penyebaran kandungan Timbal (Pb) yang ditunjukkan dengan warna orange yakni berkisar antara 0,0113 mg/L – 0,0119 mg/L; warna kuning yakni berkisar antara 0,0107 mg/L – 0,0113 mg/L; dan warna hijau muda yakni berkisar antara 0,0101 mg/L – 0,0107 mg/L. Pada titik AT PB 1 – titik AT PB 4 terdapat pemukiman padat penduduk, industri rumahan, serta lahan pertanian mempunyai kandungan Timbal (Pb) yang lebih tinggi dibandingkan dengan titik AT PB 5 dengan lahan pertanian serta pemukiman penduduk yang sedikit. Hal tersebut dikarenakan dalam pupuk kimia mempunyai kandungan Timbal (Pb) sehingga Timbal (Pb) yang ada pada sektor pertanian teralirkan ke sungai, karena Sungai Papah sendiri merupakan sungai yang digunakan untuk irigasi (Wiyantoko, B. 2017). Bagian titik AT PB 3 yang berwarna merah terdapat usaha bengkel dan usaha pengecatan, hal ini mempengaruhi tingginya kandungan Timbal (Pb) karena pembuangan limbah yang hanya dibuang pada tanah sekitar tempat usaha (Darmono, 2001).



Gambar 4. 7 Peta Persebaran Kandungan Timbal (Pb) Tahun 2021 Tahap II

Dari ***Gambar 4.7.*** dapat dilihat bahwa pemetaan menggunakan Metode *Inverse Distance Weighted* (IDW) terdapat perbedaan warna untuk memudahkan perbedaan kandungan Timbal (Pb). Warna yang digunakan untuk membedakan kandungan Timbal (Pb) diklasifikasikan menjadi 5 (tiga) warna. Pada titik AT PB 1 dalam peta menunjukkan warna hijau tua, yakni memiliki kandungan Timbal (Pb) berkisar antara 0,0143 mg/L – 0,0149 mg/L. Pada titik AT PB 2 dalam peta menunjukkan warna merah (kandungan terbanyak), yakni memiliki kandungan Timbal (Pb) berkisar antara 0,0164 mg/L – 0,0169 mg/L. Pada titik AT PB 3 dalam peta menunjukkan warna merah (kandungan terbanyak), yakni memiliki kandungan Timbal (Pb) berkisar antara 0,0164 mg/L – 0,0169 mg/L. Pada titik AT PB 4 dalam peta menunjukkan warna kuning, yakni memiliki kandungan Timbal (Pb) berkisar antara 0,0154 mg/L – 0,0159 mg/L. Pada titik AT PB 5 dalam peta menunjukkan warna orange, yakni memiliki kandungan Timbal (Pb) berkisar antara 0,0159 mg/L – 0,0164 mg/L. antara titik AT PB 1 dan AT PB 2 diprediksi dengan warna hijau muda dengan nilai kandungan Timbal (Pb) berkisar antara 0,0149 mg/L – 0,0154mg/L; dan warna kuning dengan nilai kandungan Timbal (Pb) berkisar antara 0,0154 mg/L – 0,0159 mg/L. Pada titik AT PB 2 membentuk lingkaran berwarna merah dan sekitar lingkaran mempunyai kandungan berwarna orange yang memiliki kandungan Timbal (Pb) berkisar antara 0,0159 mg/L – 0,0164 mg/L. Antara titik AT PB 3 dan AT PB 4 juga terdapat kandunga timbal yang digambarkan dengan warna orange yang memiliki kandungan Timbal (Pb) berkisar antara 0,0159 mg/L – 0,0164 mg/L. Daerah pada titik AT PB 1 kali ini memiliki kandungan Timbal (Pb) yang paling rendah, sedangkan daerah yang mempunyai kandungan paling tinggi tetap berada di titik AT PB 3 yang areanya terdapat terdapat pemukiman padat penduduk, industri rumahan, serta lahan pertanian (Darmono, 2001). Selain itu, pada titik AT PB 5 yang semulanya mempunyai kandungan Timbal (Pb) terendah pada penelitian Tahun 2021 tahap I mengalami kenaikan. Hal ini kemungkinan terjadi karena kandungan Timbal (Pb) tersebar merata pada titik yang mempunyai permukaan rendah, sedangkan pada titik AT PB 1 yang ada di permukaan lebih tinggi memiliki kandungan Timbal (Pb) yang rendah. Meskipun demikian, jumlah kandungan Timbal (Pb) pada 5 (lima) titik yang diuji baik tahap

I ataupun tahap II masih dibawah baku mutu yang telah di tetapkan dalam Peraturan Gubernur DIY No 20 Tahun 2008 yakni sebesar 0,03 mg/L.

4.6 Alternatif Pengolahan

Untuk mengurangi dan menghilangkan kandungan Timbal (Pb) pada air sungai dapat dilakukan dengan cara fitoremediasi. Fitoremediasi adalah penggunaan tanaman sebagai alat detoksi polutan yang bermaksud untuk membersihkan lingkungan. Tumbuhan merupakan agensia ideal untuk perbaikan tanah dan air, karena tumbuhan memiliki sifat genetic yang unik baikpada aspek fisologis maupun aspek biokimia (Abdul R. Memon, 2001).

Tanaman pertanian sangat mudah untuk menyerap kandungan logam berat yang ada di air. Kandungan logam berat dapat terserap melalui akar pada tanaman ataupun mealui stomata kemudian melalui siklus rantai makanan. Kangkung air merupakan tanaman yang efektif dalam proses fitoremediasi. Alasan pemilihan kangkung sebai alat fitoremediasi yakni karena kangkung dapat hidup di tepi sungai dengan baik, kangkung juga dapat menyerap zat hara yang ada dialam tanah (tidak selektif pada unsurhra tertentu), kangkung juga sangat cocok hidup pada sungai yang tidak terlalu dalam. Kangkung juga efektif dalam menyerap kandungan Timbal (Pb) dengan jumlah 2,09 mg/kg (Juwita Eka Hapsari, 2018).

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian tentang pemetaan penyebaran kandungan Timbal (Pb) pada aliran Sungai Papah, Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Setelah dilakukan penelitian, didapatkan kandungan Timbal (Pb) di Sungai Papah pada sejumlah titik sampling yang telah ditentukan. Kandungan Timbal (Pb) ini berkisar antara 0,0053 mg/L – 0,0205 mg/L. Berdasarkan Peraturan Gubernur DIY Nomor 20 Tahun 2008 tentang Baku Mutu Air Permukaan, kandungan Timbal (Pb) pada aliran Sungai Papah dibawah baku mutu yang ditentukan untuk Air Kelas II yaitu sebesar 0,03 mg/L. Meskipun kandungan Timbal (Pb) dibawah baku mutu, masyrakat perlu memperhatikan limbah pertanian, limbah industri rumah tangga, dan lain sebagainya sebelum membuangnya ke lingkungan (sungai). Hal tersebut diharapkan agar meminimalisir konsentrasi Timbal (Pb) serta logam berat lainnya di Aliran Sungai Papah.
2. Persebaran Limbah Timbal (Pb) di Sungai Papah sebagian besar disebabkan oleh limbah pertanian. Hal tersebut dibuktikan dengan tingginya jumlah Timbal (Pb) di area sungai yang dekat dengan area pertanian. Sedangkan area sungai yang letaknya jauh dengan sawah memiliki konsentrasi Timbal (Pb) yang lebih kecil. Namun perbedaan area sungai yang dekat dengan sawah dengan area sungai yang jauh dengan sawah tidak terlalu signifikan. Selain hal itu terdapat factor lain yang mempengaruhi konsentrasi Timbal (Pb), yakni terdapat bengkel yang berada di sekitar Titik 3 Jembatan Sukoreno. Terdapat juga pom bensin yang berada di dekat Titik 4 Jembatan Tugu Pensil. Kedua hal tersebut memungkinkan penambahan Timbal (Pb) dikarenakan bengkel hanya membuang sisa oli bekas, sisa bensin untuk mencuci sparepart di area tanah dekat sungai, dan pada bagian pom bensin

juga pasti terjadi tumpahan BBM yang tidak disengaja baik dalam jumlah sedikit atau banyak.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh penulis, masih terdapat kekurangan dalam segi pemetaan kandungan Timbal (Pb) maupun dalam penulisan laporan. Apabila tertarik untuk melakukan penelitian dengan tema yang sama, penulis menyarankan untuk melakukan meneliti menggunakan data sendiri serta melakukan uji lab sendiri. Selain itu jika melakukan penelitian sendiri, diharapkan menambahkan lokasi sampling agar penyebaran kandungan Timbal (Pb) dapat terpetakan dengan detail di sepanjang Aliran Sungai Papah.

DAFTAR PUSTAKA

Abdul R. Memon, D. A. (2001). Heavy Metal Accumulation and Detoxification Mechanism in Plants. *Turk Journal of Bot. 25*, 111-121.

Amirah, M. N. (2013). Human Health Risk Assessment of Metal Contamination through Consumption of Fish. *Journal of Environment Pollution and Human Health*, 1-5.

ATSDR. (1999). *Toxicological Profile for Total Petroleum Hydrocarbons (TPH).* Atlanta GA: Department of Public Health and Human Services.

Awaluddin, N. (2010). *Geopraphical Information System with ArcGis 9.x Edisi 1.* Yogyakarta: Andi.

Candra, S. & Ewin, S. W. (2010). *Potensi Sumber Daya Air di Indonesia*, In Seminar Nasional: Aplikasi Teknologi Penyediaan Air Bersih untuk Kabupaten/Kota di Indonesia (pp. 1–20)

Darmono. (2001). *Lingkungan Hidup dan Pencemaran (Hubungannya dengan Toksikologi Senyawa Logam).* Jakarta: Universitas Indonesia Press.

Demers, M. (2003). *Fundamental of geographic information system, Second Edition.* New Mexico, USA: New Mexico State University.

Eddy, M. &. (1991). *Wastewater Engineering : Treatment, Disposal, and Reuse.* New York: Mc Graw Hill Inc.

Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air : Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan.* Yogyakarta: Kanisius.

Juwita Eka Hapsari, C. A. (2018). Efektivitas Kangkung Air (Ipomoea aquatica) sebagai Fitoremediasi dalam Menurunkan Kadar Timbal (Pb) Air Limbah Batik. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Vol. 9 No. 4*, 172-177.

Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 112 Tahun 2003. (n.d.).

Kragulj, T. (2018). Lead Contamination of Fish and Water from Coastal Sea of Bar Region (Montenegro). *Journal of Agronomy, Technology and Engineering Management (JATEM)*, 124-129.

Merwade V. M, ,. M. (2006). Anisotropic Considerations while Interpolaing River Channel Bathymetry. *Journal of Hydrology Vol. 331*, 731-741.

Mulyanto, H. (2007). *Sungai, Fungsi dan Sifat- sifatnya.* Yogyakarta: Graha Ilmu.

Notoatmodjo, S. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan.* Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.

Palar, H. (2004). *Pencemaran dan Toksikologi Logam Berat.* Jakarta: Rineka Cipta.

Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. (n.d.).

Peraturan Pemerintah No. 37 Tahun 2012 tentang Pengelolaan DAS. (n.d.).

Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2011 Tentang Sungai. (n.d.).

Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai. (n.d.).

Prahasta, E. (2002). *Sistem Informasi Geografis : Konsep-Konsep Dasar Informasi Goegrafis.* Bandung: Informatika Bandung.

Pramono, G. (2008). Akurasi Metode IDW dan Kriging untuk Interpolasi Sebaran Sedimen Tersuspensi di Maros, Sulawesi Seatan. *Forum Geografi Vol. 22 No. 1*, 145-158.

Purnama, L. F. (2021). Pola Sebaran Spasial Logam Berat Kadmium di Sungai Kawasan Industri Berbek Kabupaten Sidoarjo. *Journal of Research and Technology Vol VII (2021)*, 41–50.

Rahmadani, T. S. (2015). Analisis Kandungan Logam Zinc (Zn) dan Timbal (Pb) Dalam Air Laut Pesisir Pantai Mamboro Kecamatan Palu Utara. *Jurnal Akad Kimia 4 (4*), 7-17.

Shashtri S., S. A. (2014). *Groundwater Exploration: Geophysical, Remote Sensing, and GIS Techniques.* America: CRC Press.

Sudarwin., (2008), Analisis Spasial Pencemaran Logam Berat (Pb Dan Cd) Pada Sedimen Aliran Sungai Dari Tempat Pembuangan Akhir (Tpa) Sampah Jatibarang Semarang. Universitas Diponegoro, Semarang

Sukoasih, Ami dkk., (2016). Hubungan Antara Suhu, pH dan Berbagai Variasi Jarak dengan Kadar Timbal (Pb) pada Bagan Air Sungai Rompang dan Air Gali Sumur Industri Batik Sokaraja Tengah. Jurnal Jurusan Kesehatan Lingkungan Politeknik Kesehatan Kemenkes Semarang 1 (1), 364-366.

Usman, Surahmi. Nafie, Nursiah La. Ramang, Musa. (2013). Distribusi Kuantitatif Logam Berat Pb dalam Air, Sedimen, dan Ikan Merah (Lutjanus erythropterus) di sekitar Perairan Pelabuhan Parepare. Marina Chimica Acta, Vol. 14 (2), Hal. 49-55.

Wardhana, W. A. (2004). *Dampak Pencemaran Lingkungan.* Yogyakarta: Andi.

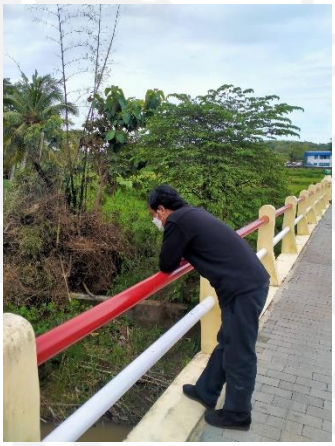
Wiyantoko, B. (2017). Pengujian Nitrogen Total, Kandungan Air dan Cemaran Logam Timbal pada Pupuk Anorganik Nitrogen Phospor Kalium (NPK) Padat. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan* 6 (1), 10-20

Yogafanny, E. (2015). Pengaruh Aktifitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan 7 (1)*, 41-50.

LAMPIRAN

1. Dokumentasi Lokasi Penelitian

Lokasi Sampling	Foto 1	Foto 2	Foto 3
Jembatan Kedung Lilin			
Jembatan Jangkang Lor			
Jembatan Sukoreno			

Lokasi Sampling	Foto 1	Foto 2	Foto 3
Jembatan Kedung Lilin			
Jembatan Jangkang Lor			

2. Surat Izin Penelitian dan Pengambilan Data

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
Akreditasi Institusi "A"

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
Akreditasi Program Studi "A"
Akreditasi Internasional "ABET & IABEE"

Yogyakarta, 24 November 2021

Nomor : 367/Ka.Prodi.TL/10/TL/XI/2021
Hal : Izin Penelitian dan Pengambilan Data
Lamp :

Kepada Yth.
Kepala Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo
Di_Tempat

Assalammu' alaikum Wr.Wb.

Sehubungan dengan penyusunan Tugas Akhir di Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia, bersama ini mohon untuk dapat memberikan izin penelitian dan pengambilan data untuk Tugas Akhir kepada mahasiswa kami **:**

Nama I	: Idham Muhammad
No Mahasiswa I	: 17513115
Nama II	: Andika Surya Saputra
No Mahasiswa II	: 17513088
Program Studi	: Teknik Lingkungan
Fakultas	: Teknik Sipil dan Perencanaan
Universitas	: Universitas Islam Indonesia

Hasil karya ilmiah tersebut semata - mata bersifat dan bertujuan keilmuan dan tidak disajikan kepada pihak luar. Oleh Karena itu kami mohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat memberikan data/keterangan/sampel yang diperlukan oleh mahasiswa tersebut.

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.

Wassalammu' alaikum Wr.Wb.

Ketua Program Studi
Teknik Lingkungan

Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.

Gedung Moh. Natsir Lantai 2
Kaliurang Km.14,5 Yogyakarta, Kodepos 55584
Telp. (0274) 896440 ext : 3210; Fax. (0274) 895330
E mail: environment@uii.ac.id
www.environment.uii.ac.id

3. Surat Hasil Uji Penelitian Sungai Papah (DLH Kabupaten Kulon Progo)

a. SHU Tahap 1 2021

KOMITE AKREDITASI LABORATORIUM KESEHATAN
193/S/KALK-P/II/2019

LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN DAN KALIBRASI
DINAS KESEHATAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

LAPORAN HASIL UJI

No.: 002263/LHU/BLK-Y/02/2021

Nama Customer : Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo
Alamat : Jl. Sugiman , Margosari, Pengasih, Kulon Progo
Telp. : +62 274774638
Personel yang dihubungi : Rin Dwari Widi Astuti,ST
Alamat : Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo
Telp. : +62 81328219559
Jenis Sampel : Air Sungai
No. FPPS : 002263/FPPS/BLK-Y/02/2021
Diskripsi sampel : Sampel Diambil Bhakti Panji Winata dan Umi Kurniasih, tgl. 09 Februari 2021 Jam. 10.40 WIB
Lokasi : Jembatan Kedung Lilin
Kode Sampel : 002263/KL/02/2021
Tanggal Penerimaan : 09 Februari 2021
Tanggal pengujian : 20 Februari s/d 02 Maret 2021
Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai Standar Baku Mutu Air Peraturan Gubernur DIY No. 20 Th. 2008 tentang Baku Mutu Air Di Propinsi DIY (Kelas II)

No	Parameter	Satuan	Hasil	Baku Mutu	Spesifikasi Metode
1.	Suhu udara** Suhu sampel	°C	24,1 24,1	± 3°C thd suhu udara	Potensiometri
2.	Warna**	Skala TCU	70	100	IKM/5.4.24/BLK-Y
3.	Zat padat terlarut (TDS)**	mg/L	163,6	1000	Potensiometri
4.	pH	-	8,03	6 – 8,5	SNI 06-6989, 11-2004
5.	Klor bebas (Cl_2)**	mg/L	< 0,1	-	Komperator kit
6.	Oksigen terlarut (DO)**	mg/L	6,30	Minimal 5	IKM/5.4.22/BLK-Y
7.	Zat padat tersuspensi (TSS)	mg/L	140	50	APHA 23rd Edition, 2540-D, 2017
8.	Fluorida (F^-)	mg/L	0,128	1,5	SNI 06-6989, 29-2005
9.	Total Phosphat	mg/L	0,224*	0,2	APHA 23rd d Edition, 4500 P-D, 2017
10.	Nitrit (NO_2^- - N)	mg/L	0,103*	0,06	APHA 23rd Edition, 4500 NO_2-B, 2017
11.	Nitrat (NO_3^- - N)**	mg/L	0,756	10	IKM/5.4.11/BLK-Y
12.	COD**	mg/L	8,022	25	APHA 23rd edition, 5220-D, 2017
13.	Arsen (As)**`	mg/L	< 0,001	1	IKM/5.4.20/BLK-Y
14.	Kadmium (Cd)**	mg/L	< 0,0008	0,01	APHA 23rd Edition,3111-B, 2017
15.	Krom Val 6 (Cr^{6+})**	mg/L	< 0,003	0,05	APHA 23rd Edition, 3500 Cr^{6+} B, 2017
16.	Timbal (Pb)	mg/L	0,0107	0,03	APHA 23rd Edition,3111-B, 2017
17.	Tembaga (Cu)	mg/L	0,0138	0,02	APHA 23rd Edition,3111-B, 2017
18.	Sianida (CN^-)**	mg/L	< 0,006	0,02	IKM/5.4.23/BLK-Y
18.	Seng (Zn)**	mg/L	0,0151	0,05	APHA 23rd Edition,3111-B, 2017
20.	Sulfida (H_2S)**	mg/L	0,433*	0,002	Spektrofotometri
21.	BOD_5	mg/L	< 0,86	3	SNI 6989 72 - 2009
22.	Fenol**	µg/L	< 2	1	IKM/5.4.21/BLK-Y
23.	Deterjen**	µg/L	< 2	200	Spektrofotometri

Catatan :
1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
2. Laporan hasil uji terdiri dari 1 halaman
3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari Laboratorium penguji Balai Labkes. Yogyakarta
4. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan tanggal, 10 Maret 2021
5. Pengujian Suhu dan pH di lakukan di ruang laboratorium
6. ** : Parameter belum terakreditasi oleh KAN
7. * : Di luar Batas Baku Mutu

Yogyakarta, 02 Maret 2021
Manajer Teknis/Penanggung Jawab,

Hari Waluyo, SKM, MSc
NIP. 19[illegible]

b. SHU Tahap 2 2021

KOMITE AKREDITASI LABORATORIUM KESEHATAN
193/S/KALK-P/II/2019

LABORATORIUM PENGUJIAN DAN KALIBRASI
BALAI LABORATORIUM KESEHATAN DAN KALIBRASI
DINAS KESEHATAN DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA

LAPORAN HASIL UJI

No.: 016435/LHU/BLK-Y/09/2021

Nama Customer : Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo
Alamat : Jl. Sugiman, Margosari, Pengasih. Kulon Progo
Telp. : +62 274774638
Personel yang dihubungi : Rin Dwari Widi Astuti,ST
Alamat : Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Kulon Progo
Telp. : +62 81328219559
Jenis Sampel : Air Sungai
No. FPPS : 016435/FPPS/BLK-Y/09/2021
Diskripsi sampel : Sampel Diambil Bhakti Panji Winata dan Umi Kurniasih, tgl. 23 September 2021 jam. 10.40 WIB
Lokasi : Jembatan Kedung Lilin
Kode Sampel : 016435/KL/09/2021
Tanggal Penerimaan : 24 September 2021
Tanggal pengujian : 24 September s/d 15 Oktober 2021
Keterangan : Batas maksimum yang diperbolehkan sesuai Standar Baku Mutu Air Peraturan Gubernur DIY No. 20 Th. 2008 tentang Baku Mutu Air Di Propinsi DIY (Kelas II)

No	Parameter	Satuan	Hasil	Baku Mutu	Spesifikasi Metode
1.	Suhu udara** Suhu sampel	°C	23,9 24,1	± 3°C thd suhu udara	Potensiometri
2.	Warna**	Skala TCU	30	100	IKM/5.4.24/BLK-Y
3.	Zat padat terlarut (TDS)**	mg/L	228	1000	Potensiometri
4.	pH	-	8,39	6 – 8,5	SNI 06-6989, 11-2004
5.	Klor bebas (Cl_2)**	mg/L	< 0,1	-	Komperator kit
6.	Oksigen terlarut (DO)**	mg/L	8,96	Minimal 5	IKM/5.4.22/BLK-Y
7.	Zat padat tersuspensi (TSS)	mg/L	53*	50	APHA 23 rd Edition, 2540-D, 2017
8.	Fluorida (F^-)	mg/L	0,298	1,5	SNI 06-6989, 29-2005
9.	Total Phosphat sebagai P	mg/L	< 0,058	0,2	APHA 23 rd Edition, 4500 P-D, 2017
10.	Nitrit (NO_2^- - N)	mg/L	0,200*	0,06	APHA 23 rd Edition, 4500 NO_2-B, 2017
11.	Nitrat (NO_3^- - N)**	mg/L	1,814	10	IKM/5.4.11/BLK-Y
12.	COD**	mg/L	1,843	25	SNI. 8767.2.2019
13.	Arsen (As)**`	mg/L	< 0,001	1	IKM/5.4.20/BLK-Y
14.	Kadmium (Cd)**	mg/L	< 0,0008	0,01	APHA 23 rd Edition,3111-B, 2017
15.	Krom Val 6 (Cr^{6+})**	mg/L	0,004	0,05	APHA 23 rd Edition, 3500 Cr^{6+} B, 2017
16.	Timbal (Pb)	mg/L	0,0143	0,03	APHA 23 rd Edition,3111-B, 2017
17.	Tembaga (Cu)	mg/L	0,0131	0,02	APHA 23 rd Edition,3111-B, 2017
18.	Sianida (CN^-)**	mg/L	< 0,006	0,02	IKM/5.4.23/BLK-Y
18.	Seng (Zn)**	mg/L	0,0137	0,05	APHA 23 rd Edition,3111-B, 2017
20.	Sulfida (H_2S)**	mg/L	0,072*	0,002	Spektrofotometri
21.	BOD_5	mg/L	1,07	3	SNI 6989 72 - 2009
22.	Fenol**	µg/L	< 0,002	1	IKM/5.4.21/BLK-Y
23.	Deterjen**	µg/L	0,016	200	Spektrofotometri

Catatan :
1. Hasil uji ini hanya berlaku untuk sampel yang diuji
2. Laporan hasil uji terdiri dari 1 halaman
3. Laporan hasil uji ini tidak boleh digandakan, kecuali secara lengkap dan seijin tertulis dari Laboratorium penguji Balai Labkes. Yogyakarta
4. Pengaduan hasil dilayani sampai dengan tanggal, 25 Oktober 2021
5. Pengujian Suhu dan pH di lakukan di ruang laboratorium, Sehingga tidak bisa dibandingkan dengan Baku Mutu
6. ** : Parameter belum terakreditasi oleh KAN
7. * : Di luar Batas Baku Mutu

Yogyakarta, 15 Oktober 2021
Deputy Manajer Teknik/Penanggung Jawab