

LAPORAN KULIAH MAGANG MAHASISWA
ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI GANDUL, PEPE, DAN KALI
GEDHE OLEH DINAS LINGKUNGAN HIDUP BOYOLALI



DISUSUN OLEH:

VINCENTIUS DIAZ MAHESWARA

M0821073

PROGRAM STUDI S1 ILMU LINGKUNGAN
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA

2024

HALAMAN JUDUL

Analisis Kualitas Air Sungai Gandul, Pepe, dan Kali Gedhe Oleh Dinas Lingkungan
Hidup Boyolali

Vincentius Diaz Maheswara

NIM. M0821073

Laporan Kuliah Magang

Di Dinas Lingkungan Hidup, Boyolali, Jawa Tengah

Rentang Waktu Mulai 16 September 2024 sampai dengan 1 November 2024

PROGRAM STUDI S1 ILMU LINGKUNGAN

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM

UNIVERSITAS SEBELAS MARET SURAKARTA

2024

HALAMAN PENGESAHAN

Laporan berjudul

ANALISIS KUALITAS AIR SUNGAI GANDUL, PEPE, DAN KALI GEDHE OLEH DINAS LINGKUNGAN HIDUP BOYOLALI

Oleh

Vincentius Diaz Maheswara

NIM. M0821073

Telah disahkan sebagai laporan kuliah magang Program Studi Ilmu Lingkungan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sebelas Maret yang dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2024/2025.

Surakarta, 28 November 2024

Menyetujui,

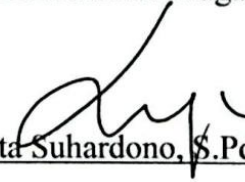
Dosen Pembimbing/Penguji I



Dr. Siti Rachmawati, S.ST., M.Si.

NIP. 198903112019032010

Koordinator Magang



Sapta Suhardono, S.Pd., M.Sc.

NIP. 199302042019031010

Mengesahkan,

Kepala Program Studi S1 Ilmu Lingkungan



Dr. Kifah A N, S.Ag., M.Ag.

NIP. 197504232008011009

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan berkat, rahmat, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan laporan kuliah magang dengan judul “Analisis Kualitas Air Sungai Gandul, Pepe, dan Kali Gedhe Oleh Dinas Lingkungan Hidup Boyolali”. Kuliah Magang Mahasiswa merupakan salah satu syarat wajib untuk memenuhi kurikulum pada Program Studi S1 Ilmu Lingkungan, FMIPA, UNS. Dalam pelaksanaan kuliah magang dan penyusunan laporan, penulis dibantu dan dibimbing oleh berbagai pihak. Maka penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dan membimbing dalam pelaksanaan kuliah magang mahasiswa ini, antara lain:

1. Dr. Irfan A.N., S.Ag., M.Ag. selaku Kepala Program Studi S1 Ilmu Lingkungan FMIPA UNS.
2. Siti Rachmawati, S.ST., M.Si. selaku Dosen Pembimbing Kuliah Magang yang nantinya akan membantu dan mengarahkan dalam penyusunan laporan Kuliah Magang.
3. Pihak Dinas Lingkungan Hidup Boyolali yang telah memberikan kesempatan dan perizinan dalam pelaksanaan Kuliah Magang.

Penulis sepenuhnya menyadari bahwa dalam penyusunan laporan Kuliah Magang ini masih banyak kekurangan atau pun kekeliruan. Oleh karena itu, besar harapan Penulis akan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk membantu memperbaiki laporan kuliah magang ini. Penulis juga berharap semoga laporan kuliah magang ini dapat memberikan manfaat bagi penulis, pembaca, dan pihak Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali. Atas perhatian yang diberikan, penulis mengucapkan terima kasih.

Surakarta, 4 November 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	1
DAFTAR GAMBAR	3
DAFTAR TABEL	4
DAFTAR LAMPIRAN	5
BAB I PENDAHULUAN	6
1.1. Identifikasi Masalah.....	6
1.2. Karakterisasi Permasalahan	8
1.2.1. Rumusan Masalah	8
1.2.2. Tujuan.....	8
1.2.3. Manfaat.....	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Sungai	10
2.2. Limbah.....	10
2.3. Parameter Fisika	11
2.4. Parameter Kimia	12
2.5. Parameter Biologi	13
BAB III METODOLOGI KULIAH MAGANG	14
3.1 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan	14
3.2 Metode Pengambilan Data.....	15
3.2.1. Data Primer.....	15
3.2.2. Data Sekunder	16
3.3 Metode Analisis Data.....	16
3.4 Pendekatan Teknologi/Perekayasaan Sosial Sebagai Penyelesaian Masalah..	16
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1 Baku Mutu serta Metode Pengambilan dan Pengujian.....	18
4.2 Kondisi Air Sungai Gandul.....	19
4.3 Kondisi Air Sungai Pepe.....	23
4.4 Kondisi Air Kali Gedhe	27
BAB V KESIMPULAN	32

BAB VI REKOMENDASI.....	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	39

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Lokasi Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali.....	14
Gambar 4.1 Titik Pengambilan Sampling Air Sungai Gandul	19
Gambar 4.2 Titik Pengambilan Sampling Air Sungai Pepe	23
Gambar 4.3 Titik Pengambilan Sampling Air Kali Gedhe	27

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1 Baku mutu dan metode pengujian parameter	18
Tabel 4.2 Data sampel air Sungai Gandul hulu	20
Tabel 4.3 Data sampel air Sungai Gandul tengah	21
Tabel 4.4 Data sampel air Sungai Gandul hilir	22
Tabel 4.5 Data sampel air Sungai Pepe hulu	24
Tabel 4.6 Data sampel air Sungai Pepe tengah	25
Tabel 4.7 Data sampel air Sungai Pepe hilir	26
Tabel 4.8 Data sampel air Kali Gedhe hulu.....	28
Tabel 4.9 Data sampel air Kali Gedhe tengah.....	29
Tabel 4.10 Data sampel air Kali Gedhe hilir	30

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Tempat Magang	39
Lampiran 2. Dokumentasi Pengambilan Sampel Air Sungai	39
Lampiran 3. Logbook Kegiatan Magang.....	40

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Identifikasi Masalah

Air merupakan sumber daya yang sangat dibutuhkan demi kelangsungan hidup baik bagi manusia, hewan, maupun tumbuhan (Usman dkk, 2023). Air bermanfaat baik untuk konsumsi, irigasi, pariwisata, budidaya, dan sebagainya. Air memiliki 4 kelas baku mutu yang sesuai dengan peruntukannya berdasarkan PP nomor 22 tahun 2021. Air akan memberikan dampak positif apabila kualitas air baik dan telah memenuhi standar baku mutu air sesuai dengan peruntukannya. Akan tetapi, air akan memberikan dampak negatif apabila kualitas air kurang baik dan tidak memenuhi standar baku mutu air sesuai dengan peruntukannya. Pada umumnya, air berada pada bawah permukaan tanah, laut, rawa, telaga, waduk, danau, sumur, mata air dan sungai.

Sungai merupakan salah satu sumber daya air permukaan yang berbentuk saluran terbuka alami yang berfungsi untuk penampungan air dan mengalirkan air dari hulu hingga hilir dan muara sungai (Asrori, 2021) dan berakhir ke laut. Sungai merupakan tempat berkumpulnya air hujan yang jatuh ke tanah kemudian sebagian masuk ke permukaan tanah dan sebagian mengalir dipermukaan tanah menuju ke sungai (Mareta dan Retno, 2023). Sungai bermanfaat sebagai bahan baku air minum, pertanian, perikanan, perkebunan, domestik, industri, dan transportasi (Asyiamah dkk, 2023). Sungai dapat bermanfaat apabila kualitas dan kuantitas air sungai baik sehingga perlu dijaga dan dikelola agar dapat dimanfaatkan dengan baik dan maksimal.

Segala kegiatan manusia di sektor pertanian, peternakan, industri, domestik, maupun pertambangan tentu menghasilkan limbah buangan yang dapat mencemari udara, air tanah, danau, dan sungai (Bahagia dkk, 2020; Husen, 2016). Pertumbuhan penduduk dan kurangnya kepedulian masyarakat menjadi salah satu penyebab limbah terbuang ke sungai (Bisa dan Nasruddin, 2022). Menurut Natsir dkk (2021), masyarakat beranggapan bahwa limbah domestik (*grey water*) tidak akan menimbulkan dampak negatif apabila dibuang langsung ke selokan tanpa diolah terlebih dahulu. Limbah yang mencemari sungai dalam skala kecil tidak akan

menimbulkan masalah, tetapi bila terakumulasi dalam skala yang besar maka akan muncul berbagai permasalahan ekosistem lingkungan perairan (Asyiamah dkk, 2023). Penurunan kualitas air dapat menurunkan daya dukung, daya tampung, produktivitas, hasil guna, dan daya guna sumber daya air yang akan memicu munculnya efek negatif terhadap kekayaan sumberdaya alam sehingga perlu dikelola dan dijaga (Nursaini dan Arman, 2022). Limbah cair perlu diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan agar sesuai dengan baku mutu air limbah yang ditetapkan oleh pemerintah sehingga tidak menimbulkan dampak negatif bagi kehidupan dan lingkungan (Susanto dkk, 2021).

Kabupaten Boyolali merupakan sebuah wilayah kabupaten yang terletak di Provinsi Jawa Tengah, Indonesia. Kabupaten Boyolali memiliki luas 1.015,10 km² dengan jumlah penduduk pada tahun 2023 berdasarkan BPS Boyolali sebanyak 1.090.131 jiwa. Berdasarkan Perda RTRW Kabupaten Boyolali 2019 terdapat 46 sungai di Kabupaten Boyolali. Setiap tahunnya, beberapa sungai dan waduk di Boyolali dilakukan pemantauan dan pengawasan kualitas air sebanyak 2 kali, yakni pada musim kemarau dan hujan. Pemantauan dan pengawasan kualitas air sungai dilakukan oleh Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali dengan kerjasama PT. Unilab Perdana - Laboratorium Lingkungan Hidup & Kalibrasi pada tahun 2024. Pada tahun 2023, diketahui indeks kualitas air sungai (IKA) di Boyolali senilai 50,00 yang merupakan kategori kurang baik. Pemerintah Kabupaten Boyolali bertujuan agar nilai IKA di atas standar nilai 70,00 secepatnya. Peningkatan pertumbuhan penduduk memberikan hal negatif terhadap indeks kualitas air (Alfatihah dkk, 2022). Alam tetapi, pemerintah Kabupaten Boyolali beberapa upaya untuk meningkatkan kualitas air sungai, seperti menuangkan eco-enzym pada sungai dan melakukan aksi kerjasama membersihkan sungai.

Dinas Lingkungan hidup Kabupaten Boyolali telah melakukan pemantauan dan pengawasan kualitas air di 21 titik lokasi yang terdiri atas 2 titik waduk dan 19 titik sungai untuk tahun 2024. Berdasarkan 21 titik lokasi, akan dilakukan analisis kualitas air sungai pada 9 titik yang meliputi hulu, tengah, dan hilir sungai pada Sungai Gandul, Pepe, dan Kali Gedhe. Sungai Gandul memiliki panjang 28.5 km serta air tanah dan air permukaan Sungai Gandul dimanfaatkan untuk pengairan untuk aktivitas pertanian dan aktivitas pendukung lainnya karena sebagian

besar wilayah Sub-DAS Gandul merupakan kawasan pertanian (Auliyani, 2019). Sungai Pepe memiliki panjang 11.5 km serta air sungai dimanfaatkan masyarakat sebagai sumber air, penampungan air hujan, saluran drainase, irigasi, tempat pemancingan ikan, bahkan tempat membuang sampah (Rizky dan Hashfi, 2023). Kali Gedhe memiliki panjang 9 km serta berdasarkan nilai IKA kualitas air sungai kurang baik dan diperkirakan diakibatkan karena pembuangan sanitasi dari drainase dan limbah perumahan, peternakan, dan pertanian sehingga pada 26 Juli 2024 dilakukan peningkatan kualitas air sungai dengan dilakukan pembersihan dan penguangan eco-enzym oleh DLH Kabupaten Boyolali dan beberapa kelompok komunitas (Faizah, 2024). Oleh karena itu, kualitas air sungai perlu dilakukan pemantauan dan pengawasan serta analisis agar dapat segera melakukan tindakan yang tepat untuk mencegah kualitas air menurun.

1.2. Karakterisasi Permasalahan

1.2.1. Rumusan Masalah

1. Bagaimana kualitas air sungai berdasarkan parameter fisika (suhu, TDS, dan TSS), kimia (pH, BOD, COD, DO, sulfat, nitrat, nitrit, amonia, dan fosfat), serta biologi (Fecal Coliform dan Total Coliform)?
2. Bagaimana kondisi kualitas air sungai pada titik hulu, tengah, dan hilir Sungai Gandul, Pepe, dan Kali Gedhe?
3. Dimana titik lokasi sungai yang tercemar?

1.2.2. Tujuan

1. Mengetahui kualitas air sungai berdasarkan parameter fisika (suhu, TDS, dan TSS), kimia (pH, BOD, COD, DO, phospat, sulfat nitrat, nitrit, dan amonia), serta biologi (Fecal Coliform dan Total Coliform)
2. Mengetahui kondisi air sungai pada titik hulu, tengah, dan hilir Sungai Gandul, Pepe, dan Kali Gedhe.
3. Mengetahui titik lokasi sungai yang tercemar.

1.2.3. Manfaat

1. Bagi mahasiswa
 - a. Memperoleh pengalaman dan pengetahuan baru secara konkrit mengenai permasalahan yang dikaji dan informasi lain terutama mengenai analisis kualitas air Sungai Gandul, Pepe, dan Kali Gedhe bersama Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali.
 - b. Mampu mengaplikasikan ilmu dari kegiatan perkuliahan.
 - c. Melatih disiplin kerja melalui kepatuhan terhadap peraturan dinas pemerintah.
2. Bagi Program Studi
 - a. Menjalin kerjasama yang baik antara lembaga pendidikan dengan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali.
 - b. Memberikan masukan terkait hasil analisis kualitas air Sungai Gandul, Pepe, dan Kali Gedhe.
3. Bagi Dinas Pemerintah
 - a. Dinas pemerintah mendapatkan saran dan rekomendasi dari hasil penelitian kuliah magang yang dilaksanakan mahasiswa.
 - b. Meningkatkan kerja sama yang baik antara Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali dengan Program Studi S1 Ilmu Lingkungan, FMIPA, Universitas Sebelas Maret.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sungai

Sungai merupakan potongan permukaan bumi yang menjadi tempat cadangan dan saluran air alami serta sebagai jalan air yang mengalir dari hulu ke hilir dan berakhir ke laut (Marsudi dan Rahmah, 2021). Sungai merupakan salah satu sumber daya air yang bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan aktivitas dan kelangsungan hidup bagi manusia, hewan, dan tumbuhan (Hamidi, dkk, 2017). Air sungai bermanfaat apabila kualitas air baik dan memenuhi persyaratan baku mutu kelas air sesuai dengan peruntukannya. Sedangkan, air sungai yang memiliki kualitas kurang baik atau tercemar akan memberikan dampak negatif terutama pada kesehatan masyarakat (Zubair, dkk, 2020). Salah satu penyebab air tercemar adalah pembuangan air limbah yang dihasilkan dari aktivitas masyarakat disekitar sungai (Komarudin dan Budi, 2024).

2.2. Limbah

Limbah adalah segala bahan buangan yang dihasilkan oleh usaha/kegiatan manusia yang tidak dapat digunakan kembali serta tidak memiliki nilai ekonomis dan nilai daya guna yang memiliki bahaya akan pencemaran lingkungan apabila tidak dikelola (Deckanio, dkk, 2023). Limbah terdiri atas 3 bentuk yaitu limbah gas, limbah padat dan limbah cair (Saputro dan Indah, 2022). Limbah terdiri atas beberapa jenis yaitu limbah anorganik, limbah organik dan limbah bahan berbahaya dan beracun (B3) (Nurchahyo, dkk, 2022). Segala kegiatan manusia di sektor pertanian, peternakan, industri, domestik, maupun pertambangan tentu menghasilkan limbah buangan yang dapat mencemari udara, air tanah, danau, dan sungai (Bahagia dkk, 2020; Husen, 2016). Limbah cair rumah tangga dan industri umumnya belum memenuhi baku mutu, sehingga limbah harus dilakukan pengolahan agar tidak mencemari lingkungan (Sinaga dan Ady, 2022). Limbah yang mencemari sungai dalam skala kecil tidak akan menimbulkan masalah, tetapi bila terakumulasi dalam skala yang besar maka akan muncul berbagai permasalahan ekosistem lingkungan perairan (Asyiamah dkk, 2023). Penurunan

kualitas air dapat menurunkan daya dukung, daya tampung, produktivitas, hasil guna, dan daya guna sumber daya air yang akan memicu munculnya efek negatif terhadap kekayaan sumberdaya alam sehingga perlu dikelola dan dijaga (Nursaini dan Arman, 2022). Limbah cair perlu diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan agar sesuai dengan baku mutu air limbah yang ditetapkan oleh pemerintah sehingga tidak menimbulkan dampak negatif bagi kehidupan dan lingkungan (Susanto dkk, 2021). Kondisi kualitas suatu air sungai dapat diketahui apabila dilakukan pengujian air sungai melalui parameter fisika, kimia, dan biologi.

2.3. Parameter Fisika

Parameter fisika adalah salah satu parameter kualitas air yang dapat diamati dan dianalisis berdasarkan karakteristik fisik dan visual (Saputra, dkk, 2023). Parameter fisika yang dilakukan pengujian dan analisis antara lain suhu, TDS, dan TSS. Suhu air merupakan ukuran derajat panas atau dingin suatu perairan (Naillah, dkk, 2021). Suhu dipengaruhi oleh kecepatan arus, kedalaman air, musim, waktu dalam satu hari, lintang, penutupan awan/intensitas cahaya matahari, dan ketinggian dari permukaan laut serta mempengaruhi reaksi kimia perairan, kejenuhan air terhadap oksigen, kebutuhan metabolisme biota air, dan konsumsi gas oksigen oleh biota air (Yusal dan Ahmad, 2022). *Total Dissolved Solid* atau TDS merupakan kandungan padatan yang terlarut dalam air yang terdiri dari semua zat organik dan anorganik dalam bentuk ionisasi, molekuler atau mikro granular (sol koloid) (Aneta, dkk, 2021). TDS dipengaruhi oleh aktivitas pasang surut, musim, dan perbedaan kedalaman perairan serta mempengaruhi salinitas dan daya hantar listrik (Fahimah, dkk, 2021). *Total Suspended Solid* atau TSS merupakan partikel tersuspensi dalam perairan yang memiliki ukuran lebih besar dari dua mikron (Alya dan Haryanto, 2022). TSS dipengaruhi oleh pasang surut, kecepatan dan arah arus air serta mempengaruhi kekeruhan air (Rahman, dkk, 2024) sehingga penetrasi cahaya matahari ke air berkurang yang mengakibatkan proses fotosintesis terganggu kemudian kandungan oksigen terlarut dalam air akan menjadi turun sehingga ekosistem perairan terganggu serta TSS menyebabkan pendangkalan pada sungai (Alya dan Haryanto, 2022).

2.4. Parameter Kimia

Parameter kimia, adalah salah satu parameter kualitas air yang dapat dilihat dari kandungan komposisi unsur atau senyawa kimia di dalamnya, baik senyawa anorganik atau organik (Saputra, dkk, 2023). Parameter kimia yang dilakukan pengujian dan analisis antara lain pH, BOD, COD, DO, fosfat, sulfat, nitrat, nitrit, dan amonia. *Power of Hydrogen* atau pH merupakan derajat keasaman yang digunakan untuk mengekspresikan tingkat keasaman atau kebasaan suatu larutan (Mufida, dkk, 2020). *Biological Oxygen Demand* atau BOD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan organisme untuk memecah bahan organik saat kondisi aerobik (Ramadhani dan Vera, 2022). *Chemical Oxygen Demand* atau COD merupakan jumlah oksigen yang dibutuhkan mikroorganisme dalam oksidasi bahan organik dengan bantuan zat pengoksidasi kuat (Setyaningrum, dkk, 2022). *Dissolved Oxygen* atau DO merupakan jumlah gas oksigen yang terlarut dalam air (Ramadiyahanti, dkk, 2024).

Senyawa merupakan suatu zat yang tersusun atas dua unsur atau lebih yang bergabung secara kimia dan memiliki perbandingan massa tertentu (Harwanto, dkk, 2019). Sulfat (SO_4) merupakan suatu zat pencemar yang memiliki sifat beracun dan mampu meningkatkan keasaman perairan apabila kandungan konsentrasinya dalam air cukup tinggi (Marwan, dkk, 2023). Sulfat dipengaruhi oleh faktor alami serta mempengaruhi kesadahan air dan menurunkan kualitas air yang mempengaruhi ekosistem air. Nitrit (NO_2), nitrat (NO_3), dan amonia (NH_3) merupakan senyawa yang dipengaruhi unsur nitrogen. Nitrit merupakan suatu senyawa yang merupakan bagian dari siklus nitrogen dalam kondisi lingkungan dan biologis (Jusuf, dkk, 2023). Nitrit dipengaruhi oleh limbah industri dan limbah domestik serta mempengaruhi kesehatan seperti iritasi kulit, gangguan saluran pencernaan, kejang, gangguan pernapasan, dan sebagainya (Lumunon, dkk, 2021). Nitrat merupakan senyawa nitrogen yang paling teroksidasi penuh sehingga stabil terhadap oksidasi, namun dapat menjadi pengoksidasi yang kuat (Amalia, dkk, 2021). Nitrat dipengaruhi oleh musim dan biodegradasi dari bahan organik menjadi amonia lalu teroksidasi menjadi nitrat serta mempengaruhi pertumbuhan dan perkembangan organisme perairan dan akan berbahaya bagi makhluk hidup apabila memiliki konsentrasi yang tinggi

(Jusuf, dkk, 2023). Amonia merupakan senyawa yang terbentuk dari hasil oksidasi amonium (NH_4) oleh bakteri Nitrosomonas dan Nitrosococcus secara aerobik menghasilkan nitrit serta memiliki sifat bau yang tajam, tak berwarna, dan mudah larut dalam air (Kurniawan, dkk, 2022). Amonia dipengaruhi oleh bahan organik dari buangan limbah (Mutmainah, dkk, 2022) serta mempengaruhi aroma/bau, eutrofikasi, kekeruhan air, oksigen terlarut, ekosistem air (Pramaningsih, dkk, 2020). Fosfat (PO_4) merupakan bentuk fosfor yang dapat memberi manfaat kepada tumbuhan sebagai nutrisi (Pay, dkk, 2021). Fosfat dipengaruhi oleh kotoran manusia atau hewan, limbah industri, limbah domestik, sabun, dan detergen serta mempengaruhi pertumbuhan alga dan bila berlebih akan menyebabkan eutrofikasi sehingga konsentrasi oksigen dalam perairan menjadi turun dan menyebabkan kematian biota air serta fosfat dapat menyuburkan alga biru yang dapat memproduksi senyawa racun sehingga badan air teracuni (Rahmadani, dkk, 2021).

2.5. Parameter Biologi

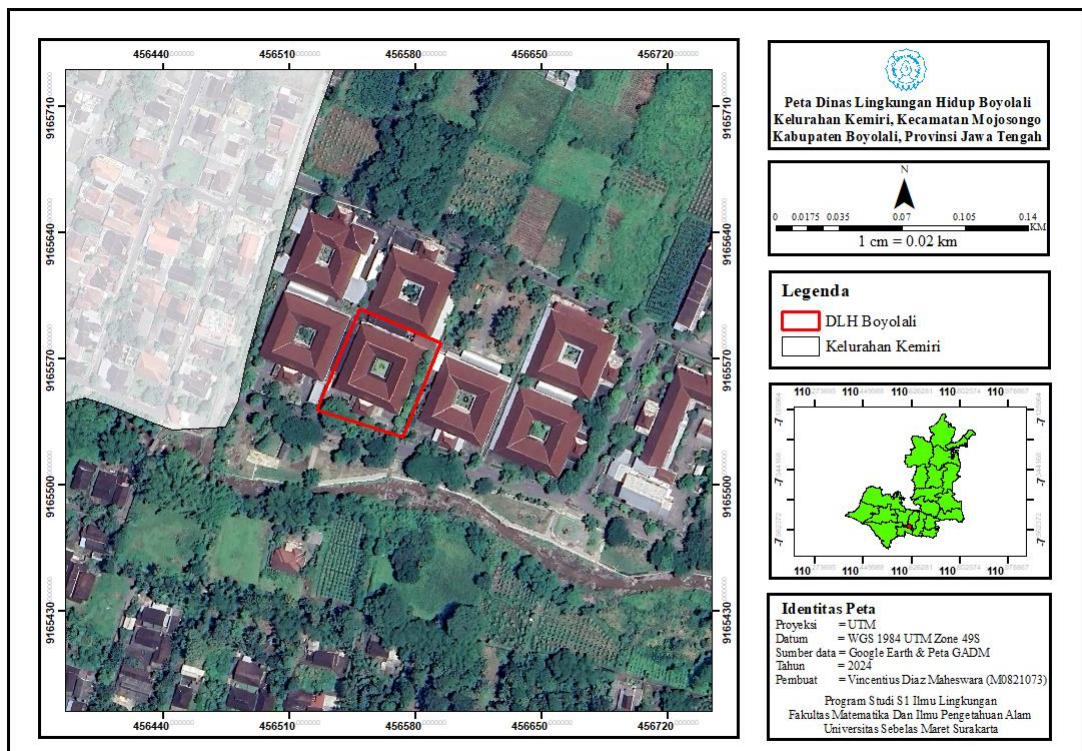
Parameter biologi, yaitu parameter kualitas air yang ditinjau dari kandungan mikroorganisme di dalamnya (Saputra, dkk, 2023). Parameter biologi yang dilakukan pengujian dan analisis antara lain fecal coliform dan total coliform. Bakteri coliform terbagi atas, yaitu coliform fecal (saluran pencernaan dan feces) dan coliform non-fecal (jasad tumbuhan atau hewan) (Setyati, dkk, 2022). Contoh bakteri coliform adalah, *Escherichia coli* dan *Enterobacter aerogenes*. Coliform Fecal merupakan suatu kelompok bakteri yang sebagian besar berasal dari kotoran hewan dan manusia serta ditemukan dalam jumlah yang tinggi (Sianipar, dkk, 2022). Total coliform adalah kelompok bakteri yang termasuk di dalamnya bakteri jenis aerobik dan fakultatif anaerobik, dimana merupakan bakteri gram negatif serta keberadaannya dapat berasal dari tinja manusia dan hewan atau secara alamiah di dalam air (Arsyina, dkk, 2019). Bakteri coliform dipengaruhi oleh pH, Suhu, BOD, COD, dan DO serta mempengaruhi kesehatan manusia terutama pada organ pencernaan yang mengakibatkan diare (Naillah, dkk, 2021).

BAB III

METODOLOGI KULIAH MAGANG

3.1 Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Kuliah Magang dilaksanakan di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali pada bidang yang sesuai dengan program studi Ilmu Lingkungan, yaitu bidang pengendalian pencemaran dan kerusakan lingkungan hidup dan pengelolaan limbah bahan berbahaya beracun (PP). Pelaksanaan kuliah magang dilakukan di dalam kawasan Kompleks Perkantoran Terpadu Kabupaten Boyolali, Jl. Kebo Kenongo, Kemiri, Mojosongo, Boyolali, Jawa Tengah. Kuliah magang berlangsung selama 1,5 bulan tepatnya dimulai pada tanggal 16 September - 1 November 2024. Jadwal kuliah magang dilaksanakan selama 5 hari kerja yaitu Senin - Jumat pukul 07.15-16.00 WIB.



Gambar 3.1 Lokasi Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali

Sumber: Penulis, 2024

3.2 Metode Pengambilan Data

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu diantaranya:

- a. Alat tulis kerja
- b. Kamera/Handphone
- c. Laptop
- d. Tali
- e. Jeriken
- f. Botol sampel Polietilen
- g. Botol sampel kaca gelap
- h. Aquades
- i. pH meter
- j. Termometer
- k. Current meter
- l. Perangkat lunak Google Earth pro
- m. Perangkat lunak Arcgis
- n. Perangkat lunak Ms. Office

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu diantaranya:

- a. Peta Administrasi Lokasi Kegiatan
- b. Air sungai/waduk
- c. Data hasil uji sampel air sungai laboratorium

Data yang digunakan dalam penelitian ini ada 2 yaitu data primer dan data sekunder dengan metode pengambilan sebagai berikut:

3.2.1. Data Primer

- a. Observasi dan dokumentasi

Pengumpulan data dilakukan secara langsung terhadap objek penelitian, yaitu kualitas air Sungai Gandul, Pepe, dan Kali Gedhe bersama Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali dan ahli sampel dari PT. Unilab Perdana. Observasi dilakukan dengan mengamati kondisi air sungai. Dokumentasi dilakukan untuk mengambil foto terkait data maupun observasi yang telah dilakukan.

b. Pengambilan sampel air

Pengambilan sampel air dilakukan oleh penulis, pihak Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali, dan ahli sampel dari PT. Unilab Perdana. Pengambilan sampel air dilakukan selama 2 hari dari tanggal 23-24 September oleh 2 kelompok pada 21 titik, yakni 19 titik sungai dan 2 titik waduk. Sampel air sungai yang telah diperoleh disimpan dan dikirim ke laboratorium untuk pengujian air sampel. Pengujian air sampel dilakukan pada tanggal 25 September 2024 hingga 7 Oktober 2024.

3.2.2. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh melalui studi literatur terdahulu, seperti jurnal ilmiah, buku, artikel penelitian, laporan, internet dan dokumen lain yang relevan dan terpercaya. Penggunaan data sekunder bertujuan untuk mendukung dan memperkaya dari isi penelitian yang dilakukan.

3.3 Metode Analisis Data

Metode analisis data dideskripsikan secara deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Pendekatan ini menekankan pada interpretasi dan nilai dari data yang dikumpulkan melalui hasil uji sampel air sungai dari laboratorium. Data yang dikumpulkan berupa narasi, teks, nilai, atau gambar yang kaya akan informasi serta diinterpretasikan untuk memahami lebih mendalam. Penggunaan metode analisis deskriptif dengan pendekatan kuantitatif, mendeskripsikan kondisi air Sungai Gandul, Pepe, dan Kali Gedhe berdasarkan hasil observasi dan hasil uji sampel air sungai oleh laboratorium kemudian dilakukan analisis yang berbentuk sebuah laporan.

3.4 Pendekatan Teknologi/Perekayasaan Sosial Sebagai Penyelesaian Masalah

Pendekatan teknologi/perekayasaan sosial yang digunakan dalam kuliah magang ini adalah dengan pendekatan kuantitatif dengan mengetahui parameter kualitas air sungai, untuk kemudian dianalisis mengenai hal yang dapat menyebabkan tercemarnya perairan sungai berdasarkan pada aliran air dan lingkungan sekitar sungai. Penyelesaian masalah dilakukan dengan pengambilan

data air sungai, observasi dan mengumpulkan informasi yang terkait dengan kondisi air sungai dan lingkungan sekitarnya, melakukan wawancara dengan pegawai DLH Boyolali dan ahli sampling terkait pengambilan sampel, kondisi yang menyebabkan tercemarnya sungai, dan kondisi air sungai sebelumnya, serta mencari referensi melalui artikel, laporan, ataupun penelitian terdahulu yang memiliki korelasi dengan permasalahan yang ada.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Baku Mutu serta Metode Pengambilan dan Pengujian

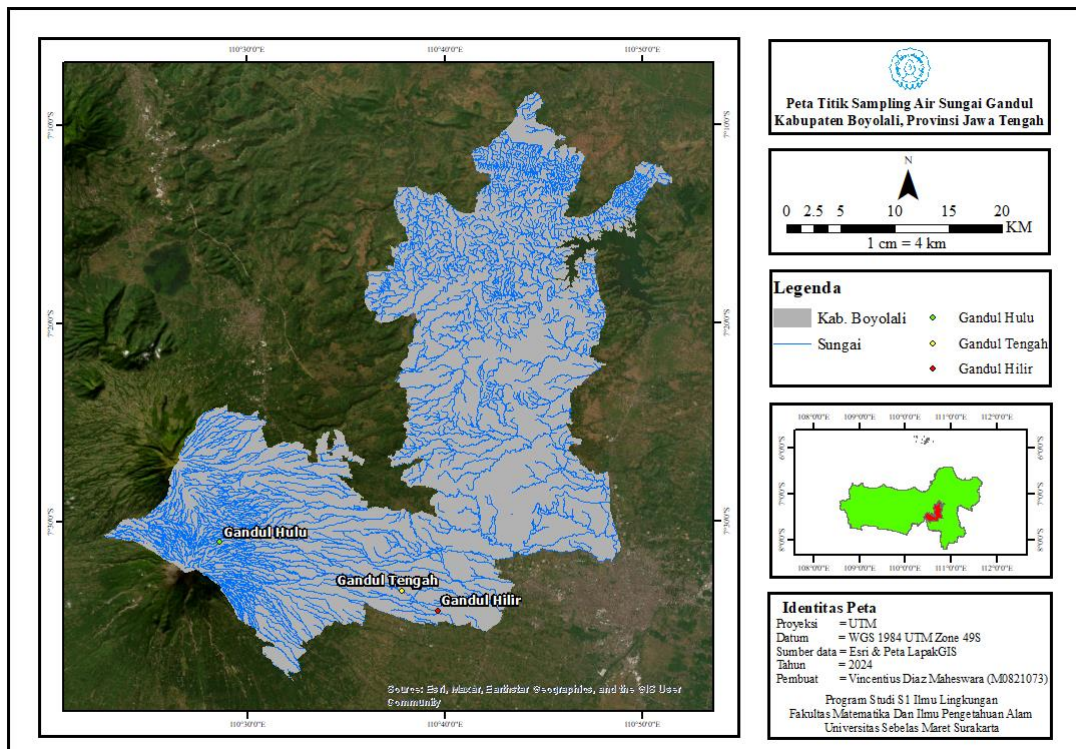
Baku mutu air sungai yang digunakan merupakan baku mutu air kelas 2 yang berdasar pada PP no. 22 tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Baku mutu air sungai kelas 2 bertujuan dimanfaatkan untuk budidaya ikan air tawar, irigasi, peternakan, sarana rekreasi air, atau peruntukan lain yang membutuhkan mutu air yang sama (Hernadi, dkk, 2023). Metode pengambilan sampel air yang digunakan berdasar pada SNI 8995:2021 untuk pengujian fisika dan kimia serta SNI 9063:2022 untuk pengujian parameter mikrobiologi. Berikut merupakan metode pengujian yang digunakan pada setiap parameter.

Tabel 4.1 Baku mutu dan metode pengujian parameter

Jenis	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Metode
Fisika	Suhu	(°C)	Deviasi 3	SNI 06-6989.23-2005
	TDS	(mg/L)	1.000	UP.IK.21.01.06
	TSS	(mg/L)	50	UP.IK.21.01.07
Kimia	pH		6-9	SNI 6989.11:2019
	BOD	(mg/L)	3	SNI 6989.72-2009
	COD	(mg/L)	25	SNI 6989.15:2019
	DO	(mg/L)	4>	SNI 06-6989.14-2004
	Sulfat	(mg/L)	300	SNI 6989.20:2019
	Nitrat	(mg/L)	10	UP.IK.21.01.30
	Nitrit	(mg/L)	0,06	UP.IK.21.01.36
	Amonia	(mg/L)	0,2	SNI 06-6989.30-2005
Fosfat	(mg/L)	0,2	SNI 6989-31:2021	
Biologi	Fecal Coliform	MPN/100 mL	1.000	APHA Ed. 23rd 9221.A, C, dan E-2017
	Total Coliform	MPN/100 mL	5.000	APHA Ed. 23rd 9221.A, B, dan C-2017

4.2 Kondisi Air Sungai Gandul

Pada Sungai Gandul, dilakukan pengambilan sampel air sungai di 3 titik sungai, yakni hulu, tengah, dan hilir sungai. Pengambilan sampel air Sungai Gandul bagian hulu dilakukan pada 23 September, sedangkan pada bagian tengah dan hilir Sungai Gandul dilakukan pada 24 September. Berikut merupakan gambar, tabel, serta penjelasan mengenai titik pengambilan sampel air dan kondisi kualitas air Sungai Gandul.



Gambar 4.1 Titik Pengambilan Sampling Air Sungai Gandul

Sumber: Penulis, 2024

Tabel 4.2 Data sampel air Sungai Gandul hulu

Jenis	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil
Fisika	Suhu	(°C)	Deviasi 3	21
	TDS	(mg/L)	1.000	84
	TSS	(mg/L)	50	<2
Kimia	pH		6-9	7
	BOD	(mg/L)	3	2,7
	COD	(mg/L)	25	17
	DO	(mg/L)	4>	5
	Sulfat	(mg/L)	300	12
	Nitrat	(mg/L)	10	7
	Nitrit	(mg/L)	0,06	<0,004
	Amonia	(mg/L)	0,2	<0,03
Fosfat	(mg/L)	0,2	<0,04	
Biologi	Fecal Coliform	MPN/100 mL	1.000	13
	Total Coliform	MPN/100 mL	5.000	23

Sampel air Sungai Gandul bagian hulu dilakukan pada titik -7.517796° , 110.476672° . Kondisi air Sungai Gandul bagian hulu adalah air sungai masih jernih, dingin, sejuk karena berada pada dataran tinggi. Berdasarkan tabel 4.2 pada parameter fisika, yakni suhu, TDS dan TSS diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter Kimia, yakni pH, BOD, COD, DO, sulfat, nitrat, nitrit, amonia, dan fosfat diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter biologi, yakni fecal coliform dan total coliform diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Ketiga jenis parameter berada dalam batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan, hal ini dapat terjadi karena letak pengambilan sampel air sungai berada pada hulu sungai dan pada dataran tinggi sehingga masih alami dan belum/sangat sedikit terkena campur tangan dari kegiatan manusia.

Tabel 4.3 Data sampel air Sungai Gandul tengah

Jenis	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil
Fisika	Suhu	(°C)	Deviasi 3	31
	TDS	(mg/L)	1.000	18
	TSS	(mg/L)	50	5
Kimia	pH		6-9	8
	BOD	(mg/L)	3	10
	COD	(mg/L)	25	51
	DO	(mg/L)	4>	3
	Sulfat	(mg/L)	300	<1
	Nitrat	(mg/L)	10	8
	Nitrit	(mg/L)	0,06	0,05
	Amonia	(mg/L)	0,2	<0,03
	Fosfat	(mg/L)	0,2	0,4
Biologi	Fecal Coliform	MPN/100 mL	1.000	1.300
	Total Coliform	MPN/100 mL	5.000	2.400

Sampel air Sungai Gandul bagian tengah dilakukan pada titik -7.559185° , 110.630672° di Kebun Raya Indrokilo, Boyolali. Kondisi air Sungai Gandul bagian tengah adalah air sungai sudah tidak jernih dan berwarna coklat kehijauan di sekitar sungai terdapat vegetasi dan industri. Berdasarkan tabel 4.3 pada parameter fisika, yakni suhu, telah melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter Kimia, yakni BOD, COD, DO, dan fosfat diketahui bahwa telah melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter biologi, yakni fecal coliform diketahui bahwa telah melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Hasil uji sampel air pada ketiga jenis parameter menunjukkan air termasuk kelas 4. Hal tersebut dapat terjadi akibat dari limbah industri karena letak pengambilan sampel air sungai yang berdekatan dengan industri. Selain itu, berdasarkan penelitian Riyadi, dkk (2024), beberapa industri terutama industri besar dengan tingkat resiko yang tinggi di sekitar Sungai Gandul masih menggunakan dokumen UKL-UPL dan bukan dokumen amdal sehingga tidak sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan. Parameter BOD, COD, dan DO saling berkaitan karena semakin kecil nilai DO maka semakin tinggi nilai BOD dan COD yang berarti air tercemar terutama oleh bahan organik yang tinggi (Fadzry, dkk, 2020). Parameter DO juga mempengaruhi suhu karena semakin rendah nilai DO maka semakin tinggi suhu air (Patty dan Rikardo, 2023). Parameter fosfat melebihi batas baku mutu air sungai dapat disebabkan oleh limbah pertanian karena terdapat banyak

lahan pertanian di sepanjang sungai. Limbah pertanian yang menjadi bahan pencemar fosfat adalah pupuk anorganik berbasis dasar fosfor (Wulandari, dkk, 2021). Kesuburan perairan menurut Volenweider (1969) dalam Adawiah, dkk (2021), parameter fosfat senilai 0,4 mg/L dan nitrat senilai 8 mg/L menunjukkan perairan hipereutrofik. Parameter fecal coliform melebihi batas baku mutu dapat disebabkan oleh kegiatan peternakan hewan ruminansia pada daerah hulu Sungai Gandul (Afif, dkk, 2021). Selain itu, fecal coliform pada air sungai dapat meningkat akibat adanya kontaminasi dari sanitasi rumah yang buruk (Rompas, dkk, 2024).

Tabel 4.4 Data sampel air Sungai Gandul hilir

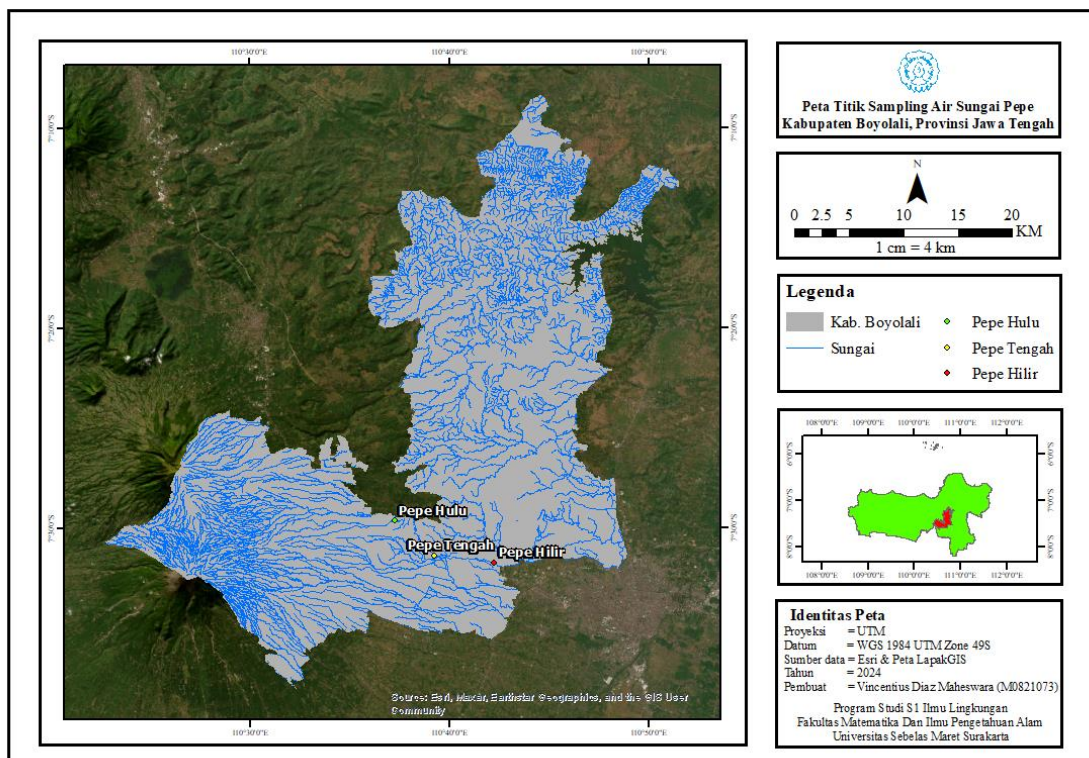
Jenis	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil
Fisika	Suhu	(°C)	Deviasi 3	32
	TDS	(mg/L)	1.000	199
	TSS	(mg/L)	50	8
Kimia	pH		6-9	8
	BOD	(mg/L)	3	2,4
	COD	(mg/L)	25	19
	DO	(mg/L)	4>	4,8
	Sulfat	(mg/L)	300	<1
	Nitrat	(mg/L)	10	1
	Nitrit	(mg/L)	0,06	0,01
	Amonia	(mg/L)	0,2	<0,03
Biologi	Fosfat	(mg/L)	0,2	0,1
	Fecal Coliform	MPN/100 mL	1.000	1.100
	Total Coliform	MPN/100 mL	5.000	2.100

Sampel air Sungai Gandul bagian hilir dilakukan pada titik -7.57582° , 110.660657° di Jembatan Tlawong, Ndul Desa. Kondisi air Sungai Gandul bagian hilir adalah air sungai keruh dan berwarna hijau kecoklatan serta disekitar sungai terdapat vegetasi, pertanian, dan pemukiman. Berdasarkan tabel 4.4 pada parameter fisika, yakni suhu, telah melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter Kimia, yakni pH, BOD, COD, DO, sulfat, nitrat, nitrit, amonia, dan fosfat diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter biologi, yakni fecal coliform diketahui bahwa telah melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Parameter suhu tinggi dapat disebabkan karena kondisi air sungai yang tenang dengan debit senilai $0,2 \text{ m}^3/\text{s}$ (Jumaidi, dkk, 2016). Parameter fecal

coliform tinggi dapat disebabkan oleh pencemaran limbah dari bagian tengah Sungai Gandul atau limbah *black water* permukiman dan limbah pupuk yang meningkatkan fecal coliform (Hanisa, dkk, 2017) karena terdapat banyaknya lahan pertanian di sekitar hulu Sungai Gandul.

4.3 Kondisi Air Sungai Pepe

Pada Sungai Pepe, dilakukan pengambilan sampel air sungai di 3 titik sungai, yakni hulu, tengah, dan hilir sungai. Pengambilan sampel air Sungai Pepe bagian hulu dan hilir dilakukan pada 23 September, sedangkan pada bagian tengah Sungai Pepe dilakukan pada 24 September. Berikut merupakan gambar, tabel, serta penjelasan mengenai titik pengambilan sampel air dan kondisi kualitas air Sungai Pepe.



Gambar 4.2 Titik Pengambilan Sampling Air Sungai Pepe

Sumber: Penulis, 2024

Tabel 4.5 Data sampel air Sungai Pepe hulu

Jenis	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil
Fisika	Suhu	(°C)	Deviasi 3	26
	TDS	(mg/L)	1.000	154
	TSS	(mg/L)	50	<2
Kimia	pH		6-9	6,4
	BOD	(mg/L)	3	2,1
	COD	(mg/L)	25	12
	DO	(mg/L)	4>	6
	Sulfat	(mg/L)	300	28
	Nitrat	(mg/L)	10	0,5
	Nitrit	(mg/L)	0,06	<0,004
	Amonia	(mg/L)	0,2	<0,03
Fosfat	(mg/L)	0,2	<0,04	
Biologi	Fecal Coliform	MPN/100 mL	1.000	23
	Total Coliform	MPN/100 mL	5.000	43

Sampel air Sungai Pepe bagian hulu dilakukan pada titik -7.494457° , 110.621067° . Kondisi air Sungai Pepe bagian hulu adalah air sungai masih jernih karena berada pada sumber mata air keluar dan air digunakan sebagai objek wisata dan keperluan domestik. Berdasarkan tabel 4.5 pada parameter fisika, yakni suhu, TDS dan TSS diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter Kimia, yakni pH, BOD, COD, DO, sulfat, nitrat, nitrit, amonia, dan fosfat diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter biologi, yakni fecal coliform dan total coliform diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Ketiga jenis parameter berada dalam batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan, hal ini dapat terjadi karena letak pengambilan sampel air sungai berada pada Umbul Tlatar sebagai ekowisata yang dimana terdapat air alami yang bersumber dari mata air asli sehingga kemurnian airnya masih sangat baik dan terjaga (Anggraini, dkk, 2019). Air yang mengalir dari Umbul Tlatar akan mengalir hingga Sungai Pepe.

Tabel 4.6 Data sampel air Sungai Pepe tengah

Jenis	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil
Fisika	Suhu	(°C)	Deviasi 3	28
	TDS	(mg/L)	1.000	175
	TSS	(mg/L)	50	11
Kimia	pH		6-9	8
	BOD	(mg/L)	3	2,1
	COD	(mg/L)	25	16
	DO	(mg/L)	4>	5,1
	Sulfat	(mg/L)	300	31
	Nitrat	(mg/L)	10	2
	Nitrit	(mg/L)	0,06	0,02
	Amonia	(mg/L)	0,2	<0,03
	Fosfat	(mg/L)	0,2	<0,04
Biologi	Fecal Coliform	MPN/100 mL	1.000	1.300
	Total Coliform	MPN/100 mL	5.000	2.400

Sampel air Sungai Pepe bagian tengah dilakukan pada titik -7.523555° , 110.654265° di Wisata air *river tubing* Wisnu Kencana. Kondisi air Sungai Pepe bagian tengah adalah air sungai masih sedikit jernih namun didominasi warna hijauan keputihan dan disekitar sungai terdapat bendungan, bebatuan, vegetasi, dan pertanian serta air digunakan sebagai objek wisata *river tubing*. Berdasarkan tabel 4.6 pada parameter fisika, yakni suhu, TDS dan TSS diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter Kimia, yakni pH, BOD, COD, DO, sulfat, nitrat, nitrit, amonia, dan fosfat diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter biologi, yakni fecal coliform diketahui bahwa telah melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Kondisi sekitar lingkungan aliran air Sungai Pepe bagian hulu ke tengah sebagian besar adalah lahan pertanian dan sedikit pemukiman. Pada sepanjang sungai terdapat juga peternakan hewan dan beberapa titik lokasi pemancingan. Hal tersebut memungkinkan sebagai salah satu dari beberapa faktor yang meningkatkan parameter fecal coliform, seperti limbah pupuk yang meningkatkan fecal coliform (Hanisa, dkk, 2017), dan kotoran hewan.

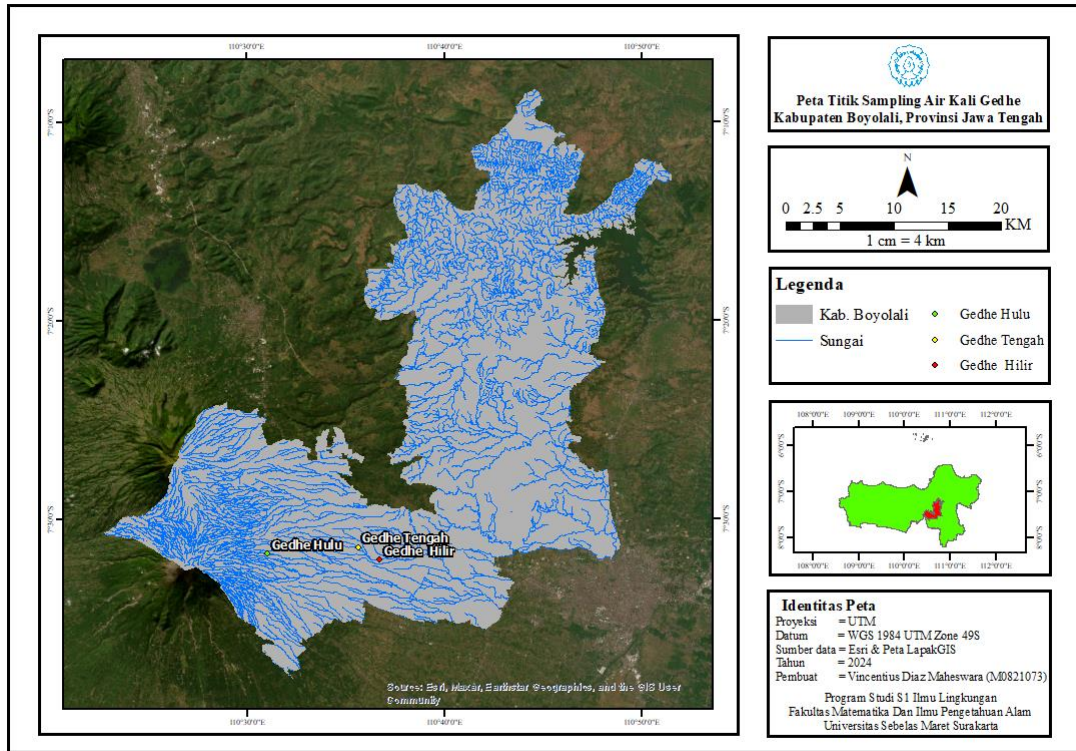
Tabel 4.7 Data sampel air Sungai Pepe hilir

Jenis	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil
Fisika	Suhu	(°C)	Deviasi 3	31
	TDS	(mg/L)	1.000	194
	TSS	(mg/L)	50	6
Kimia	pH		6-9	7
	BOD	(mg/L)	3	2,2
	COD	(mg/L)	25	17
	DO	(mg/L)	4>	5
	Sulfat	(mg/L)	300	26
	Nitrat	(mg/L)	10	0,5
	Nitrit	(mg/L)	0,06	0,04
	Amonia	(mg/L)	0,2	<0,03
Fosfat	(mg/L)	0,2	<0,04	
Biologi	Fecal Coliform	MPN/100 mL	1.000	350
	Total Coliform	MPN/100 mL	5.000	430

Sampel air Sungai Pepe bagian hilir dilakukan pada titik -7.529400° , 110.704215° . Kondisi air Sungai Pepe bagian hilir adalah air sungai berwarna kehijauan dan terdapat buih busa serta disekitar sungai terdapat vegetasi, bebatuan, dan industri mebel kayu, kertas, dan tekstil. Berdasarkan tabel 4.7 pada parameter fisika, yakni suhu diketahui bahwa telah melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter Kimia, yakni pH, BOD, COD, DO, sulfat, nitrat, nitrit, amonia, dan fosfat diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter biologi, yakni fecal coliform dan total coliform diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Parameter suhu air yang tinggi dapat disebabkan karena kondisi air sungai yang agak tenang dengan debit senilai $1 \text{ m}^3/\text{s}$. Parameter fecal coliform mengalami penurunan di hilir Sungai Pepe, hal tersebut dapat terjadi karena kemampuan alami sungai dalam mendegradasi bahan pencemar air sungai melalui proses pengenceran, sedimentasi, dan degradasi secara biologis yang dimana hal serupa juga terjadi pada penelitian Rompas, dkk (2024).

4.4 Kondisi Air Kali Gedhe

Pada Kali Gedhe, dilakukan pengambilan sampel air sungai di 3 titik sungai, yakni hulu, tengah, dan hilir sungai. Pengambilan sampel air Kali Gedhe bagian hulu, tengah, dan hilir dilakukan pada 24 September. Berikut merupakan gambar, tabel, serta penjelasan mengenai titik pengambilan sampel air dan kondisi kualitas air Kali Gedhe.



Gambar 4.3 Titik Pengambilan Sampling Air Kali Gedhe
Sumber: Penulis, 2024

Tabel 4.8 Data sampel air Kali Gedhe hulu

Jenis	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil
Fisika	Suhu	(°C)	Deviasi 3	27
	TDS	(mg/L)	1.000	180
	TSS	(mg/L)	50	3
Kimia	pH		6-9	6,8
	BOD	(mg/L)	3	2
	COD	(mg/L)	25	15
	DO	(mg/L)	4>	5,3
	Sulfat	(mg/L)	300	32
	Nitrat	(mg/L)	10	0,9
	Nitrit	(mg/L)	0,06	0,01
	Amonia	(mg/L)	0,2	<0,03
Fosfat	(mg/L)	0,2	0,1	
Biologi	Fecal Coliform	MPN/100 mL	1.000	540
	Total Coliform	MPN/100 mL	5.000	920

Sampel air Kali Gedhe bagian hulu dilakukan pada titik -7.52985° , 110.517692° . Kondisi air Kali Gedhe bagian hulu adalah air sungai masih jernih karena berada pada dataran tinggi ditengah vegetasi dan pertanian serta terdapat saluran air khusus. Berdasarkan tabel 4.8 pada parameter fisika, yakni suhu, TDS dan TSS diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter Kimia, yakni pH, BOD, COD, DO, sulfat, nitrat, nitrit, amonia, dan fosfat diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter biologi, yakni fecal coliform dan total coliform diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Ketiga jenis parameter berada dalam batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan, hal ini dapat terjadi karena letak pengambilan sampel air sungai berada pada hulu sungai yang berada pada dataran tinggi serta aliran air sebagian besar melintasi lahan pertanian dan sedikit pemukiman sehingga kualitas air masih baik dan sedikit terkena campur tangan dari kegiatan manusia.

Tabel 4.9 Data sampel air Kali Gedhe tengah

Jenis	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil
Fisika	Suhu	(°C)	Deviasi 3	28
	TDS	(mg/L)	1.000	207
	TSS	(mg/L)	50	3
Kimia	pH		6-9	8
	BOD	(mg/L)	3	2,4
	COD	(mg/L)	25	19
	DO	(mg/L)	4>	4,8
	Sulfat	(mg/L)	300	<1
	Nitrat	(mg/L)	10	6
	Nitrit	(mg/L)	0,06	0,02
	Amonia	(mg/L)	0,2	<0,03
Fosfat	(mg/L)	0,2	0,06	
Biologi	Fecal Coliform	MPN/100 mL	1.000	350
	Total Coliform	MPN/100 mL	5.000	430

Sampel air Kali Gedhe bagian tengah dilakukan pada titik -7.524123° , 110.593843° . Kondisi air Kali Gedhe bagian tengah adalah air sungai masih jernih meskipun dekat dengan pemukiman serta sungai memiliki aliran yang cukup kecil dengan vegetasi dan bebatuan disekitarnya. Berdasarkan tabel 4.9 pada parameter fisika, yakni suhu, TDS dan TSS diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter Kimia, yakni pH, BOD, COD, DO, sulfat, nitrat, nitrit, amonia, dan fosfat diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter biologi, yakni fecal coliform dan total coliform diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Kondisi lingkungan sekitar di sepanjang Kali Gedhe bagian tengah adalah vegetasi dengan melewati beberapa pemukiman. Ketiga jenis parameter berada dalam batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan, hal ini dapat terjadi karena lingkungan sekitar yang dilewati aliran air sungai sebagian besar adalah vegetasi serta sanitasi limbah rumah tangga yang baik dapat menjaga kualitas air sungai tetap baik.

Tabel 4.10 Data sampel air Kali Gedhe hilir

Jenis	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil
Fisika	Suhu	(°C)	Deviasi 3	30
	TDS	(mg/L)	1.000	202
	TSS	(mg/L)	50	10
Kimia	pH		6-9	6,9
	BOD	(mg/L)	3	2,8
	COD	(mg/L)	25	24
	DO	(mg/L)	4>	4,1
	Sulfat	(mg/L)	300	31
	Nitrat	(mg/L)	10	0,5
	Nitrit	(mg/L)	0,06	<0,004
	Amonia	(mg/L)	0,2	<0,03
	Fosfat	(mg/L)	0,2	0,15
Biologi	Fecal Coliform	MPN/100 mL	1.000	1.700
	Total Coliform	MPN/100 mL	5.000	2.800

Sampel air Kali Gedhe bagian hilir dilakukan pada titik -7.535005° , 110.611673° . Kondisi air Kali Gedhe bagian tengah adalah air sungai masih jernih dengan sedikit kecoklatan dan di sekitar air sungai terdapat vegetasi, bebatuan, dan *check dam*. Berdasarkan tabel 4.10 pada parameter fisika, yakni suhu diketahui bahwa telah melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter Kimia, yakni pH, BOD, COD, DO, sulfat, nitrat, nitrit, amonia, dan fosfat diketahui bahwa masih belum melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Pada parameter biologi, yakni fecal coliform diketahui bahwa telah melampaui batas baku mutu air sungai yang telah ditentukan. Kondisi lingkungan sekitar di sepanjang sungai bagian tengah hingga hilir merupakan vegetasi dengan sedikit perkebunan namun melintasi di tengah pemukiman yang cukup padat. Selain itu, aliran air Kali Gedhe melewati taman Kali Gedhe. Parameter suhu air yang tinggi dapat disebabkan karena kondisi air sungai yang agak tenang dengan debit senilai $0,4 \text{ m}^3/\text{s}$. Parameter fecal coliform yang tinggi dapat disebabkan oleh kotoran manusia atau hewan dengan suhu yang tinggi (Arbi, dkk, 2023) karena melintasi pemukiman yang cukup padat.

4.5 Upaya Pengendalian Pencemaran Air

Upaya pengendalian pencemaran air yang dapat dilakukan adalah mempertahankan kualitas air sungai yang belum tercemar dan membuat sasaran

mutu air pada sungai yang telah tercemar. DLH Kabupaten Boyolali dapat meminta keterangan dan memberi masukan serta dorongan secara tegas namun dengan tetap lembut terkait industri yang belum melakukan laporan triwulan air limbah atau belum memenuhi standar baku mutu pengelolaan air limbah sehingga kualitas air sungai dapat terpantau secara tidak langsung melalui data air limbah industri yang dialirkan ke badan air. Upaya penegakan akan penegakan hukum terhadap pelaku usaha atau masyarakat yang melanggar baku mutu lingkungan yang telah ditetapkan (Adeko, 2023). Bantuan pembangunan IPAL komunal atau IPAL industri kecil oleh pemerintah setempat atau pemilik pabrik (Imania dan Bowo, 2024). Sosialisasi lingkungan terutama pentingnya menjaga kualitas air sungai dapat dilakukan pada masyarakat, petani, dan peternak sehingga petani menggunakan pupuk/pestisida secukupnya agar fosfat, nitrat dan fecal coliform tidak meningkat, peternak mengelola kotoran dan isi perut hewan dengan baik dan masyarakat meningkatkan sanitasi rumah tangga agar fecal coliform tidak meningkat. Reaerasi atau proses penambahan oksigen terlarut dapat dilakukan dengan membuat dasar sungai yang tidak rata dan ditambahkan bebatuan serta kerikil sehingga terjadi turbulensi yang menghasilkan arus air (Wahyuningsih, dkk, 2019). Pihak DLH Kabupaten Boyolali juga sudah berupaya dalam pengendalian pencemaran air melalui kerjasama dengan beberapa pihak dalam kegiatan membersihkan sungai pada 22 Oktober 2024 dan penuangan eco-enzym ke sungai pada 29 September 2024.

BAB V

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan, telah diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Kualitas air sungai berdasarkan parameter fisika, kimia, dan biologi diketahui bahwa terdapat air sungai dengan parameter kualitas air yang memenuhi baku mutu, antara lain Sungai Gandul (hulu), Pepe (hulu), dan Kali Gedhe (hulu dan tengah), sedangkan sungai yang belum memenuhi baku mutu antara lain, Sungai Gandul bagian tengah (suhu, BOD, COD, DO, fosfat, fecal coliform) dan hilir (suhu, fecal coliform), Pepe bagian tengah (fecal coliform) dan hilir (suhu), serta Kali Gedhe bagian hilir (suhu, fecal coliform).
2. Kondisi air sungai adalah pada Sungai Gandul bagian hulu air sungai masih jernih, dingin, dan sejuk, pada bagian tengah air sungai sudah tidak jernih dan berwarna coklat kehijauan di sekitar sungai terdapat vegetasi dan industri, pada bagian hilir air sungai keruh dan berwarna hijau kecoklatan serta terdapat vegetasi, pertanian, dan pemukiman di sekitar sungai. Pada Sungai Pepe bagian hulu air sungai masih jernih karena berada pada sumber mata air keluar dan air digunakan sebagai objek wisata dan keperluan domestik, pada bagian tengah air sungai masih sedikit jernih namun didominasi warna hijauan keputihan dan disekitar sungai terdapat bendungan, bebatuan, vegetasi, dan pertanian serta air digunakan sebagai objek wisata *river tubing*, pada bagian hilir air sungai berwarna kehijauan dan terdapat buih busa serta disekitar sungai terdapat vegetasi, bebatuan, dan industri mebel kayu, kertas, dan tekstil. Pada Kali Gedhe bagian hulu air sungai masih jernih karena berada pada dataran tinggi ditengah vegetasi dan pertanian serta terdapat saluran air khusus, pada bagian tengah air sungai masih jernih meskipun dekat dengan pemukiman serta sungai memiliki aliran yang cukup kecil dengan vegetasi dan bebatuan disekitarnya, pada bagian hilir air sungai masih jernih dengan sedikit kecoklatan dan di sekitar air sungai terdapat vegetasi, bebatuan, dan *check dam*.
3. Titik lokasi sungai yang tercemar adalah pada Sungai Gandul bagian tengah (-7.559185°, 110.630672°) dan hilir (-7.57582°, 110.660657°), Sungai Pepe bagian tengah (-7.523555°, 110.654265°) dan hilir (-7.529400°, 110.704215°), dan Kali Gedhe bagian hilir (-7.535005°, 110.611673°).

BAB VI

REKOMENDASI

Pada Kuliah Magang dilaksanakan di Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali. Penulis dapat memberikan rekomendasi atau saran yang dapat dijadikan pertimbangan oleh pihak Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Boyolali, antara lain:

1. Waktu pengambilan sampel hujan dapat dilakukan pada pertengahan musim hujan sehingga variabel parameter air sungai lebih stabil dan menyesuaikan dengan kondisi musim hujan.
2. Titik lokasi pengambilan sampel air sungai bagian hulu, tengah, dan hilir memiliki jarak yang seimbang sehingga tidak terlalu jauh atau lebih dekat antara titik satu dengan titik lainnya.
3. Melakukan sosialisasi kepada petani/peternak/masyarakat pentingnya air sungai dan sanitasi dalam upaya mengurangi potensi sampah anorganik atau organik disungai sehingga oksigen terlarut tidak menurun serta menurunkan fosfat dan fecal coliform.
4. Melakukan kunjungan atau membuat undangan pada beberapa industri yang mengalami masalah terkait limbah dan laporan limbah serta memberi arahan yang terbaik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah, S.R., Vina A., Sri E.P. 2021. Analisis Kesuburan Perairan di Daerah Keramba Jaring Apung Berdasarkan Kandungan Unsur Hara (Nitrat dan Fosfat) di Waduk Ir. H. Djuanda Jatiluhur Purwakarta. *Jurnal Kartika Kimia* 4 (2): 96-105.
- Adeko, R. 2023. Analisis Dan Upaya Pengendalian Penurunan Kualitas Air Sungai. *Journal of Nursing and Public Health*. 11 (2): 570-575.
- Afif, Y., Mursid R., Nur E.W. 2021. Perubahan Kualitas Air Sungai dan Waterborne Diseases di Kabupaten Boyolali (Studi Air Sungai Gandul, Sungai Cemoro, dan Sungai Pepe). *VISIQUES: Jurnal Kesehatan Masyarakat* 20 (2): 381-390.
- Alfatihah, A., Husain L., Hamdani D.P. 2022. Analisis Kualitas Air Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia di Perairan Sungai Patrean Kabupaten Sumenep. *Aquacoastmarine: Journal of Aquatic and Fisheries Sciences* 1 (2): 76-84.
- Alya, F., Haryanto. 2022. Pengaruh Waktu Kontak dan Bobot Biomassa Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) Terhadap Penurunan Kadar Total Suspended Solid (TSS) Air Limbah Rumah Sakit dengan Metode Fitoremediasi. *Jurnal Pengendalian Pencemaran Lingkungan* 4 (2): 1-8.
- Amalia, R.A.H.T., Annisa K.T., Destri R. 2021. Kandungan Nitrit dan Nitrat Pada Kualitas Air Permukaan. *Prosiding*. Seminar Nasional Biologi 2021 (p. 679). Padang: Universitas Negeri Padang.
- Aneta, R., Jootje M.L.U., Ricky C.S. 2021. Analisis Tingkat Kekeruhan, Total Dissolved Solids (TDS) dan Kandungan *Escherichia Coli* Pada Air Sumur di Desa Arakan Kecamatan Tatapaaan. *Jurnal KESMAS* 10 (4): 106-111.
- Anggraini, P., Widowati N., Maesaroh, M. 2024. Pengembangan Obyek Wisata Taman Air Tlatar Kabupaten Boyolali. *Journal of Public Policy and Management Review* 13 (4): 662-682.
- Arsyina, L., Bambang W., Iqbal A., Laura D.P. 2019. Hubungan Sumber Air Minum dengan Kandungan Total Coliform dalam Air Minum Rumah Tangga. *Jurnal Kesehatan Masyarakat Indonesia* 14 (2): 18-23.
- Asrori, M.K. 2021. Pemetaan Kualitas Air Sungai di Surabaya. *Jurnal Envirotek: Jurnal Ilmiah Teknik Lingkungan*. 13(2): 41-47.
- Asyiamah, F., Dini S., Abdur R. 2023. Daya Tampung Beban Pencemar di Sub Daerah Aliran Sungai Martapura Provinsi Kalimantan Selatan. *Aquatic: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan* 6 (1): 73-88.
- Auliyani, D. 2020. Upaya Konservasi Tanah dan Air pada Daerah Pertanian Dataran Tinggi di Sub-Daerah Aliran Sungai Gandul. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia* 25 (3): 384-389.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Boyolali. (2024, Oktober 16). Jumlah, Laju Pertumbuhan, dan Kepadatan Penduduk (Jiwa), 2022-2023. Diakses tanggal 11 November 2024, dari BPS Kabupaten Boyolali Web Site:

<https://boyolalikab.bps.go.id/id/statistics-table/2/MzAjMg==/jumlah--laju-pertumbuhan--dan-kepadatan-penduduk.html>.

- Bahagia, Suhendrayatna, Zulkifli A. 2020. Analisis Tingkat Pencemaran Air Sungai Krueng Tamiang Terhadap COD, BOD dan TSS. *Serambi Engineering* 5 (3): 1099 – 1106.
- Bisa, G.A., Nasruddin. 2022. Upaya Penanganan Limbah Yang Mencemari Sungai Di Kota Banjarmasin Kalimantan Selatan (Spatial Association Analysis). *Jurnal Penelitian Multidisiplin* 1 (2): 117-125.
- Deckanio, A., Adellia M.P., Dwindya I., Shinta N., Titis D.C. 2023. Analisis Persepsi Masyarakat terhadap Pencemaran Limbah Industri PT. S Kabupaten Sidoarjo berdasarkan Kondisi Lingkungan. *Madani: Jurnal Ilmiah Multidisiplin* 1 (4): 141-151.
- Fadzry, N., Habibi H., Endah E. 2020. Analisis COD, BOD dan DO pada Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Balai Pengelolaan Infrastruktur Air Limbah dan Air Minum Perkotaan Dinas PUP-ESDM Yogyakarta. *Indonesian Journal of Chemical Research* 5 (2): 80-89.
- Faizah, N. (2024, Juli 26). Indeks Kualitas Air di Boyolali Kurang Baik, DLH Sebar Ekoenzim ke Sungai. Diakses tanggal 12 November 2024, dari Solopos Web Site: <https://solopos.espos.id/indeks-kualitas-air-di-boyolali-kurang-baik-dlh-sebar-ekoenzim-ke-sungai-1969500>
- Fahimah, N., Annisa D.D., Venny U.B., Haryo M. 2021. Profil Vertikal dan Horizontal Parameter Salinitas, DHL, dan TDS Berdasarkan Variasi Musiman di Estuari Sungai Citarum. *Oseana* 46 (1): 1–12.
- Hamidi , R., Tanzil M.F., Bayu R. 2017. Implementasi Learning Vector Quantization (LVQ) untuk Klasifikasi Kualitas Air Sungai. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer* 1 (12): 1758-1763.
- Hanisa, E., Winardi D.N., Anik S. 2017. Penentuan Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode Indeks kualitas Air–National Sanitation Foundation (IKA-NSF) Sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan (Studi Kasus: Sungai Gelis, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah). *Jurnal Teknik Lingkungan* 6 (1): 1-15.
- Harwanto, D., Sherwin R.U.A.S., Virginia T. 2019. Aplikasi Game Edukasi Pengenalan Unsur Dan Senyawa Kimia. *Jurnal Teknik Informatika* 14 (1): 63-70.
- Hernadi, R., Widodo B., Noviani I.W. 2023. Analisis Status Mutu Air Sungai Tambak Bayan, D.I. Yogyakarta Menggunakan Metode Storet dan Indeks Pencemar. *Jurnal Serambi Engineering* 8 (3): 6744-6751.
- Husen, A. 2016. Analisis Kualitas Air Sungai Yang Bermuara di Perairan Teluk Kao Halmahera Utara. *Jurnal Ilmiah agribisnis dan Perikanan* 9 (1): 9-15.
- Imania, R.A.N., Bowo D.M. 2024. Status Mutu Air Sungai Sumber Payung Kabupaten Pamekasan dengan Metode Storet dan Indeks Pencemaran. *Jurnal Teknik ITS*. 13(2): 76-82.

- Jumaidi, A., Herman Y., Eko E. 2016. Pengaruh Debit Air Terhadap Perbaikan Kualitas Air Pada Sistem Resirkulasi dan Hubungannya Dengan Sintasan dan Pertumbuhan Benih Ikan Gurame (*Oshpronemus gouramy*). *e-Jurnal Rekayasa dan Teknologi Budidaya Perairan* 5 (1): 587-596.
- Jusuf, H., Amanda A., Cindy A. 2023. Analisis Kandungan Nitrat (NO_3), Nitrit (NO_2), Dan Kandungan Logam Berat Merkuri (Hg) Pada Air Di Danau Perintis Kabupaten Bone Bolango. *Jambura Journal of Health Science and Research* 5 (4): 1101-1111.
- Komarudin, M., Budi K. 2024. Analisis Geospasial untuk Perhitungan Potensi Beban Pencemaran Air Akibat Kegiatan Domestik pada Wilayah Permukiman di DAS Cileungsi. *Sainstech* 34 (3): 27-35.
- Kurniawan, I., Agus S., Pra D.M. 2022. Pemeriksaan Amonia dalam Air Menggunakan Metode Fenat dengan Variasi Suhu dan Waktu Inkubasi. *Prosiding. Seminar Nasional Kimia 2021* (p. 77). Bandung: Gunung Djati Conference Series.
- Lumunon, E.I., Herawaty R., Cindy J.S. 2021. Evaluasi Kinerja Instalasi Pengolahan Air Limbah Komunal Kiniar Di Kota Tondano. *Tekno* 19 (77): 67-76.
- Mareta, M.D., Retno L.R.S. 2023. Tradisi Ikan Mabok Dalam Perspektif Historis dan Budaya di Desa Penyandingan Kecamatan Sungai Pinang Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Penelitian Pendidikan Sejarah UHO* 8 (3): 307-315.
- Marsudi, S., Rahmah D.L. 2021. *Morfologi Sungai*. Magetan: CV. Ae Media Grafika.
- Marwan, D.A., Haryono E., Agus J.P., Tjahyo N.A., Gifari S.R. 2023. Analisis Kualitas dan Status Mutu Air di Sungai Sumurup, Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal Teknologi Lingkungan* 24 (2): 127-136.
- Mufida, E., Rian S.A., Rivai A.K., Indri P.R. 2020. Perancangan Alat Pengontrol pH Air Untuk Tanaman Hidroponik Berbasis Arduino Uno. *Jurnal Inovasi dan Sains Teknik Elektro* 1 (1): 13-19.
- Mutmainah, A., Bambang S., Arif R. 2022. Analisis Status Mutu Air Perairan Anak Sungai Bogowonto, Yogyakarta. *Jurnal Pasir Laut* 6 (1): 33-42.
- Naillah, A., Lia Y.B., Farida H. 2021. Literature Review: Analisis Kualitas Air Sungai Dengan Tinjauan Parameter pH, Suhu, BOD, COD, DO Terhadap Coliform. *Homeostasis* 4 (2): 487-494.
- Natsir, M.F., Amaludin, Astisa A.L., Anzakiyah D.F. 2021. Analisis Kualitas BOD, COD, dan TSS Limbah Cair Domestik (Grey Water) Pada Rumah Tangga di Kabupaten Maros 2021. *Jurnal Nasional Ilmu Kesehatan* 4 (1): 20-25.
- Nurcahyo, R., Ajun T.S. Habiburrahman M. 2022. *Pengelolaan Limbah Baterai Bekas Sebagai Limbah B3*. Jakarta: UI Publishing.
- Nursaini, D., Arman H. 2022. Kualitas Air Sungai. *Bioedusains: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains* 5 (1): 312-321.

- Patty, S.I., Rikardo H. 2023. Suhu, Salinitas dan Oksigen Terlarut musim Barat dan musim Timur di Perairan Teluk Amurang, Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax* 11 (1): 196-205.
- Pay, E., Widyo A., Diana I.H. 2021. Pengaruh Aktivitas di Bantaran Sungai Cisadane Terhadap Beban Pencemar Nitrat dan Fosfat. *Jurnal Bhuwana* 1 (2): 155-163.
- Pemerintah Kabupaten Boyolali. (2024, Juli 26). Peringati Hari Sungai Nasional, Pemkab Boyolali Lakukan Aksi Peduli Sungai. Diakses tanggal 11 November 2024, dari Pemerintah Kabupaten Boyolali Web Site: <https://boyolali.go.id/news/peringati-hari-sungai-nasional-pemkab-boyolali-lakukan-aksi-peduli-sungai>.
- Pramaningsih, V., Wahyuni M., Saputra M.A.W. 2020. Kandungan Amonia Pada Ipal Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Wahab Sjahranie, Samarinda. *Jurnal Teknik Lingkungan* 6 (1): 34-44.
- Rahmadani, P.A., Ashari W., Onie W.J., Mahfud E., Nike I.N., Ary G.D.K., Syaifullah M., Dwi S.P., Amalia H. 2021. Analisa Kadar Fosfat Sebagai Parameter Cemar Bahan Baku Garam Pada Badan Sungai, Muara, dan Pantai di Desa Padelagan Kabupaten Pamekasan. *Juvenil* 2 (4): 318-323.
- Rahman, H., Amadhan T., Ira. 2024. Sebaran Total Suspended Solid Berdasarkan Pola Arus Permukaan di Perairan Kecamatan Nambo, Kota Kendari. *Jurnal Laut Pulau* 3(1): 49-59.
- Ramadhani, A., Vera P. 2022. Analisis Kadar BOD (Biological Oxygen Demand) dan COD (Chemical Oxygen Demand) Pada Air Sungai Batang Masumai Kabupaten Merangin Di UPTD Laboratorium Dinas Lingkungan Hidup. *Indonesian Journal of Chemical Research* 7 (2): 36-43.
- Ramadiyanti, N., Hamdani D.P., Husain L. 2024. Dinamika Oksigen Terlarut Selama Proses Fitoremediasi Kombinasi Tumbuhan Kangkung Air (*Ipomoea aquatica*) dan Pakis Lidah Kolan (*Microsorium pteropus*) di Instalasi Pengolahan Limbah Tinja. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Sains UNISMA Malang* 2 (1): 51-56.
- Riyadi, R., Waluyo W., Candrakirana R. 2024. Efektivitas Pelaksanaan Pengawasan Oleh Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Boyolali Terhadap Industri Berisiko Tinggi. *Hakim: Jurnal Ilmu Hukum dan Sosial* 2 (2): 233-242.
- Rizky, F.A. Hashfi H.A.M. 2023. Pepe Boyolali River: Analysis of Water Quality Using the Pollution Index Method. *Jurnal Presipitasi* 20 (2): 253-265.
- Rompas, R.G., Liany A.H., Roski R.I.L. 2024. Analisis Kandungan Besi (Fe), Fluorida (F) Dan Fecal Coliform Di Sungai Panasen, Desa Panasen, Kabupaten Minahasa. *Tekno* 22 (89): 1671-1682.
- Saputra, H.M., Mila S., Tarzan P., Bambang S., Isran A., Ika F.J.P., Erma S.S., Jernita S., Asrijun J., Elsa Y., Suriani N. 2023. *Analisis Kualitas Lingkungan*. Padang: Get Press Indonesia.

- Saputro, H.D., Indah D. 2022. Penanganan Pada Limbah Infeksius (Sampah Medis) Akibat Covid 19 Untuk Kelestarian Lingkungan Hidup. *Jurnal Dialektika Hukum* 4 (1): 1-18.
- Setyaningrum, D., Zuffa A., Hani P.R. 2022. Pengujian Kadar Chemical Oxygen Demand (COD) pada Air Limbah Tinggi Kalsium Klorida Menggunakan Metode Refluks Terbuka. *Formosa Journal of Science and Technology* 1 (4): 353-362.
- Setyati, W.A., Delianis P. Dony B.P.P., Chrisna A.S. 2022. Monitoring Bakteri Coliform pada Pasir Pantai dan Air Laut di Wisata Pantai Marina dan Pantai Baruna. *Jurnal Kelautan Tropis* 25 (1): 113-120.
- Sianipar, H.F., Apriani S., Christa V.R.S., Mardame P.S., Tambos S., Welmar O.B.B. 2022. Penyuluhan Dampak Bakteri Coliform Fecal bagi Kehidupan Biota Air bagi Warga Simalungun. *Bubungan Tinggi: Jurnal Pengabdian Masyarakat* 4 (4): 1428-1433.
- Sinaga, M.P., Ady F.S. 2022. Pengolahan Limbah Cair Industri Rumah Tangga Dengan Adsorpsi dan Pretreatment Netralisasi dan Kualulasi di Sungai Pematang Siantar. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan* 4 (3): 126-137.
- Susanto, A., Tri M., Sandi N. 2021. Validasi Metode Analisis Penentuan Kadar Logam Berat Pb, Cd dan Cr Terlarut dalam Limbah Cair Industri Tekstil dengan Metode Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectrometry Prodigy7. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 19 (1): 191-200.
- Usman, I., Ivan J.A.K., Kifli U., Rudi H., Iwan G. 2023. Instalasi Penyediaan Air Bersih pada Warga yang Jauh dengan Sumber Air di Kelurahan Takofi Kecamatan Moti Kota Ternate. *Journal of Khairun Community Services* 3 (1): 39-43.
- Wahyuningsih, S., Elida N., Rizky F.I. 2019. Laju Deoksigenasi dan Laju Reaerasi Sungai Bedadung Segmen Desa Gumelar, Kabupaten Jember. *Agritech* 39 (2): 87-96.
- Wulandari, N., Ima Y.P., Ni M.E. 2021. Profil Kandungan Fosfat pada Air di Daerah Aliran Sungai (DAS) Tukad Ayung, Bali. *Current Trends in Aquatic Science* 4 (2): 108-115.
- Yusal, M.S., Ahmad H. 2022. Kajian Kualitas Air Berdasarkan Keanekaragaman Meiofauna dan Parameter Fisika-Kimia di Pesisir Losari, Makassar. *Jurnal Ilmu Lingkungan* 20 (1): 45-57.
- Zubair, A., Akil, A., Lopa, R., Ibrahim, R. 2020. Penyuluhan dan Pelatihan Pembuatan Filter Air Bersih di Desa Nepo Kecamatan Tanasitolo Kabupaten Wajo. *Jurnal Abdimas* 24 (3): 228-232.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Tempat Magang



Lampiran 2. Dokumentasi Pengambilan Sampel Air Sungai



Sungai Gandul Tengah



Sungai Gandul Hilir



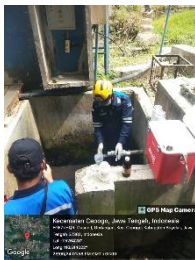
Sungai Pepe Hulu



Sungai Pepe Tengah



Sungai Pepe Hilir



Kali Gedhe Hulu



Kali Gedhe Tengah



Kali Gedhe Hilir

Lampiran 3. Logbook Kegiatan Magang

No	Tanggal	Waktu	Aktivitas
1.	16-09-2024	-	Hari libur peringatan Maulid Nabi Muhammad SAW
2.	17-09-2024	1 jam 1,5 jam 4,5 jam	Perkenalan diri dan mengenal rekan kerja Mengambil passive sampler udara Mengenali lingkungan kerja
3.	18-09-2024	3 jam 4 jam	Rapat IPAL & SLO Puskesmas boyolali Sosialisasi pembuatan pakan ternak di Desa Selo
4.	19-09-2024	2,5 jam 2,5 jam 2 jam	Membantu dan mempelajari aktivitas rekan kerja Rapat IPAL Niscala Town House Menyusun surat keterangan persetujuan teknis
5.	20-09-2024	1,5 jam 3 jam	Kerja bakti dalam acara world cleanup day Membantu dokumen
6.	23-09-2024	7 jam	Mengambil sampel air sungai musim hujan
7.	24-09-2024	2 jam	Menyusun daftar usaha terkait Limbah B3
8.	25-09-2024	7 jam	Menyusun surat keterangan persetujuan teknis
9.	26-09-2024	2 jam 1,5 jam 2,5 jam	Acara Pelepasan Purna tugas Sosialisasi pengoperasian dan pemeliharaan IPAL biogas Mengumpulkan informasi terkait sampling air sungai musim hujan
10.	27-09-2024	2 jam 4 jam	Menyusun format Peraturan Bupati no 10 tahun 2021 Izin mengurus proposal magang
11.	30-09-2024	1,5 jam 1 jam 2 jam 2,5 jam	Membantu scanning dokumen Mengisi data magang pada web magang DLH Boyolali Membantu rekap laporan air limbah industri Menyusun surat keterangan persetujuan teknis
12.	1-10-2024	1 jam 3 jam	Melakukan scan laporan hasil pengujian air sungai tahun 2024 musim kemarau Menyusun surat keterangan persetujuan teknis
13.	2-10-2024	3 jam 3 jam	Memasang 8 passive sampler udara Menyusun surat keterangan persetujuan teknis
14.	3-10-2024	1 jam 5 jam	Membantu scan Menyusun surat keterangan persetujuan teknis
15.	4-10-2024	1 jam 6 jam	Mengunjungi dan mempelajari TPS Pemasangan biopori di Desa Proklam Musuk dan koordinasi persiapan adipura di Desa Sruni
16.	7-10-2024	7 jam	Menyusun dokumen
17.	8-10-2024	3 jam 2 jam	Sosialisasi proklam ke 3 tahun 2024 Mencari informasi terkait sampling air sungai 2024 musim hujan
18.	9-10-2024	2 jam 3 jam	Mempelajari E-materi Cengkerama Iklim 2024 Zoom meeting
19.	10-10-2024	6 jam	Rekap dokumen
20.	11-10-2024	6 jam	Menyusun dokumen
21.	14-10-2024	1 jam 1 jam 5 jam	Rekap dokumen Menyusun surat keterangan persetujuan teknis Membuat peta RTH Senting, Sambu
22.	15-10-2024	2 jam 1,5 jam 3,5 jam	Membuat peta RTH Senting, Sambu Menyusun surat keterangan persetujuan teknis Rekap dokumen

23.	16-10-2024	1 jam 6 jam	Rekap dokumen Membuat peta RTH Senting, Sambu
24.	17-10-2024	7 jam	Membuat peta RTH Senting, Sambu
25.	18-10-2024	1 jam 6 jam	Membersihkan bank sampah DLH Boyolali Membuat peta RTH Senting, Sambu
26.	21-10-2024	2 jam 5 jam	Menyusun data hasil sampel air sungai 2024 musim hujan Membuat dan menyelesaikan peta RTH Senting, Sambu
27.	22-10-2024	2 jam 4 jam	Membersihkan sungai dekat Masjid Cipto Mulyo Membuat peta RTH Dlingo, Mojosongo
28.	23-10-2024	1,5 jam 5,5 jam	Membantu dalam pemasangan peralatan elektronik dinas Membuat peta RTH Dlingo, Mojosongo
29.	24-10-2024	7 jam	Membuat peta RTH Dlingo, Mojosongo
30.	25-10-2024	-	Izin mengurus dokumen magang
31.	28-10-2024	4,5 jam 2,5 jam	Izin mengurus dokumen magang Membuat dan menyelesaikan peta RTH Dlingo, Mojosongo
32.	29-10-2024	2 jam 2 jam 3 jam	Menyusun laporan magang Mencari informasi untuk melengkapi laporan magang Membuat peta RTH Sawahan, Ngemplak
33.	30-10-2024	2,5 jam 1 jam	Menyelesaikan peta RTH Sawahan, Ngemplak Memperbaiki dan melengkapi peta
34.	31-10-2024	1 jam 6 jam	Membuat daftar bidang dinas Menyusun surat keterangan persetujuan teknis
35.	01-10-2024	1,5 jam 1,5 jam 2,5 jam 1 jam	Menyusun surat keterangan persetujuan teknis Membuat daftar bidang dinas Mengumpulkan informasi terkait laporan magang Pamitan dan ucapan terimakasih