

TUGAS AKHIR
PEMETAAN KADAR FOSFAT (PO₄) DI WADUK UII

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



IQBAL AKBAR NAFIS

18513003

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2023

PEMETAAN KADAR FOSFAT (PO₄) DI WADUK UII

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



IQBAL AKBAR NAFIS
18513003

Disetujui,

Dosen Pembimbing

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

NIK. 025100406

Tanggal: 23-10-2023

Mengetahui,

Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D

NIK. 045130401

Tanggal: 23/10-23

HALAMAN PENGESAHAN

PEMETAAN KADAR FOSFAT (PO₄) DI WADUK UII

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari: Senin

Tanggal: 23-10-2023

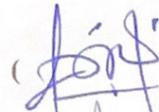
Disusun Oleh:

IQBAL AKBAR NAFIS

18513003

Tim Penguji :

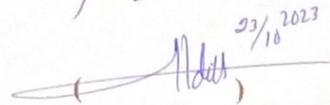
Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES, Ph.D.

() 23/10/2023

Adam Rus Nugroho, S.T., M.T. Ph.D.

() 19/10/2023

Dr.Joni Aldilla Fajri, S.T., M.Eng

() 23/10/2023

LEMBAR PERNYATAAN

Di bawah ini saya menyatakan bahwasannya:

1. Karya tulis ini asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini merupakan gagasan, ide, rumusan dan hasil penelitian penulis sendiri, tanpa bantuan dari pihak lain kecuali atas arahan dosen pembimbing skripsi.
3. Dalam membuat karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali karya atau pendapat orang lain tersebut 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 tanggung jawab penulis, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini penulis buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka penulis bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 13 April 2023

Yang membuat pernyataan:



Iqbal Akbar Nafis

18513003

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Puji syukur kepada Allah SWT. atas segala rahmat dan hidayah-Nya serta shalawat kepada Nabi Muhammad SAW. yang telah memberikan bimbingan dan petunjuk sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir **Pemetaan Kadar Fosfat (PO₄) di Waduk UII.**

Karya tulis ini disusun sesuai kurikulum yang berlaku di Program Studi Teknik Lingkungan dan menjadi salah satu hasil pemikiran dalam pemecahan masalah dibidang Teknik Lingkungan. Penyusunan karya tulis ini bertujuan untuk memenuhi syarat akademik dalam memperoleh gelar Sarjana Teknik pada jenjang Strata Satu (S1) Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Dalam proses penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan dukungan, bantuan, bimbingan, semangat dan doa restu dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih dan rasa hormat sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan nikmat Iman dan Islam sebagai pedoman dalam menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
2. Nabi Muhammad SAW yang telah menjadi teladan dalam bersikap dan berpikir.
3. Kedua orang tua tercinta Bapak Aris Sujatmiko dan Ibu Ari Setyowati, Saudara Irsyad Maulana Masyhur dan Hanum Aisha Nurrohmah yang senantiasa memberikan dukungan moral, materil dan doa sepenuh hati.
4. Ketua Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia, Bapak Dr.Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng.
5. Dosen pembimbing saya Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.
6. Dosen penguji saya Bapak Adam Rus Nugroho, S.T., M.T dan Dr.Joni Aldilla Fajri, S.T., M.Eng

7. Laboran Mbak Tika yang sudah membantu memberikan bimbingan selama menyelesaikan tugas akhir.
8. Teman-teman saya Milenia, Kiki, Aulia, Arif, Hafidz, Farid, Rio, Ridwan yang selalu membantu dan menemani selama penulisan.
9. Pihak-pihak lainnya yang telah membantu dan tidak bisa saya sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari didalam penyusunan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan. Kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun sangat diharapkan penulis demi menyempurnakan karya tulis ini. Semoga karya tulis ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta, 14 April 2023

Penulis,



Iqbal Akbar Nafis

ABSTRAK

IQBAL AKBAR NAFIS, Pemetaan Kadar Fosfat (PO_4) di Waduk UII. Dibimbing oleh Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES, Ph.D.

Kualitas air memiliki tiga karakteristik yaitu sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi. Kualitas air dapat ditentukan dengan melakukan pengujian tertentu pada air. Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan petani sekitar didapatkan kenyataan bahwa sebagian besar petani menggunakan pupuk NPK dalam upaya pengolahan tanah dilahan pertanian sepanjang aliran sumber air Waduk UII. Pengambilan parameter fosfat penting dilakukan karena tingginya kadar fosfat pada dapat menyebabkan pertumbuhan ganggang yang tidak terkontrol sehingga dapat berpotensi mengurangi kadar oksigen terlarut pada perairan waduk UII. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi kualitas air permukaan dan persebaran kadar Fosfat (PO_4) di Waduk UII. Metode yang digunakan untuk mengevaluasi kadar Fosfat (PO_4) mengacu pada SNI 6989-31:2021 dengan menggunakan alat Spektrofotometri UV-Vis, metode tersebut guna mendapatkan data primer untuk penelitian ini. Data sekunder pada penelitian ini berupa pengukuran suhu, pH, Kekeruhan, TDS, dan DHL. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa konsentrasi fosfat berkisar antara 0,04 mg/L – 0,10 mg/L. Sesuai dengan Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008 baku mutu fosfat pada perairan waduk adalah 0,2 mg/L untuk kelas II, sehingga konsentrasi fosfat pada air Waduk UII masih berada pada batas standar baku mutu yang ada.

Kata Kunci: Baku Mutu Air, Kadar Fostat, Waduk UII

ABSTRACT

IQBAL AKBAR NAFIS, Mapping of Phosphate (PO₄) Levels in the UII Reservoir.
Supervised by Eko Siswoyo, ST, M.Sc.ES, Ph.D.

Water quality has three characteristics, namely physical properties, chemical properties and biological properties. Water quality can be determined by carrying out certain tests on water. Based on the results of initial observations and interviews with local farmers, it was found that most of the farmers used NPK fertilizer in an effort to cultivate the soil on agricultural land along the water source of the UII Reservoir. Taking the phosphate parameter is important because high levels of phosphate can cause uncontrolled algae growth which can potentially reduce dissolved oxygen levels in the waters of the UII reservoir. This study aims to evaluate the quality of surface water and the distribution of phosphate (PO₄) contamination in the UII Reservoir. The method used to evaluate Phosphate levels (PO₄) referring to SNI 6989-31:2021 using a UV-Vis Spectrophotometer, this method is to obtain primary data for this study. Secondary data in this study were measurements of temperature, pH, turbidity, TDS, and DHL. The results of this study showed that the concentration of phosphate ranged from 0.04 mg/L – 0.10 mg/L. In accordance with the Regulation of the Governor of the Special Region of Yogyakarta Number 20 of 2008 the quality standard for phosphate in reservoir waters is 0.2 mg/L for class II, so that the concentration of phosphate in UII Reservoir water is still within the limits of the existing quality standards.

Keywords : Water Quality Standard, Phosphate Level, UII Reservoir

DAFTAR ISI

HALAMAN DEPAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Waduk UII	4
2.2 Air	6
2.3 Pencemaran Air Permukaan	7
2.4 Pemetaan Pencemaran Air	7
2.5 Fosfat	8
2.6 Baku Mutu Air	9
2.7 Spektrofotometri	17
2.8 Penelitian Terdahulu	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
3.1 Tahapan Penelitian	20
3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian	21
3.3 Metode Penelitian	21

3.3.1Metode Pengambilan data	21
3.3.2Metode Pengujian sampel.....	21
3.3.3 Metode Analisis Data	22
3.3.4Metode Pembuatan Pemetaan.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	25
4.1Kondisi Wilayah Penelitian	25
4.2Kualitas Air Sungai UII	30
4.2.1Analisis Parameter Lapangan	30
4.2.2Kadar Fosfat Air Sungai	37
4.2.3Kadar Fosfat Air Waduk UII	38
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Data teknis Waduk UII 1 Kab. Sleman	6
Tabel 2.2 Penelitian terdahulu tentang pencemaran Fosfat di badan air	10

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Waduk UII	7
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian	18
Gambar 3.2 Lokasi Tempat Penelitian	20
Gambar 4.1 Peta Sebaran Titik pengambilan Sampel Air	26
Gambar 4.2 Aliran Pemukiman Sungai Pelang	27
Gambar 4.3 Aliran Sawah Sungai Pelang Bagian Tengah Waduk UII	28
Gambar 4.4 Hulu Waduk UII	28
Gambar 4.5 Tengah Waduk UII	29
Gambar 4.6 Pintu Air Bawah Waduk UII	29
Gambar 4.7 Hilir Waduk UII	30
Gambar 4.8 pH Air Permukaan Waduk UII	31
Gambar 4.9 Kekeruhan Air Permukaan Waduk UII	32
Gambar 4.10 Temperatur Air Permukaan Waduk UII	33
Gambar 4.11 TDS Air Permukaan Waduk UII	35
Gambar 4.12 DHL Air Permukaan Waduk UII	46
Gambar 4.13 Fosfat Air Permukaan Waduk UII	37
Gambar 4.14 Pola Sebaran Fosfat Waduk UII	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Perhitungan	44
Lampiran 2 : Pola Sebaran Pencemaran Fosfat	47
Lampiran 3 : Alat dan Bahan	48
Lampiran 4 : Dokumentasi Kegiatan Pengambilan Sampel.....	49
Lampiran 5 : Dokumentasi Uji Laboratorium	50
Lampiran 6 : Tabel Baku Mutu Air Pergub DIY No.20 Tahun 2008.....	51

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Seluruh kehidupan di bumi tidak terlepas dari kebutuhan air karena air merupakan kebutuhan utama bagi proses kehidupan. Air bersih sangat dibutuhkan oleh masyarakat untuk segala keperluan seperti kehidupan sehari-hari, industri dan pertanian (Arya, 2001). Menurut Effendi (2003) sumber daya air harus dilindungi agar dapat dimanfaatkan dengan baik oleh seluruh makhluk hidup dan penggunaannya harus dilakukan secara bijaksana.

Penggunaan air secara bijaksana sangat berpengaruh pada kualitas air. Kualitas air menunjukkan kesesuaian air untuk penggunaan tertentu yang memenuhi kebutuhan hidup manusia, mulai dari pemenuhan kebutuhan langsung seperti air untuk minum, cuci, mandi, irigasi pertanian, peternakan, perikanan, rekreasi dan media transportasi (Suripin, 2002).

Tiga karakteristik kualitas air meliputi sifat fisik, sifat kimia dan sifat biologi. Kualitas air dapat ditentukan dengan pengujian tertentu pada air. Uji kimia yang umum dilakukan menunjukkan bahwa keasaman (pH) air kurang dari 6,5 (nilai pH asam), yang meningkatkan korosifitas benda logam, menyebabkan rasa tidak enak, membuat beberapa bahan kimia beracun, dan berbahaya bagi kesehatan (Sutrisno, 2006).

Fosfat berasal dari deterjen dalam limbah cair dan pestisida. Fosfat terdapat di perairan alami atau limbah sebagai senyawa ortofosfat, polifosfat, dan organofosfat. Ortofosfat berasal dari kotoran ternak yang masuk ke sungai melalui drainase dan air hujan. Polifosfat dapat masuk ke sungai melalui limbah dari penduduk lokal dan industri yang menggunakan deterjen yang mengandung fosfat (industri binatu dan industri logam). Organofosfat ditemukan dalam air limbah perkotaan dan sisa makanan (Sastrawijaya, 1991).

Pengukuran kandungan fosfat dalam air limbah membantu menghindari konsentrasi fosfat yang tinggi sehingga pertumbuhan tanaman di dalam air tidak

terstimulasi. Di danau, vegetasi yang lebat karena kadar fosfat yang tinggi menyebabkan berkurangnya oksigen terlarut karena berkurangnya intensitas cahaya yang masuk ke air dan perbedaan kesuburan tanaman (Gintings, 1992).

Berdasarkan hasil observasi awal dan wawancara dengan petani sekitar didapatkan kenyataan bahwa sebagian besar petani menggunakan pupuk NPK dalam upaya pengolahan tanah dilahan pertanian sepanjang aliran sumber air Waduk UII. Tetapi dari hasil penelitian dari lahan pertanian dan limbah domestik dipintu air sungai pelang menuju waduk UII, kandungan beban pencemaran Fosfat (PO_4) telah memenuhi baku mutu air kelas II. Berbeda dengan permasalahan tentang analisis parameter Nitrat, Nitrit, Amonia dan Fosfat pada air limbah pertanian di Dusun Bendungan, Desa Genukharjo, Kecamatan Wuryantoro, Kabupaten Wonogiri. Dari 4 kali pengambilan sampel Fosfat (PO_4) didapatkan hasil yang tidak memenuhi standar baku mutu kelas II. Kandungan dari beban pencemaran fosfat tinggi disebabkan banyaknya pupuk NPK yang tidak bisa terserap oleh tanaman, yang akhirnya terbuang hanyut bersama aliran air, sehingga berkontribusi terjadinya pencemaran air pada perairan pada perairan dan masuk ke badan Sungai Wuryantoro. Dapat disimpulkan air limbah pertanian tersebut pada akhirnya tidak dapat digunakan sesuai peruntukannya kelas II. Kondisi ini menunjukkan adanya masukan beban pencemaran Fosfat. Alasan penelitian Fosfat (PO_4) di Waduk UII yaitu untuk mengetahui pengaruh penggunaan limbah domestik rumah tangga Dusun Dadapan dan penggunaan pupuk NPK pertanian dipintu air menuju Sungai Pelang yang berpengaruh terhadap kualitas air Fosfat (PO_4) Waduk UII terhadap Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008.

Pengambilan parameter fosfat penting dilakukan karena tingginya kadar fosfat pada wilayah perairan waduk UII dapat menyebabkan pertumbuhan ganggang yang tidak terkontrol sehingga dapat berpotensi mengurangi kadar oksigen terlarut pada perairan waduk UII.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Apakah kadar Fosfat (PO_4) pada Waduk UII di Kelurahan Umbulmartani telah memenuhi baku mutu air menurut Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008?
2. Bagaimana persebaran Fosfat (PO_4) yang ada di Waduk UII?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah

1. Mengevaluasi kualitas air permukaan di Waduk UII yang terletak di Kelurahan Umbulmartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, ditinjau dari kandungan Fosfat (PO_4) mengacu pada Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008.
2. Mengevaluasi persebaran pencemaran kadar Fosfat (PO_4) di Waduk UII.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah

1. Mengetahui kualitas air di Waduk UII dengan melihat dari beberapa parameter yang ada yaitu Fosfat (PO_4).
2. Sebagai studi literatur mengenai analisis konsentrasi Fosfat (PO_4) pada perairan Waduk UII.
3. Dapat memberi informasi kepada masyarakat Kelurahan Umbulmartani, mengenai kadar Fosfat (PO_4) di Waduk UII.
4. Hasil penelitian dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai Waduk UII.

1.5 Ruang Lingkup

Ruang lingkup penelitian ini yaitu:

1. Lokasi penelitian dilakukan di Waduk UII yang terletak di Kelurahan Umbulmartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman.

2. Menganalisis konsentrasi Fosfat (PO_4) pada perairan Waduk UII, menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA)
3. Pengambilan sampling dilakukan sesuai dengan SNI 6989.31:2021 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan
4. Data sebaran Fosfat (PO_4) pada Waduk UII akan diolah dengan cara analisis deskriptif yang dibantu dengan aplikasi ArcGIS
5. Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari – Februari 2023

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Waduk UII

Waduk adalah sebuah kolam besar tempat tersimpannya persediaan air untuk berbagai macam kebutuhan. Menurut proses terjadinya waduk dapat terjadi secara alami maupun sengaja dibuat oleh manusia. Waduk buatan manusia dibangun dengan cara membendung aliran air sungai sampai waduk tersebut penuh. Secara prinsip fungsi waduk adalah menampung air pada saat debit tinggi untuk digunakan pada saat debit rendah. Seperti pada konstruksi sipil yang lain, persoalan waduk menyangkut aspek mulai perencanaan, operasi dan pemeliharaan.

Pengertian umum waduk adalah tempat pada permukaan tanah yang digunakan sebagai penampung air saat terjadi kelebihan air dimusim penghujan, sehingga kelebihan air itu dimanfaatkan pada musim kemarau. Sumber utama air waduk berasal dari aliran permukaan dan ditambah dengan air hujan. Waduk/embung/danau/telaga adalah salah satu sumber air tawar penunjang kehidupan banyak makhluk hidup dan berbagai kegiatan sosial ekonomi manusia. Ketersediaan sumber daya air sangat fundamental dalam menunjang pengembangan ekonomi suatu wilayah. Sumber daya air yang terbatas disuatu wilayah mempunyai dampak kegiatan pembangunan menjadi terbatas dan akhirnya berimpikasi pada kegiatan ekonomi yang juga terbatas, sehingga periodisasi kemakmuran rakyat semakin lama tercapai. Air waduk/embung/danau/telaga dapat dipergunakan untuk berbagai pemanfaatan antara lain irigasi, sumber baku air minum, perikanan, pembangkit listrik, penggelontoran, dan lain sebagainya.

Ekosistem waduk berperan penting didalam menjamin kuantitas dan kualitas ketersediaan air tawar. Waduk juga sangat sensitif terhadap berbagai perubahan parameter iklim. Curah hujan dan variasi suhu dapat mempengaruhi secara langsung pada tinggi permukaan dari volume air, penguapan air, keseimbangan air dan produktivitas biologis perairan waduk/danau.

Terdapat banyak waduk yang ada di Indonesia salah satunya adalah waduk yang berlokasi di Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Tepatnya di Lingkungan Kampus Universitas Islam Indonesia dimana ada dua waduk di sekitar kampus UII yaitu Waduk UII 1 (Sungai Pelang) terletak di bagian barat kampus UII, sedangkan UII Waduk 2 (Sungai Kaludan) terletak di bagian barat kampus UII tepatnya di depan perpustakaan UII. Kedua waduk UII tersebut memegang peranan penting bagi

Lingkungan sekitar kampus Universitas Islam Indonesia yaitu sebagai sumber Irigasi persawahan dan Konservasi. Selain itu Waduk UII juga berguna sebagai sarana pembelajaran bagi seluruh mahasiswa UII. Embung Pelang UII atau lebih dikenal dengan nama Waduk UII 1 secara administratif berlokasi di Desa Umbulmartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman, Yogyakarta. Waduk UII merupakan waduk yang dibangun oleh Balai Besar Cekungan Serayu Opak (BBWSSO) di atas tanah milik UII. Waduk UII dibangun di antara UII dan Sungai Pelang, sehingga waduk ini juga disebut Waduk Pelang UII. Waduk UII memiliki Data Teknis sebagai berikut:

Tabel 2.1 Data teknis Waduk UII 1 Kab. Sleman

No.	Data	Keterangan
Lokasi		
1	Sungai Pelang	
2	Desa	Umbulmartani
3	Kecamatan	Ngemplak
4	Kabupaten	Sleman
5	DAS	Sungai Opak
Hidrologi		
1	Volume Air (m ₃)	8000
2	Luas Lahan (ha)	0.6
3	Luas Aliran Irigasi (ha)	14.4
4	Panjang Waduk (m)	210
5	Panjang Pelimpah (m)	12.5
6	Lebar Pelimpah (m)	1.5
7	Ketinggian Air (m)	2.5
Pemanfaatan		
1	Konservasi	
2	Irigasi	

Sumber : Laporan Akhir Detail Desain Embung dan Telaga WS Progo Opak Serang

Berikut adalah gambar dari Waduk UII yang digunakan sebagai lokasi pengambilan sampel.



Gambar 2.1 Waduk UII

2.2 Air

Pada dasarnya air merupakan kebutuhan pokok yang sangat penting bagi setiap orang makhluk hidup seperti manusia, hewan dan tumbuhan (Masyruroh dan Karyadi, 2013). Air merupakan sumber daya alam yang penting, keberadaan air sangat diperlukan oleh manusia di segala bidang kehidupan (Handayani, Arthana, dan Merit 2015). Semua makhluk hidup memiliki air, jadi ada 75% sel tumbuhan dan lebih dari 65% sel hewan terdiri dari air (Sitanggang, 2016).

Menurut World Health Organization (WHO) atau organisasi kesehatan lain untuk menentukan apakah air layak untuk kehidupan manusia atau tidak ditentukan berdasarkan persyaratan kualitas air baik secara fisik, kimia dan biologis (Sitanggang, 2016). Diyakini bahwa Indonesia memiliki air yang cukup untuk memenuhi kebutuhan masyarakat dan perekonomian. Namun, penampilannya masalah seperti distribusi yang tidak merata, tata kelola yang buruk, kurangnya

infrastruktur dapat membuat sulit untuk mendapatkan air kebutuhan sehari-hari (Ginting et al., 2018). Air permukaan, atau air permukaan, adalah bagian dari air hujan yang tidak ada mengalami infiltrasi (penyusupan) dan naiknya air hujan kembali ke permukaan. Air permukaan juga terbagi menjadi beberapa jenis, misalnya: daerah aliran sungai, danau, sungai dan rawa (Poedjiastoeti et al., 2017). Tangki adalah bagian dari air permukaan dengan sifat yang sangat berbeda dengan air permukaan lainnya, waduk menahan air yang masuk secara terus menerus dari sungai yang mengalir (Novia 2016).

2.3 Pencemaran Air Permukaan

Pencemaran air adalah pecemaran badan air (danau, air tanah, sungai, lautan, dll), biasanya disebabkan oleh aktivitas manusia. Berdasarkan Panggabean et al., (2016) pencemaran air disebabkan oleh pemborosan dari aktivitas manusia yang terakumulasi dalam air. Menyebabkan perubahan air salah satu dari faktor-faktor ini dapat mempengaruhi sifat fisik, kimia, dan biologi jaringan, yang dapat mempengaruhi organisme hidup lain Menurut PP No. 82 Tahun 2001, pencemaran air ialah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat energi atau komponen yang lain ke dalam air oleh aktivitas manusia sehingga kualitas air menurun hingga ke tingkat tertentu yang membuat air tidak bisa berfungsi sesuai dengan fungsinya. Sementara itu, berdasarkan Ensiklopedia Britannica, pencemaran air mengacu pada pelepasan suatu zat ke dalam air tanah atau air permukaan, sehingga zat-zat tersebut mengganggu penggunaan air yang digunakan untuk kegiatan sehari-hari.

2.4 Pemetaan Pencemaran Air

Peta adalah alat yang digunakan untuk menyajikan gambaran umum informasi ilmiah terkandung di bumi, menggambarkan tanda-tanda dan keterangan sehingga mudah dipahami dan dibaca (Sendow dan Longdong 2012). Menurut Ahalik (2016) peta adalah penyampaian dengan cara grafis dari kumpulan data atau informasi sesuai dengan lokasinya secara dua dimensi. Meninjau dari kegunaannya, peta merupakan bentuk penyajian informasi keruangan mengenai permukaan bumi untuk digunakan sebagai pengambilan keputusan, sedangkan

pemetaan merupakan bentuk dari komunikasi secara grafis antara pembuat dengan pemakai peta (Sumarno, 2009).

Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem komputer yang bertujuan untuk pengumpulan, pemanduan, pemeriksaan, dan analisis informasi atau data yang berhubungan dengan permukaan bumi. Quantum GIS (QGIS) adalah software atau perangkat lunak SIG yang berbasis open-source yang digunakan untuk menganalisis/pengolahan data atau informasi geospasial (Bahri dkk., 2020).

2.5 Fosfat

Fosfat (PO_4) adalah nutrisi penting dalam berbagai reaksi biokimia pada tubuh makhluk hidup (Westheimer 1987). Fosfat (PO_4) adalah sejenis anion yang terbentuk dari fosfor dan oksigen. Fosfat biasanya ditemukan dalam bentuk kompleks dengan logam seperti kalsium, magnesium dan sodium. Fosfat juga ditemukan dalam bentuk organik seperti fosfat asam dan fosfolipid. Fosfat telah dikenal sejak zaman kuno. Salah satu bukti adalah batu fosfat yang ditemukan di Mesir kuno. Batu fosfat ini digunakan sebagai bahan bakar untuk menghangatkan air. Pada abad ke-16, seorang ilmuwan Jerman bernama Andreas Libavius menemukan senyawa fosfat dalam reaksi antara asam sulfat dan kapur. Libavius menamakan senyawa ini "phosphorus acidus" atau "asam fosfat". Pada abad ke-18, seorang ilmuwan Prancis bernama Antoine Lavoisier menemukan bahwa fosfor adalah unsur kimia. Lavoisier menamakan unsur kimia ini "phosphore" dari kata Yunani "phosphoros" yang berarti "pembawa api". Pada abad ke-19, seorang ilmuwan Jerman bernama Johann Wolfgang Döbereiner menemukan bahwa beberapa senyawa fosfat dapat dibakar dan menghasilkan gas yang disebut "phosphine". Döbereiner kemudian menemukan bahwa fosfor dan oksigen dapat membentuk senyawa fosfat. Pada abad ke-20, penelitian lebih lanjut mengenai fosfat telah dilakukan. Salah satu penemuan penting adalah bahwa fosfat adalah komponen penting dari sel. Fosfat (PO_4) adalah bentuk fosfor yang bisa dimanfaatkan oleh tumbuhan. Bentuk fosfat dalam perairan berupa senyawa anorganik terlarut dan senyawa organik.

Senyawa-senyawa fosfat ini mengalami hidrolis sehingga menjadi ortofosfat (PO_4) yang dapat dimanfaatkan secara langsung oleh algae atau fitoplankton, Fosfat tidak memiliki sifat toksik, namun jika terdapat kelebihan kadar nitrogen, dapat menstimulasi algae bloom (ledakan algae), pada akhirnya menjadi penghambat penetrasi oksigen maupun cahaya matahari.

Keberadaan fosfat dalam perairan berkaitan erat dengan derajat kesuburan pada perairan tersebut. Perairan dapat dikategorikan memiliki tingkat kesuburan sedang jika memiliki kadar ortofosfat antara 0,011-0,03 mg/liter. Sumber fosfor di badan air dan sedimen berasal dari endapan fosfat, industri, limbah domestik, kegiatan pertanian, pertambangan batuan fosfat dan penggundulan hutan (Ruttenberg, 2004). Salah satu parameter kualitas air adalah unsur phosphate/fosfor karena keberadaan fosfor/phosphate yang berlebihan akan menurunkan kualitas perairan. Nilai Ambang Batas tinggi atau kadar maksimum fospat dalam perairan yang disarankan pada kisaran 0,2 mg/L. Pertumbuhan tanaman dan ganggang menjadi tidak terbatas apabila kadar fosfat dalam air tinggi, pertumbuhan ini mempengaruhi jumlah oksigen yang terlarut dalam air dan meyebabkan kerusakan ekosistem. Sebaliknya, pertumbuhan organisme dan ganggang akan terhambat jika kadar fosfat dalam perairan rendah (Purnama dan Kusumaningtyas, 2014; Asdak, 2010). Fosfat yang terdapat dalam air (baik terlarut maupun tersuspensi) umumnya berasal dari dekomposisi organisme yang sudah mati dan terdapat dalam bentuk anorganik (ortofosfat dan polifosfat) maupun fosfat organik. Sekitar 10% dari fosfat anorganik terdapat sebagai ion PO_4^{3-} dan 90% dalam bentuk HPO_4^{2-} . Fosfat terlarut terdiri dari fosfat organik terlarut (DOP) dan fosfat anorganik (DIP), yang terdiri dari ortofosfat dan polifosfat (McKelvie, 1999).

Analisis menentukan fosfat terlarut setelah melalui proses filtrasi dan menentukan konsentrasi fosfat berdasarkan reaktivitasnya terhadap reagen molibdat. Fosfat yang disaring dapat bereaksi dengan reagen molibdat. Fosfat yang disaring dapat bereaksi dengan reagen molibdat disebut fosfat reaktif (FRP) dan merupakan ortofosfat, polifosfat, dan organofosfat yang mudah dihidrolisis oleh asam. Di sisi lain, konsentrasi fosfat organik yang dapat disaring (FOPs) ditentukan oleh langkah oksidasi sebelum reaksi dengan reagen molibdat. Meskipun fosfat

memiliki berbagai bentuk, akan tetapi ortofosfat dilepaskan melalui proses fisik (desorpsi), biologis (enzimatik), atau kimia (pelarutan) yang langsung tersedia bagi alga di lingkungan akuatik, dan fosfat lainnya siap diubah menjadi ortofosfat.

Kelebihan fosfat dalam air memiliki pengaruh yang menyebabkan pertumbuhan alga yang eksplosif (eutrofikasi) dan menipisnya oksigen di badan air sehingga menyebabkan kematian organisme air. Selain itu, alga biru yang tumbuh subur pada fosfat yang melimpah dapat menghasilkan senyawa beracun yang dapat mencemari badan air. Eutrofikasi dapat terjadi karena pengangkutan sedimen fosfat dengan proses mekanis dan biokimia (Bostrom et al., 1998). Ketika terdapat fosfat yang berlebihan pada badan air, fosfat disimpan dalam pori-pori sedimen dengan beberapa proses seperti adsorpsi, sedimentasi dan pengendapan (Williams & Mayer 1972; Carignan 1982; Carignan & Kalff 1982; Riber 1984; Young & Comstock 1986).

2.6 Status Mutu Air

Secara umum letak formasi batuan geologi di Daerah Tangkapan Air (DAS) dan aktifitas didalam waduk itu sendiri mempengaruhi kualitas air suatu waduk (Golterman, 1976). Apabila batuan di DTA tercuci sehingga limbah dari DTA baik secara langsung ataupun tidak langsung masuk ke dalam waduk, maka kualitas air tersebut dapat berubah. Limbah tersebut diantaranya: limbah pertanian, penduduk, industri dan peternakan. Faktor lain yang juga mempengaruhi kualitas air adalah aktifitas transportasi dan perikanan di waduk. Apabila beban pencemaran yang masuk ke waduk tidak sebanding dengan kemampuan waduk melakukan self purification, maka akan menurunkan kualitas air di waduk.

Klasifikasi dalam pemanfaatan mutu air mengacu pada Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008 ditetapkan menjadi empat kelas sebagai berikut.

1. Air kelas satu adalah air yang dapat digunakan sebagai air baku untuk air minum dan atau penggunaan lain yang mensyaratkan mutu air yang setara dengan peruntukannya.

2. Air kelas dua adalah air yang peruntukannya untuk sarana/prasarana rekreasi air, pemeliharaan ternak, pembudidayaan ikan air tawar, pengairan tanaman dan atau penggunaan lain yang mempersyaratkan mutu air yang setara dengan peruntukannya.
3. Air kelas tiga adalah air yang peruntukannya untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
4. Air kelas empat adalah air yang dipergunakan untuk menyiram tanaman dan atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang setara dengan peruntukannya

Limbah domestik merupakan sumber pencemar perairan yang banyak mengandung unsur hara Nitrogen dan Fosfat. Menurut hasil penelitian Eko W. Irianto dan Anong Sudarna (1996) pupuk kandang mengandung BOD 35 gr/orang/hari, Nitrogen total (N) = 11,5 gr/orang/hari dan Fosfat (P) = 0,8 gr/orang/hari). Upaya petani meningkatkan kesuburan tanah dengan menggunakan pupuk Urea, Tri Super Phosphate (TSP), kandungan Nitrogen dalam Urea berkisar 45% dan kandungan Fosfat dalam TSP berkisar 20% (Karyadi, 1995). Pupuk merupakan sumber senyawa nitrogen, fosfat dan limbah pertanian, selain sisa batang padi dan jerami diperairan. Pupuk yang digunakan untuk kebutuhan pertanian tidak semua dapat terserap oleh tanaman karena sebagian pupuk sudah teroksidasi oleh udara. Menurut penelitian Ardiwinata A et al (2008), kehilangan penggunaan urea disebabkan oleh proses penguapan 25% dan proses denitrifikasi 28-33%. Pada penggunaan pupuk pada lahan pertanian kehilangan nitrogen mencapai 60-80% dan sisanya NH_3 dan NO_2 .

2.7 Spektrofotometri

Spektrofotometri adalah salah satu metode analisis instrumental dengan menggunakan dasar interaksi materi dan energi. Spektrofotometri dapat digunakan untuk menentukan konsentrasi suatu larutan dengan intensitas penyerapan pada panjang gelombang tertentu. Panjang gelombang yang digunakan dalam spektrofotometri adalah panjang gelombang maksimum untuk absorbansi maksimum. Prinsip kerja spektrofotometri didasarkan pada penyerapan cahaya oleh beberapa spesies kimia tertentu di daerah ultraviolet dan cahaya tampak (visible). Dalam penggunaan spektrofotometer, penting untuk diperhatikan antara spektrofotometer single-beam dan dual-beam. Sinar tunggal umumnya digunakan untuk daerah spektrum ultraviolet dan tampak. Spektrofotometer sinar ganda umumnya digunakan pada daerah ultraviolet dan cahaya tampak maupun infra merah (Triyati, 1985).

2.8 Pemetaan

Pengertian Sistem Informasi Geografis (SIG) secara umum ialah suatu komponen yang terdiri dari perangkat keras, perangkat lunak, data geografis dan sumberdaya manusia yang bekerja bersama secara efektif untuk memasukan, menyimpan, memperbaiki, memperbaharui, mengelola, memanipulasi, mengintegrasikan, menganalisa dan menampilkan data dalam suatu informasi berbasis geografis.

(Marbel et al, 1983) mengatakan bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem penanganan data keruangan. Menurut Calkin dan Tomlison (1984) menyatakan bahwa Sistem Informasi Geografis (SIG) merupakan sistem informasi, referensi internal, serta otomatisasi data. Sedangkan menurut Menurut Aronoff (1989) Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah basis informasi komputer yang mengumpulkan, mengelola, memanipulasi dan menganalisis untuk memberikan deskripsi Burrough (1986) Sistem Informasi Geografis (SIG) adalah alat yang berguna untuk mengumpulkan, menyimpan, mengambil data yang diinginkan dan menampilkannya.

Sistem Informasi Geografi (SIG) memiliki kemampuan untuk menghubungkan data yang berbeda ketitik tertentu, menggabungkan, menganalisis dan memetakan hasilnya, kemudian akan diolah menjadi data spasial, yaitu data yang berorientasi geografis dan sesuai dengan suatu tempat yang memiliki sistem koordinat tertentu sebagai basis acuannya. Sehingga sistem dalam aplikasi ini dapat menjawab pertanyaan seperti lokasi, status, pola dan pemodelan. Dimana salah satu syarat SIG adalah data spasial yang dapat diperoleh dari beberapa sumber, diantaranya: peta analog, data sistem penginderaan jauh, data hasil pengukuran lapangan dan data GPS (*Global Positioning System*).

Sistem Informasi Geografis (SIG) banyak digunakan untuk meningkatkan komunikasi dan kolaborasi dalam pengambilan keputusan, mengelola aset dan sumber daya secara efektif, dapat meningkatkan efisiensi alur kerja, dan digunakan untuk meningkatkan akses informasi. Sistem Informasi Geografi (SIG) yang lengkap akan menyediakan sarana untuk mengelola, memvisualisasikan dan mengkomunikasikan fenomena yang sedang diteliti.

ArcGIS Desktop adalah platform inti yang digunakan untuk mengelola alur kerja dan proyek Sistem Informasi Geografis (SIG), dan dapat digunakan untuk membuat peta, data, model dan aplikasi. Desktop ArcGIS mencakup ArcCatalog, ArcToolbox, ArcMAP, ArcGlobe dan ModelBuilder. Aplikasi utama dalam ArcGIS adalah ArcMAP yang biasanya digunakan dalam pembuatan pemetaan, pengeditan dan analisis berbasis peta.

2.9 Penelitian Terdahulu

Berikut ini merupakan beberapa penelitian terdahulu tentang pencemaran fosfat di badan air yang sudah dilakukan sebelumnya dapat dilihat pada tabel 2.3

Tabel 2.2 Penelitian terdahulu tentang pencemaran Fosfat di badan air

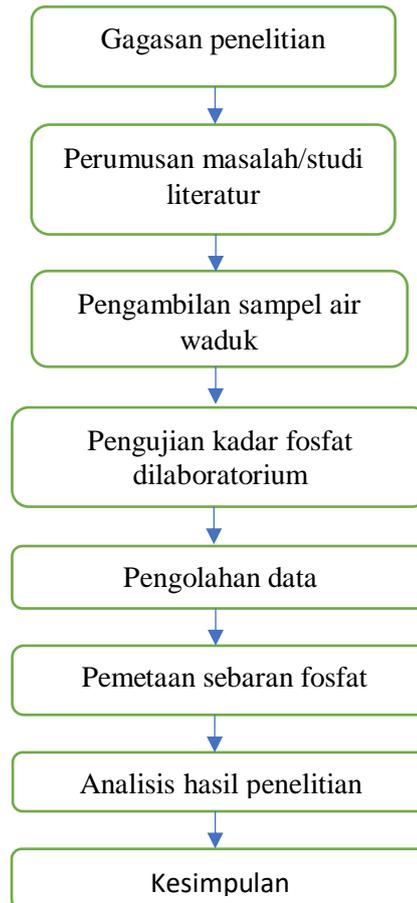
NO	Nama peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
1	Khoiril Ngibad (2019)	Analisis Kadar Fosfat Dalam Air Sungai Ngelom Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur	Pengumpulan data primer dengan melakukan pengambilan sampel air, dan pengujian menggunakan Spektrofotometer GENESYS 10S UV-Vis SCIENTIF	Pengukuran konsentrasi kadar ion fosfat pada air sungai menggunakan spektrofotometer UV-Vis. Rentang konsentrasi linear kadar fosfat berada pada kisaran 10-180 mg/L dengan nilai koefisien korelasi (r) sebesar 0,9615, batas kuantitasi sebesar 4 mg/L dan batas deteksi sebesar 1 mg/L. Kandungan fosfat dalam air sungai berkisar 2-4,7 mg/L.
2	Suryanti dkk (2017)	Pemetaan Kandungan Nitrat dan Fosfat pada Polip Karang di Kepulauan Karimun Jawa	Pengumpulan data primer dengan melakukan pengambilan sampel air, dan pengujian menggunakan spektrofotometer hach dengan bahan Nitra Ver 5 Nitrate (untuk analisis nitrat) dan Phos Ver 3 (untuk analisis fosfat).	Hasil penelitian menunjukkan bahwa kandungan nitrat pada polip karang Stasiun I berkisar antara 10-320 mg/kg, stasiun II berkisar 25-170 mg/kg, Stasiun III antara 15-200 mg/kg. Sedangkan kandungan fosfat pada terumbu karang stasiun I berkisar 113-242 mg/kg, Stasiun II berkisar antara 25,5-39 mg/kg, Stasiun III berkisar antara 31-60 mg/kg. Hal tersebut menunjukkan bahwa kandungan nitrat dan fosfat tertinggi pada polip karang stasiun I.

NO	Nama peneliti	Judul Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
3	Ayu Indah Syahfitri dkk (2021)	Pemetaan Sebaran Konsentrasi Fosfat di Desa Buluh Cina Sungai Kampar	Pengumpulan data primer dengan melakukan pengambilan sampel air, dan pengujian menggunakan Spektrofotometer	Pola sebaran konsentrasi fosfat pada Stasiun I merupakan warna yang paling gelap yang menunjukkan tingkat pencemar yang tinggi dengan nilai 0,0470 mg/L. Sedangkan warna yang paling cerah terdapat pada stasiun IV yang menunjukkan tingkat pencemaran rendah dengan nilai 0,0170 mg/L. Pola sebaran konsentrasi fosfat di sedimen Sungai Kampar Desa Buluh Cina dapat dilihat pada Stasiun IV yang merupakan tingkat pencemar yang paling tinggi dengan nilai 45,487 mg/L dan Stasiun III merupakan tingkat pencemar yang paling rendah dengan nilai 12,062 mg/L. Hal ini disebabkan oleh tingkat distribusi yang tidak merata secara vertikal maupun horizontal dibadan air, pengaruh musim saat sampling, sumber, geografis, karakteristik wilayah, titik sampling dan faktor fisik oseanografi perairan.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Berikut merupakan tahapan penelitian secara rinci dalam bentuk diagram:

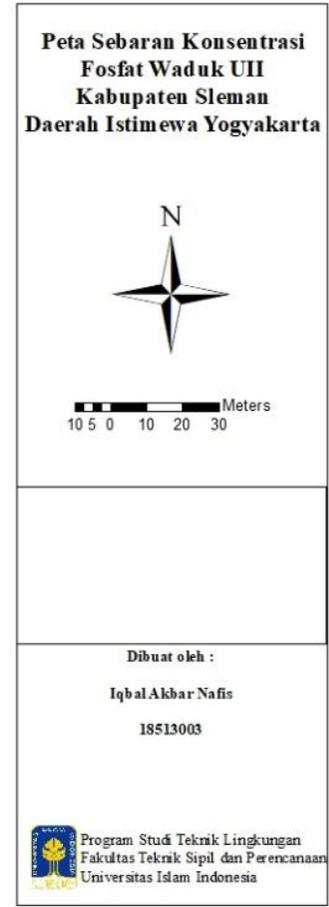


Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian

3.2 Tempat dan Waktu Pelaksanaan Penelitian

Lokasi penelitian ini dilakukan di Waduk UII yang beralamat di Kelurahan Umbulmartani, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Sleman. Waktu Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2023 sampai bulan Februari 2023. Penelitian

dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan limbah domestik rumah tangga Dusun Dadapan dan penggunaan pupuk kimia untuk kebutuhan pertanian Dusun Dadapan dipintu air menuju Sungai Pelang terhadap kualitas air Fosfat (PO_4) Waduk UII. Peletakan titik sampel dilokasi tersebut karena merupakan tempat pintu masuk dan keluar air. Tempat penelitian bisa dilihat pada Gambar 3.2



Gambar 3.2 Lokasi Tempat Penelitian

Sumber: Google Earth,2023

3.3 Metode Penelitian

3.3.1 Metode Pengambilan data

Data yang diperlukan pada penelitian ini berupa data primer dan data sekunder. Data primer yang dimaksudkan yaitu survei lokasi dan pengambilan sampel. Sedangkan data sekunder yang diperlukan adalah hasil pemetaan waduk UII. Metode pengambilan sampel air di Waduk UII mengacu pada SNI 6989.31:2021. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengambilan sampel yaitu sebagai berikut:

1. Mempersiapkan alat dan bahan.
2. Mengambil sampel air waduk UII menggunakan water sampler/gayung.
3. Memasukkan sampel air ke dalam botol. Selanjutnya disimpan di dalam kulkas.
4. Melakukan pengujian di laboratorium.

Pemetaan persebaran Fosfat (PO_4) pada permukaan air Waduk UII dilakukan sesuai dengan titik lokasi pengambilan sampling, yang kemudian dipetakan menggunakan software ArcGIS.

3.3.2 Metode Pengujian Sampel

Pengujian sampel dilakukan dengan metode spektrofotometri. Metode spektrofotometri yaitu pengujian menggunakan alat spektrofotometer untuk mengetahui kandungan kadar fosfat. Prinsip kerja pada metode ini ialah Spektrofotometer yang digunakan akan mengabsorpsi cahaya pada panjang gelombang tertentu melalui larutan yang mengandung kontaminan, Proses tersebut diberi nama absorpsi spektrofotometri. Jadi inti kerja dari metode ini ialah jumlah cahaya yang diabsorpsi oleh larutan sebanding dengan konsentrasi yang ada dalam larutan tersebut (Sitanggang, 2016). Sedangkan menurut (Yatimah, 2014) Metode Spektrofotometri ialah metode analisis yang digunakan dalam menentukan konsentrasi suatu unsur yang didasarkan pada proses penyerapan radiasi oleh atom atom yang berbeda tingkat energi dasar. Hasil dari kandungan masing masing parameter akan dituliskan kemudian dipetakan menggunakan ArcGIS sesuai dengan koordinat saat pengambilan sampel.

Pengujian yang dilakukan mencakup pengujian kadar pH, kekeruhan, Total Dissolved Solids, temperatur dan daya hantar listrik. Hal itu dilakukan sebagai data pendukung untuk menyatakan kesimpulan evaluasi sesuai dengan Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008 kelas II. Langkah yang dilakukan untuk mengetahui kandungan kadar fosfat dapat dilihat pada bagan di bawah ini.

1. Menyediakan delapan sampel air dengan takaran 25 ml pada tiap sampel.
2. Mencampurkan 13 ml amonium molibdat dan 3 ml asam askorbat kedalam gelas beaker 100 ml.
3. Hasil campuran pada langkah ke-2, selanjutnya dibagi ke dalam delapan labu ukur dengan takaran masing-masing 2 ml. Kemudian sampel tersebut ditunggu selama 30 menit.
4. Hasil pencampuran pada langkah ke-3 selanjutnya dimasukkan ke dalam kuvet pada alat spektrofotometer.
5. Membaca dan mencatat serapannya pada panjang gelombang 880 nm dalam kisaran waktu antara 10 sampai 30 menit.
6. Membuat kurva kalibrasi dari data yang diperoleh.

3.3.3 Metode Analisis Data

Analisis data dilakukan secara kuantitatif dengan cara membandingkan hasil pengukuran tiap titik sampel menggunakan spektrofotometer dibandingkan baku mutu air sesuai SNI 6989-31:2021 tentang air dan air limbah berdasarkan Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008. Hasil pengukuran berupa angka yang secara kuantitatif menggambarkan kadar fosfat air waduk, apabila hasil dibawah Nilai Ambang Batas (NAB) maka kualitas kandungan fosfat air waduk baik sedangkan hasil diatas Nilai ambang batas (NAB) kualitas kandungan fosfat air waduk buruk. Kemudian dianalisis secara deskriptif menggunakan alat bantu ArcGIS untuk menentukan kadar fosfat dan persebarannya di Waduk UII. Pemetaan sebaran dilakukan untuk mengetahui titik lokasi yang memiliki kadar fosfat tinggi atau rendah. Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil kualitas air waduk UII dengan Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor

20 Tahun 2008 tentang baku mutu air di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, yang bertujuan untuk memberikan batasan mutu air peruntukannya dan untuk mencegah terjadinya pencemaran air.

3.3.4 Metode Pembuatan Pemetaan

Berikut merupakan metode pembuatan pemetaan.

1. Digitalisasi

Digitalisasi adalah proses mengubah karakteristik menjadi format digital, yaitu dengan cara mengubah data fitur menjadi digital. Ada beberapa cara untuk melakukan digitasi baru yaitu dengan digitasi pada layar, digitasi hard copy peta ke papan dipapan digitalisasi atau menggunakan alat digitalisasi otomatis. Metode yang paling umum digunakan adalah metode interaktif pemindaian langsung di layar komputer (*Digitizing on Screen*). Pada metode ini, pertama-tama kita menampilkan peta dasar sebagai acuan Digitalisasi seperti foto udara peta analog, citra satelit dilayar sebagai basemap, kemudian kita menggambar fitur seperti sungai, penutupan lahan, jalan dan batas wilayah. Dalam proses pemindaian hardcopy, kita dapat menggunakan tabel digitalisasi yang terhubung ke komputer untuk mengubah posisi permukaan meja menjadi koordinat numerik x,y berdasar proses perekaman titik pada *mouse digitizer*. Salah satu cara untuk melakukan *digitalisasi feature* dapat menggunakan metode Digitalisasi otomatis. Penggunaan ArcScan di ArcGIS memungkinkan kita untuk melakukannya secara otomatis atau interaktif menggunakan bantuan konversi data raster to vektor presisi tinggi dengan intervensi operator yang rendah.

2. Interpolasi Data

Metode interpolasi pada penelitian ini menggunakan metode *Ordinary Kriging*. Dimana menurut McCoy dan Johnston (2001) kriging adalah metode statistik untuk mengukur korelasi antar titik pengukuran melalui variogram. Metode ini memprediksi nilai dari daerah tidak

terukur berdasarkan nilai daerah terukur disekitarnya menggunakan model variogram (McCoy dan Johnston, 2001).

3. Layer

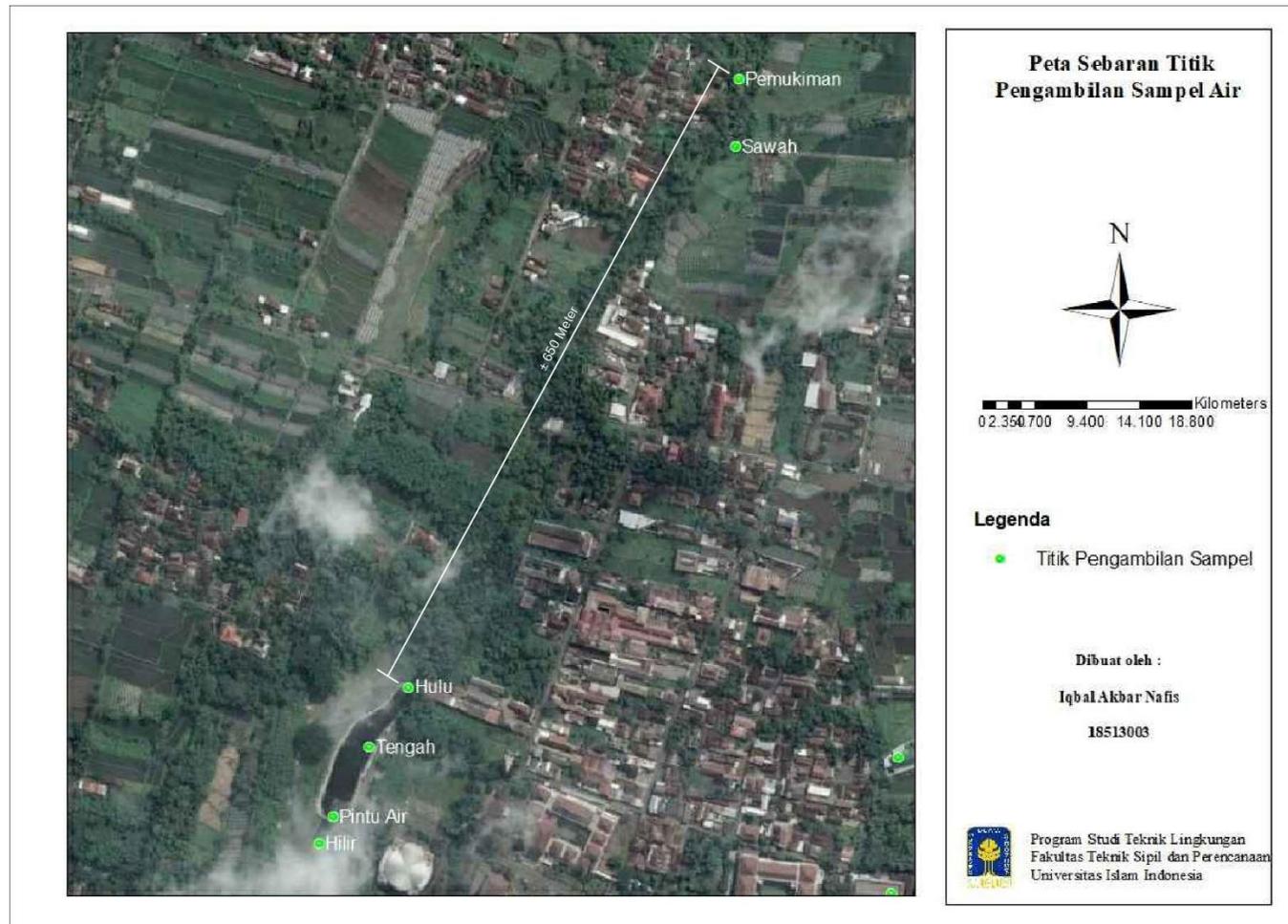
Lapisan ArcGIS adalah kumpulan data geografis. Lapisan mereferensikan sumber data dan ArcGIS Pro menginterpretasikan data sebagai spasial, properti dan atribut data menentukan cara lapisan menggambar pada peta, pemandangan, atau tata letak. Data yang terkumpul dalam sebuah layer direpresentasikan dengan titik, garis, bentuk (poligon), atau permukaan. Anda kemudian menggunakan teks, teks, grafik, dan gambar untuk memvisualisaikan data.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Kondisi Wilayah Penelitian

Waduk UII berlokasi di Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pada penelitian ini, pengambilan sampel dilakukan pada 6 titik yaitu di Hilir, Pintu Air, Tengah, Hulu, Sawah, Pemukiman. Lokasi pengambilan dilakukan di titik tersebut karena merupakan pintu masuk dan pintu keluar air. Pada 6 (enam) lokasi tersebut didapatkan informasi sebagai berikut.



Gambar 4.1 Peta Sebaran Titik pengambilan Sampel Air

1. Pemukiman

Lokasi ini memiliki aliran yang berasal dari pemukiman warga Desa Dadapan menuju Sungai Pelang. Pada lokasi ini arus airnya cukup deras dan airnya sedikit keruh. Aliran ini membawa limbah domestik yang berasal dari aktivitas sehari-hari yang dilakukan oleh warga Desa Dadapan.



Gambar 4.2 Aliran Pemukiman Sungai Pelang

2. Sawah

Lokasi ini berada di Desa Dadapan, tepatnya ada di sebelum hulu Waduk UII. Diatasnya terdapat sawah, kolam ikan, dan makam yang aliran airnya menuju ke Sungai Pelang. Pada lokasi ini terdapat kotoran yang bersal dari kolam ikan yang menyebabkan air pada lokasi ini keruh. Pada lokasi ini juga terdapat banyak rerumputan yang rimbun.



Gambar 4.3 Aliran Sawah Sungai Pelang

3. Hulu Waduk

Lokasi ini merupakan inlet waduk yang berada pada koordinat geografis Lintang -7.685291 Bujur 110.409358, dimana titik ini merupakan penghubung antara Sungai Pelang dan Waduk UII. Pada titik ini terdapat banyak sedimen berupa batuan sehingga membuat lokasi ini dangkal. Pada lokasi ini disekitarnya juga terdapat banyak rerumputan dan pohon.



Gambar 4.4 Hulu Waduk UII

4. Tengah Waduk

Titik yang memiliki titik koordinat geografis Lintang -7.685618 Bujur 110.409137 ini tepat berada di tengah waduk. Dengan banyaknya aktivitas yang terjadi di sekitar lokasi ini membuat adanya beberapa sampah yang terdapat pada perairan waduk maupun sekitar waduk.



Gambar 4.5 Bagian Tengah Waduk UII

5. Pintu Air Bawah

Titik dengan koordinat geografis Lintang -7.686295 Bujur 110.408727 ini merupakan pintu keluar air waduk yang berfungsi untuk mengatur dan menutup aliran air yang keluar dari waduk. Pengambilan sampel di lokasi ini dilakukan pada saat kedalaman air 1,8 m dan kemudian diambil air sampelnya pada kedalaman 0 sampai dengan 0,5 m dari permukaan air.



Gambar 4.6 Pintu Air Bawah Waduk UII

6. Hilir Waduk UII

Titik ini berada di area hilir Waduk UII tepatnya setelah pintu outlet limpasan air menuju sungai dengan titik koordinat geografis Lintang - 7.686437° Bujur 110.408751° . Lokasi pengambilan sampel dilakukan pada aliran setelah dam sehingga pada lokasi ini air menjadi dangkal. Sekitar lokasi tersebut terdapat jalan disebelah timur waduk dan pepohonan di kanan dan kirinya.



Gambar 4.7 Hilir Waduk UII

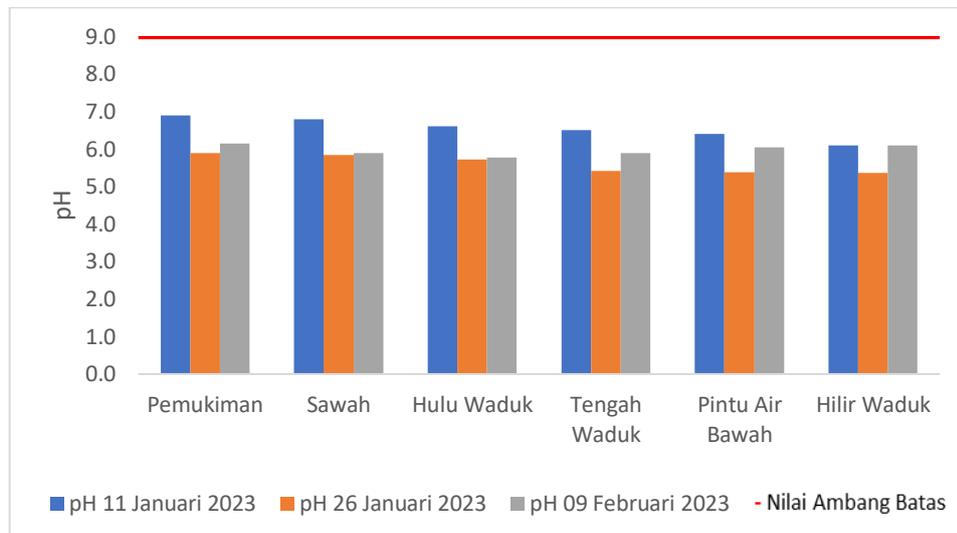
4.2 Kualitas Air Sungai UII

4.2.1 Analisis Parameter Lapangan

Pengukuran derajat keasaman atau yang biasa disebut dengan pH merupakan pengukuran yang digunakan untuk menentukan tingkat keasaman air. Air netral ditunjukkan dengan nilai pH dengan skala 0 s.d 14. Dimana perairan dengan $pH < 7$ bersifat asam, sedangkan perairan dengan $pH > 7$ bersifat basa (Singh dkk, 2015).

Derajat keasaman (pH) mempengaruhi proses kimia dan biologis didalam air, sehingga sangat penting dalam melakukan analisis kualitas air. Air yang aman diminum dan layak untuk kehidupan sehari-hari harus memiliki Ph nerral 7, dan Ph juga dapat mempengaruhi efektifitas klorinisasi air (Chapman, 2000). Pengukuran parameter dilakukan pada saat pengambilan sampel di Waduk UII dengan menggunakan alat yaitu *Water Quality Meter*. Berikut merupakan hasil

pengukuran pH di lapangan pada saat pengambilan sampel sebagaimana terlihat pada Gambar 4.8.

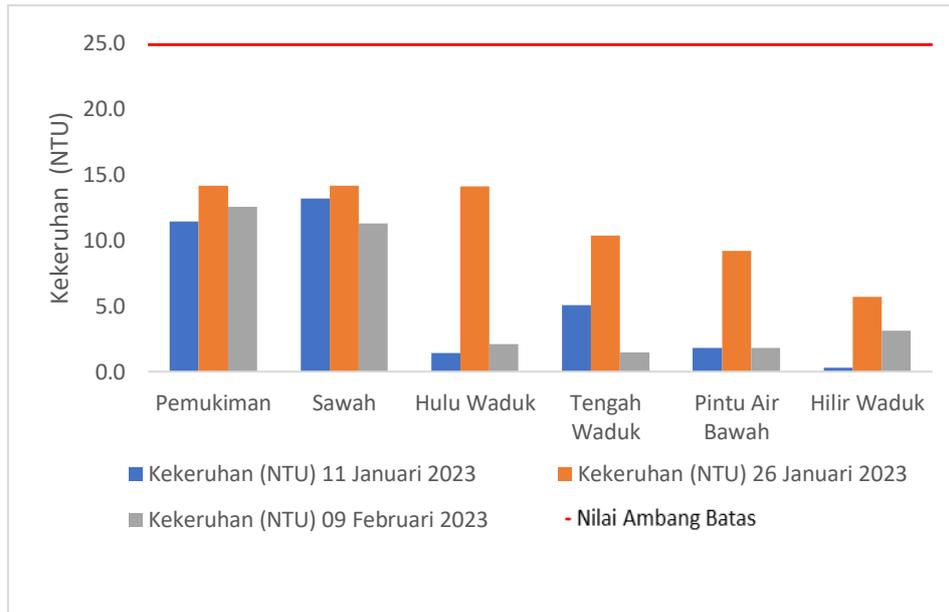


Gambar 4.8 pH Air Permukaan Waduk UII

Berdasarkan Tabel 4.1 dan Gambar 4.6 dapat dilihat bahwa hasil pengukuran pH air permukaan Waduk UII berada pada rentang 5,3 sampai 6,9 pada tiga kali periode pengambilan sampel sehingga pH air permukaan Waduk UII relatif asam. Nilai pH tertinggi terdapat pada kawasan aliran keluar pemukiman ke sungai Pelang karena beban pencemaran daerah tersebut yang berasal dari area rumah rumah penduduk yang cukup banyak di daerah tersebut. Perubahan nilai pH ini dapat dikaitkan dengan pengaruh dari variasi laju fotosintesis dan dekomposisi bahan organik karena polusi (Shah dan Pandit, 2012). Suhu perairan juga dapat mempengaruhi pH air itu sendiri, temperatur air yang rendah dapat menurunkan nilai pH air sehingga lebih asam. Mengacu pada Peraturan Gubernur Nomor 20 Tahun 2008, kandungan pH dari hasil pengujian sampel yaitu 5,3 sampai dengan 6,9 masuk pada Kelas IV.

1. Kekeruhan

Kekeruhan atau turbiditas pada air dapat disebabkan karena beberapa hal seperti terdapatnya kandungan partikel terlarut di dalam perairan yang bersifat anorganik ataupun organik. Kandungan organik bisa berasal dari adanya pelapukan pada tanaman ataupun hewan, kandungan anorganik bisa berasal dari lapukan batu ataupun logam (Saputra, 2016). Tingkat Kekeruhan air di Waduk UII dapat dilihat pada Gambar 4.9.

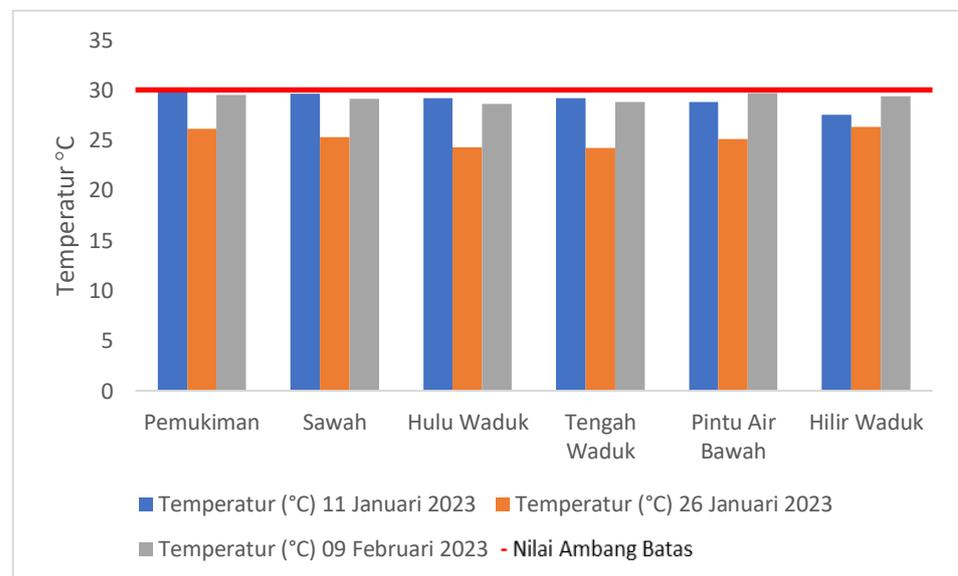


Gambar 4.9 Kekeruhan Air Permukaan Waduk UII

Kekeruhan air di Waduk UII memiliki nilai dengan range 0,3 – 5,7 NTU pada titik Hilir Waduk, 1,8 – 9,2 NTU pada titik Pintu Air Bawah, untuk titik Tengah Waduk memiliki nilai 1,5 – 10,4 NTU, dan yang terakhir pada titik Hulu Waduk memiliki nilai 1,4 – 14,1 NTU. Nilai kekeruhan tertinggi ada pada nilai 14,1 NTU pada titik Hulu Waduk untuk pengambilan ke-2, sedangkan nilai terendah terdapat pada titik Hilir Waduk untuk pengambilan ke-1 dengan nilai 0,3 NTU. Sesuai dengan penjelasan (Ali & Aida, 2017) bahwa kekeruhan di dasar perairan cenderung lebih tinggi dibandingkan dengan permukaan karena terjadinya pengendapan. Faktor tingginya kekeruhan pada perairan ialah karena adanya konsentrasi padatan yang terlarut maupun tersuspensi yang ada di dalam waduk, dalam hal ini diperkirakan karena limbah domestik dan pertanian yang masuk ke dalam waduk yang mempengaruhi konsentrasi TDS. Kekeruhan yang ada di perairan disebabkan karena adanya bahan-bahan halus yang melayang pada perairan berupa bahan organik ataupun anorganik (pasir atau lumpur) (Suhendar, 2020).

2. Temperatur

Temperatur juga merupakan parameter yang penting dalam melakukan analisis kualitas air karena suhu akan berubah menyesuaikan dengan suhu lingkungan sekitar. Untuk kelangsungan hidup makhluk yang hidup di air, suhu air merupakan faktor penting. Metabolisme dan reproduksi spesies dalam danau dipengaruhi oleh suhu air. Aktivitas spesies danau, seperti pertumbuhan, metabolisme, bahkan kematian, secara langsung dipengaruhi oleh berubahnya suhu air. Temperatur diukur langsung pada saat sampling menggunakan *Water Quality Meter*. Hasil pengukuran temperatur di lapangan pada saat pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 4.3. Suhu air merupakan salah satu parameter yang penting dalam studi ekosistem, banyak kondisi biologis di perairan berkaitan dengan suhu (Benyahya dkk., 2007). Suhu atau Temperatur pada air dipengaruhi pada beberapa faktor yaitu seperti ketinggian, angin, intensitas cahaya matahari, kedalaman air dan lainnya yang bisa membuat suhu pada suatu perairan naik atau turun (Wulandari, 2019). Suhu air di Waduk UII (Pelang) dapat dilihat pada Gambar 4.10



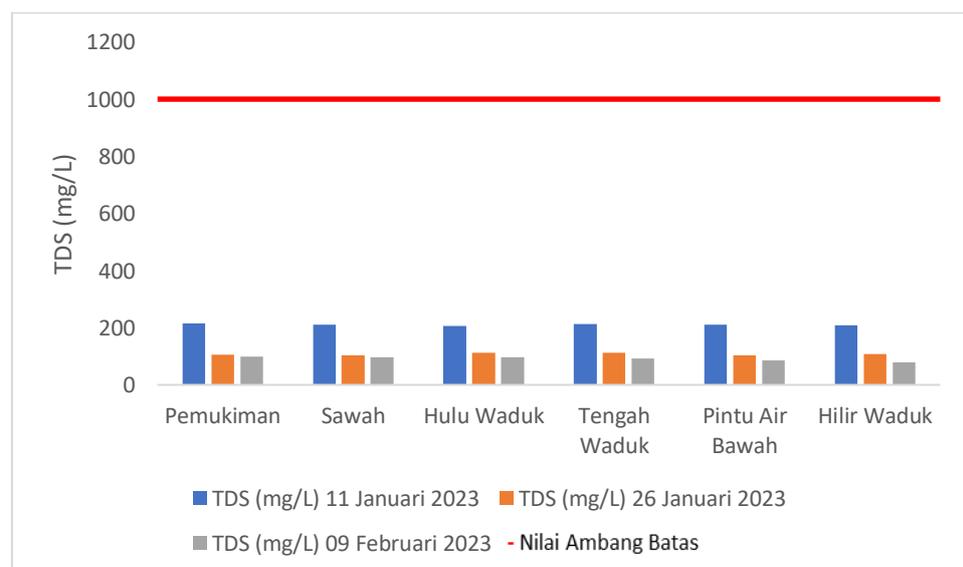
Gambar 4.10 Temperatur Air Permukaan Waduk UII

Suhu air pada Waduk UII (Pelang) secara menyeluruh memiliki suhu dengan range 24,2 – 29,7°C. Dari data yang didapat, nilai suhu tertinggi

terdapat pada pengambilan ke-3 yang berada di Pintu Air Bawah dengan nilai 29,7°C. Suhu air sangat tinggi pada pengambilan ke-3 karena kondisi cuaca pada saat pengambilan sampel sedang terik - teriknya sehingga intensitas cahaya matahari yang masuk ke dalam perairan lebih intensif dibandingkan pengambilan sampel lainnya. Sedangkan untuk nilai suhu air terendah terdapat pada pengambilan ke-2 pada titik Tengah Waduk dengan nilai 24,2°C, suhu lebih rendah karena saat pengambilan ke-2 kondisi cuaca sedang berawan dan masuk dalam musim penghujan yang kondisi suhu lebih dingin dibandingkan saat pengambilan sampel lainnya.

3. TDS

Total Dissolved Solid (TDS) air permukaan merupakan parameter penting untuk mengetahui kualitas air yang digunakan untuk penyediaan air minum dan keperluan irigasi (Montaseri dkk., 2018). TDS terlarut umumnya terdiri dari garam anorganik, zat organik, dan juga gas terlarut (Effendi, 2003). Apabila pada suatu perairan memiliki nilai TDS yang tinggi maka penetrasi cahaya matahari yang masuk akan berkurang sehingga dapat mengganggu proses fotosintesis dan dapat menyebabkan tingkat produktivitas perairan berkurang (Rahadi dkk., 2020). Hasil pengukuran Total Dissolved Solid (TDS) dari air Waduk UII terlampir pada Gambar 4.11

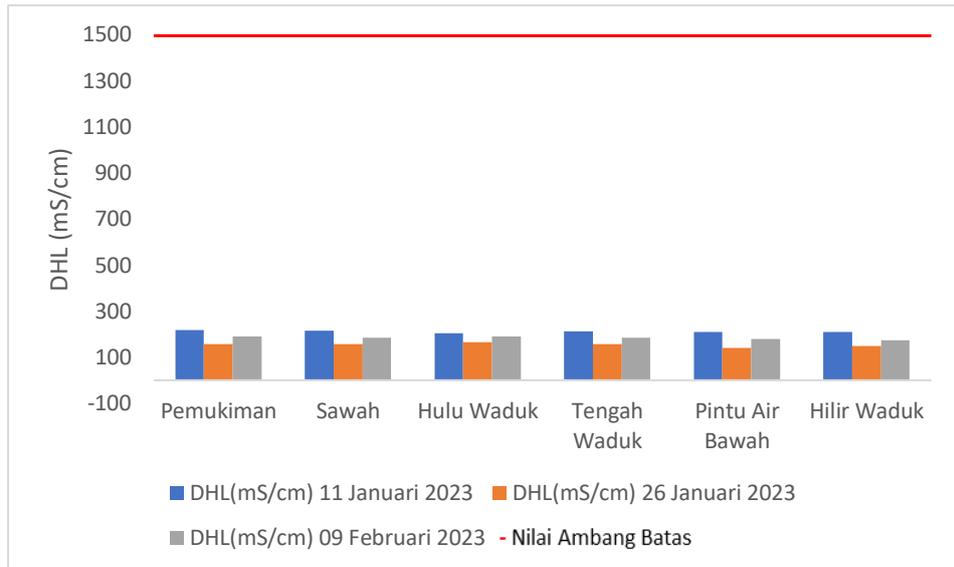


Gambar 4.11 TDS Air Permukaan Waduk UII

Hasil data Total Dissolved Solid di Waduk UII memiliki besar nilai 78,8 – 212,3 mg/L, pada titik Hilir Waduk memiliki nilai 78,8 – 208,6, pada titik Pintu Air Bawah memiliki nilai 85,4 – 210,5 mg/L, nilai TDS 92,3 – 21,3 mg/L pada titik Tengah Waduk dan yang terakhir pada titik Hulu dengan nilai 96,8 – 206,2 mg/L. Nilai TDS pada titik Tengah Waduk cenderung lebih tinggi dikarenakan titik tengah menjadi titik awal limbah (limbah pertanian dan rumah tangga) masuk yang dapat mempengaruhi konsentrasi TDS. Menurut (Andrianto & Bayu, 2012) mengatakan bahwa salah satu penyebab yang dapat mempengaruhi nilai TDS pada suatu perairan ialah dari pengaruh antropogenik yang berupa limbah cair domestik dan juga pertanian. Baku mutu Total Dissolved Solid (TDS) sesuai dengan PP Nomor 22 Tahun 2021 ialah sebesar 1000 mg/L di kelas 3, maka konsentrasi TDS pada air Waduk UII memenuhi baku mutu yang ada, sehingga dapat digunakan baik untuk kegiatan pertanian maupun peternakan.

4. DHL

Daya Hantar Listrik (DHL) merupakan nilai dari kemampuan air untuk meneruskan aliran listrik, semakin tinggi nilai DHL dikarenakan semakin banyaknya garam-garam (mineral) terlarut yang dapat terionisasi. Besarnya nilai daya hantar listrik digunakan sebagai indikator tingkat kesuburan perairan (Irawan, 2013). Tingginya daya hantar listrik menandakan banyaknya jenis bahan organik dan mineral yang masuk sebagai limbah ke perairan. Pada kondisi normal, Nilai DHL limbah industri dapat mencapai 10.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. (Irawan,2013). Hasil pengukuran Daya hantar Listrik dari air Waduk UII terlampir pada Gambar 4.12



Gambar 4.12 DHL Air Permukaan Waduk UII

Hasil data Daya Hantar Listrik di Waduk UII memiliki besar nilai 139,5 – 214,3 $\mu\text{S/cm}$, pada titik Hilir Waduk memiliki nilai 149,3 – 208,7, pada titik Pintu Air Bawah memiliki nilai 139,5 – 210,4 $\mu\text{S/cm}$, nilai TDS 155,7 – 212,2 $\mu\text{S/cm}$ pada titik Tengah, dan yang terakhir pada titik Hulu Waduk dengan nilai 165 – 205,3 $\mu\text{S/cm}$. Menurut Peraturan menteri Kesehatan Republik Indonesia No.492/MENKES/PER/IV/2018, standar maksimal parameter DHL adalah 214,3 $\mu\text{S/cm}$. Sesuai Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 492/MENKES/PER/IV/2018 Standar maksimum parameter DHL adalah 5%, Sedangkan dari data diatas, nilai DHL masih memenuhi standar.

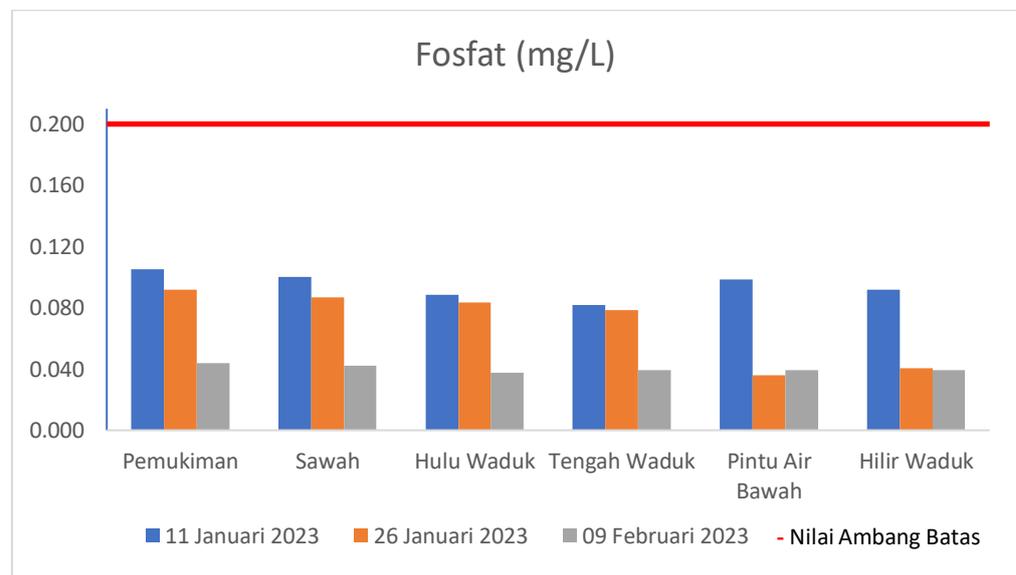
5. Kandungan Fosfat

Ion Fosfat merupakan salah satu bahan kimia yang dapat mengakibatkan penurunan kualitas air sungai. Bentuk fosfat dalam air yaitu ortofosfat. Pada umumnya fosfat yang terdapat dalam air dapat berasal dari kotoran hewan, kotoran manusia, detergent, sabun mandi, industri pulp dan kertas. Pada dasarnya organisme yang hidup di air membutuhkan fosfat dalam kondisi tertentu. Sebaliknya, kandungan fosfat yang berlebihan akan membahayakan kehidupan organisme tersebut. Sesuai dengan Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008, Nilai ambang batas berkisar 0 sampai dengan 0,2 untuk

kelas II. Kadar fosfat yang tinggi di perairan dapat meningkatkan pertumbuhan alga yang mengakibatkan sinar matahari masuk ke perairan menjadi berkurang. Kandungan fosfat dilakukan pada sampel air waduk. Penentuan konsentrasi fosfat dari sampel perairan banyak dilakukan menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Mengingat bahaya kadar fosfat bagi kehidupan khususnya perairan, maka perlu dilakukan kajian kandungan kadar fosfat diwaduk UII.

4.2.2 Kadar Fosfat dalam Air Sungai

Berdasarkan penelitian, Hasil kandungan fosfat di perairan Waduk UII terlampir pada Gambar 4.13



Gambar 4.13 Fosfat Air Permukaan Waduk UII

Dari Gambar 4.13 hasil pengujian sampel pada bulan Januari- Februari menunjukkan data Kandungan Fosfat di Waduk UII memiliki besar nilai 0,04 – 0,10 mg/L, pada titik Hilir Waduk memiliki nilai 0,04 – 0,09 mg/L, pada titik Pintu Air Bawah memiliki nilai 0,04 – 0,09 mg/L, nilai Fosfat 0,04 – 0,08 mg/L pada titik Tengah Waduk dan yang terakhir pada titik Hulu Waduk dengan nilai 0,04 – 0,09 mg/L. Standar Maksimum Parameter Fosfat adalah 0,2 mg/L. Sehingga dari data di atas didapatkan nilai Fosfat memenuhi standart maksimum sesuai Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008 Standar Parameter Fosfat

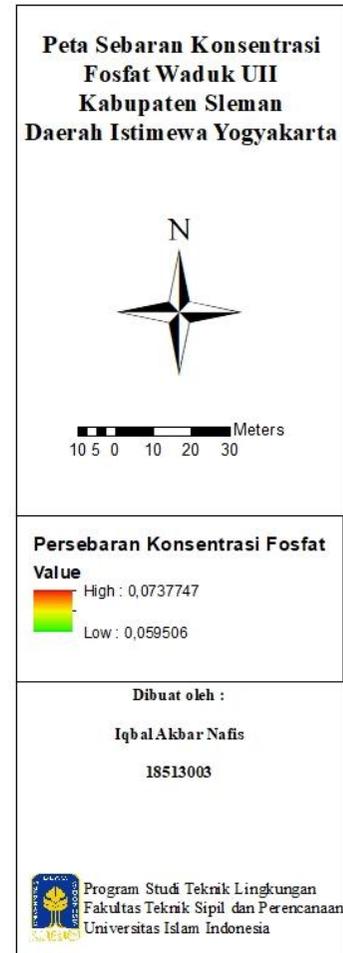
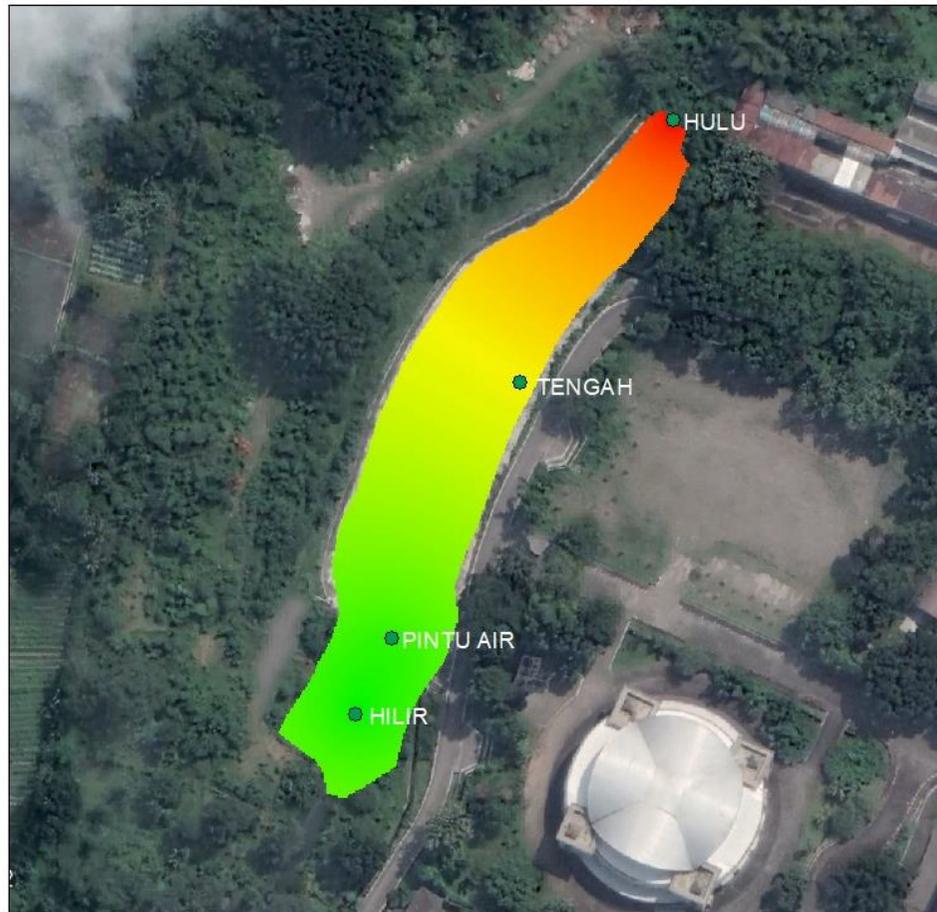
untuk kelas II. Pembangunan Waduk UII dilakukan pada tahun 2019 dan telah beroperasi selama 4 tahun.

4.2.3 Kadar Fosfat dalam Air Waduk UII

Setelah dilakukan digitalisasi peta dengan menampilkan hasil citra satelit peta dasar sebagai acuan digitalisasi yang kemudian dilakukan interpolasi data dengan memasukan nilai yang ada pada tiap titik pengukuran. Sehingga didapatkan prediksi nilai dari daerah yang tidak terukur berdasarkan nilai daerah terukur disekitarnya. Dari gambar yang didapat dilakukan pengaturan layering sehingga didapatkan bentuk peta yang diinginkan.

Hasil dari proses pemetaan diatas menunjukkan variasi kandungan fosfat yang terdapat di Waduk UII. Pada peta hasil proses pemetaan juga ditunjukkan juga nilai kandungan fosfat tertinggi dan terendah yang terdapat di Waduk UII. Hasil pemetaan kandungan fosfat di Waduk UII dapat bermanfaat sebagai studi literatur mengenai analisis konsentrasi fosfat pada perairan Waduk UII, memberikan informasi mengenai kadar fosfat di Waduk UII, serta dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai Waduk UII.

Hasil Pemetaan sebaran fosfat dari air Waduk UII terlampir pada Gambar 4.14



Gambar 4.14 Pola Sebaran Fosfat Waduk UII

BAB V

KESIMPULAN & SARAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh konsentrasi fosfat berkisar antara 0,04 mg/L – 0,10 mg/L, pH 5,3 – 6,9, kekeruhan 5 dan Residu Terlarut (TDS) 96,8 – 200,2. Nilai kualitas air tersebut dibandingkan dengan Tabel Baku Mutu Air Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008, sehingga kualitas air permukaan di Waduk UII termasuk dalam klasifikasi Kelas II.
2. Persebaran pencemaran kadar Fosfat (PO_4) di Waduk UII masih tergolong rendah dan tidak mencemari lingkungan sekitar waduk.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, terdapat masukan yang dapat dipertimbangkan untuk penelitian selanjutnya yaitu:

1. Bagi peneliti selanjutnya diperlukan adanya penelitian kandungan fosfat dengan sampel lebih banyak pada titik-titik pengambilan sampel, sehingga nilai kadar fosfat yang dievaluasi lebih akurat.
2. Bagi peneliti selanjutnya dapat dilakukan pemetaan kandungan unsur kimia lainnya yang ada pada perairan Waduk UII.

DAFTAR PUSTAKA

- Arya Wardana, Wisnu. 2001. Dampak pencemaran lingkungan. Yogyakarta. Penerbit Andi.
- Ahaliki, B. 2016. Sistem Informasi Geografis (Sig) Pemetaan Dan Analisis Daerah Pertanian Di Kabupaten Gorontalo. *Jurnal Technopreneur (JTech)*, 4(2), 116-122.
- Ali, Muhammad & Aida, Siti. 2017. Kualitas Fisika dan Kimia Air Waduk Batutegi Lampung. *Jurnal Kinetika*. Vol. 8 No. 2.
- Andrianto dan Bayu. 2012. Proses Penyisihan Amonisa Dengan Menggunakan Lumpur Aktif dan Ceratopyllum Demersum Serta Mikroalga Jenis Chloropyta. *Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro*.
- Bahri, S., Midyanti, D., Hidayati, R., 2020. Pemanfaatan QGIS untuk Pemetaan Fasilitas Layanan Masyarakat di Kota Pontianak. *Journal of Computer Engineering System and Science: Vol. 5 No. 1*
- Benyahya, L., Caissie, D., St-Hilaire, A., Ouarda, T. B. M. J., & Bobée, B. 2007. A Review of Statistical Water Temperature Models. *Canadian Water Resources Journal*, Vol. 32, Issue 3, hlm. 179–192.
- Chapman. D. 2000. *Water quality assesment- A guide to use of biota, sediments and water in environmental monitoring-second edition*. : Cambridge University Press : Inggris.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber daya dan Lingkungan Perairan*. Penerbit Kanisnus. Yogyakarta.
- Ginting, S., Rahmandani, D., & Indarta, A. H. 2018. Optimasi Pemanfaatan Air Embung Kasih untuk Domestik dan Irigasi Tetes. *Jurnal Irigasi*, 13(1), 41.
- Golterman. H. L 1976. *Developments in Water Science, Physiological Limnology*, Elsvier Scientific Publishing Company. Amsterdam, Oxford, New York.
- Gubernur DIY. 2008. *Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 20 Tahun 2008 tentang baku mutu air di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta*. Badan Pengendalian Dampak Lingkungan Daerah Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta
- Hanisa, E., Nugraha, W., Sarminingsih, A. 2017. Penentuan Status Mutu Air Sungai Berdasarkan Metode Indeks kualitas Air-National Sanitation Foundation (IKANSF) Sebagai Pengendalian Kualitas Lingkungan. *Jurnal Teknik Lingkungan*, Vol. 6, No. 1
- Irianto. W. Eko dan Anong Sudarna.1996; *Karakteristik Beban Pencemaran Limbah Penduduk di Bandung dan Yogyakarta*, Bulltein Pus Air, Media Kegiatan Penelitian Keairan (V) No: 21, 15-35.
- Karyadi 1995. *Ilmu Kimia Vol 2*. Departemen Pendidikan Republik Indonesia.
- Masyuroh, A., Karyadi, E., 2013. Analisa Terhadap Kualitas Air Permukaan Pada Sungai Cibanten di Sekitar Rumah Sakit Umum Daerah Kabupaten Serang. *Jurnal Fondasi*, Volume 2 No. 2.
- McKelvie ID. 1999. Phosphate. *Handbook of Water Analysis*. New York, Marcel Dekker, Inc: 273- 295.
- Montaseri, M., Zaman Zad Ghavidel, S., & Sanikhani, H. 2018. Water quality variations in different climates of Iran: toward modeling total dissolved

- solid using soft computing techniques. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 32(8), 2253–2273.
- Mutiah, S., & Pujiastuti, P. (2022). Parameter Analysis of Nitrite, Nitrate, Ammonia, Phosphate in Agricultural Wastewater., Genuk Harjo, Wuryantoro, Wonogiri: Analisis Parameter Nitrit, Nitrat, Amoaia, Fosfat Pada Air Limbah Pertanian Dusun Bendungan, Genuk Harjo, Wuryantoro, Wonogiri. *Jurnal Kimia dan Rekayasa*, 3(1), 33-45.
- Ngibad, K. (2019). Analisis Kadar Fosfat Dalam Air Sungai Ngelom Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. *Jurnal Pijar Mipa*, 14(3), 197-201.
- Novia, F., 2016. Potensi Beban Pencemaran Nitrogen dari Inlet Sungai Ke Waduk Cirata, Jawa Barat. Seminar Nasional Sains dan Teknologi Lingkungan II. e-ISSN 2541-3880.
- Panggabean, K., Sasanti, D., & Yulisman. 2016. Kualitas Air, Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan, dan Efisiensi Pakan Ikan Nila yang diberikan Pupuk Hayati Cair pada Air Media Pemeliharaan. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia* 4(1) : 67-79.
- Pudjiastuti, P., Ismail., B., dan Pranoto. 2013. Kualitas dan Beban Pencemaran Perairan Waduk Gajah Mungkur. *Jurnal Ekosains*, 5(1):59-75.
- Rahadi, B., Haji, A. T. S., & Ariyanto, A. P. 2020. Prediksi TDS, TSS, dan Kedalaman Waduk Selorejo menggunakan Aerial Image Processing. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 7(2), 65–71.
- Rumhayati B, ID McKelvie & M Grace (2006). Lanthanum hydroxide binding gel-DGT technique for in situ measurement of phosphorus compounds in sediment pore and overlying waters. 1st International Conference for Young Chemists, Penang, Malaysia.
- Rumhayati B, ID McKelvie & M Grace (2006). The uptake of phosphate compounds onto the La(OH)₃ binding gel. 14th Annual RACI Environmental and Analytical Division R & D Topics, University of Wollongong, Australia Westheimer FH. 1987. Why Nature Chose Phosphates. *Science* 235: 1173-1178.
- Saputra, A. (2016). Pengukur Kadar Keasaman Dan Kekeruhan Air. *Progr. Stud. Tek. ELEktro*, Univ. Muhammadiyah Surakarta, 1-20.
- Sastrawijaya, T., 1991. Pencemaran Lingkungan. PT Rineka Cipta, Jakarta.
- Shah, J. A., dan A. K. Pandit. (2012). Physico-chemical characteristics of water in wular lake –a ramsar site in kashmir himalaya. *Earth and Environmental Sciences*, 2(2), 257–265.
- Sitanggang, A. (2016). Analisa Kadar Nitrat (NO₃-) dan Nitrit (NO₂-) untuk Pengujian Air Limbah Industri dengan Metode Spektrofotometri varian/secomam pada Btklpp Kelas 1 Medan (Doctoral dissertation, Universitas Sumatera Utara).
- Sendow, T. K., & Longdong, J. 2012. Studi Pemetaan Peta Kota (Studi Kasus Kota Manado). *Jurnal Ilmiah Media Engineering*, 2(1), 35–46.
- Suhendar, D., Sachoemar, S., & Zaidy, A. 2020. Hubungan Kekeruhan terhadap Materi Partikulat tersuspensi (MPT) dan Kekeruhan Terhadap Klorofil dalam Tambak Udang. *Journal of Fisheries and Marine Research*, Vol. 4 No.3, 332-338.
- Sumarno. 2009. Analisis Ketersediaan Sarana Dan Prasarana Pertanian Pertanian

- Dasar Di Kecamatan Cepogo Kabupaten Boyolali. Surakarta. Fakultas Geografi. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Suripin. 2002. Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air. Yogyakarta. Penerbit Andi
- Suryanti, S., Ain, C., LATIFAH, N., & Febrianto, S. (2017). Pemetaan Kandungan Nitrat Dan Fosfat Pada Polip Karang Di Kepulauan Karimunjawa.
- Sutrisno.T.C. 2006. Teknologi Penyediaan Air Bersih, Cetakan Keenam. Jakarta. Rhineka Cipta
- Syahfitri, A. I., Retnawaty, S. F., & Febriani, N. (2021). PEMETAAN SEBARAN KONSENTRASI FOSFAT DI DESA BULUH CINA SUNGAI KAMPAR. Prosiding SainsTeKes, 2, 5-16.
- Triyati, E. (1985). Spektrofotometer ultra-violet dan sinar tampak serta aplikasinya dalam oseanologi. Oseana, 10(1), 39-47.
- Wulandari, Windah. 2019. Penentuan Status Mutu Air Waduk Kedurus Surabaya Menggunakan Metode Storet. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Brawijaya.
- Yatimah, Y. D. (2014). Analisa Cemaran Logam Berat Kadmium dan Timbal Pada Beberapa Merek Lipstik Yang Beredar Di Daerah Ciputat Dengan Menggunakan Spektrofotometri Serapan Atom (SSA). UIN Jakarta. Fakultas Kedokteran dan Ilmu kesehatan

LAMPIRAN

Lampiran 1 Perhitungan

Hasil pengukuran absorbansi dalam pembuatan kurva kalibrasi

Konsentrasi Fosfat (mg/L)	Absorbansi
0,00	0,016
0,01	0,029
0,05	0,051
0,10	0,081
0,30	0,205
0,60	0,383

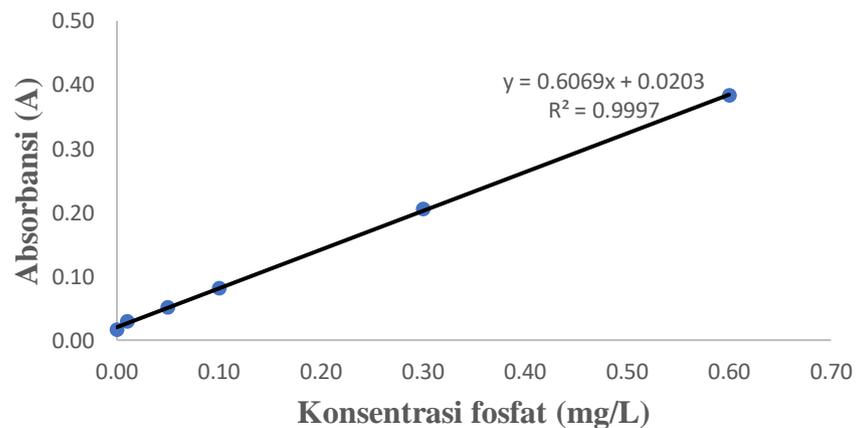
(Sumber: Analisis Data, 2023)

Lampiran kinerja kurva kalibrasi fosfat

Parameter	Hasil
Gradien/Kemiringan	0,6069
Correlation Determination (R)	0,9997
Correlation Coeffisien (r)	0,9998

(Sumber: Analisis Data, 2023)

Dari data absorbansi dibuat Kurva kalibrasi standar fosfat



Berdasarkan kurva kalibrasi didapat nilai $R^2 = 0,9997$ dan persamaan regresi linear $y = 0,6069x + 0,0203$

Perhitungan kadar fosfat dengan menggunakan rumus di bawah ini.

$$C \text{ PO}_4 = \frac{\text{Absorbansi} - \text{Intersep}}{\text{Slope}} \times \text{FP}$$

Konsentrasi Fosfat pengambilan ke-1

$$1. C \text{ PO}_4 = \frac{0,035 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,02 \text{ mg/L}$$

$$2. C \text{ PO}_4 = \frac{0,076 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,09 \text{ mg/L}$$

$$3. C \text{ PO}_4 = \frac{0,080 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,10 \text{ mg/L}$$

$$4. C \text{ PO}_4 = \frac{0,070 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,08 \text{ mg/L}$$

$$5. C \text{ PO}_4 = \frac{0,074 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,09 \text{ mg/L}$$

$$6. C \text{ PO}_4 = \frac{0,081 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,1 \text{ mg/L}$$

$$7. C \text{ PO}_4 = \frac{0,084 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,1 \text{ mg/L}$$

$$8. C \text{ PO}_4 = \frac{0,074 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,09 \text{ mg/L}$$

Konsentrasi Fosfat pengambilan ke-2

$$9. C \text{ PO}_4 = \frac{0,010 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = -0,02 \text{ mg/L}$$

$$10. C \text{ PO}_4 = \frac{0,045 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,04 \text{ mg/L}$$

$$11. C \text{ PO}_4 = \frac{0,042 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,04 \text{ mg/L}$$

$$12. C \text{ PO}_4 = \frac{0,068 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,08 \text{ mg/L}$$

$$13. C \text{ PO}_4 = \frac{0,071 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,08 \text{ mg/L}$$

$$14. C \text{ PO}_4 = \frac{0,073 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,09 \text{ mg/L}$$

$$15. C \text{ PO}_4 = \frac{0,076 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,09 \text{ mg/L}$$

$$16. C \text{ PO}_4 = \frac{0,045 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,04 \text{ mg/L}$$

$$17. C \text{ PO}_4 = \frac{0,013 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = -0,01 \text{ mg/L}$$

$$18. C \text{ PO}_4 = \frac{0,044 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,04 \text{ mg/L}$$

Konsentrasi Fosfat pengambilan ke-3

$$19. C \text{ PO}_4 = \frac{0,044 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,04 \text{ mg/L}$$

$$20. C \text{ PO}_4 = \frac{0,044 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,04 \text{ mg/L}$$

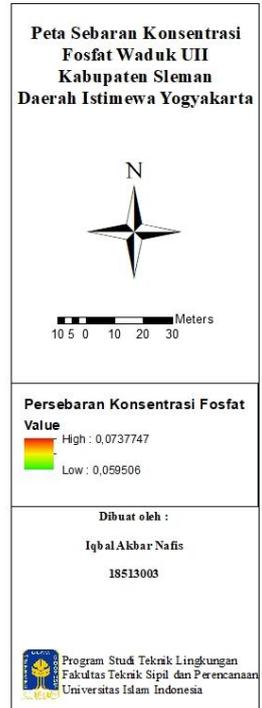
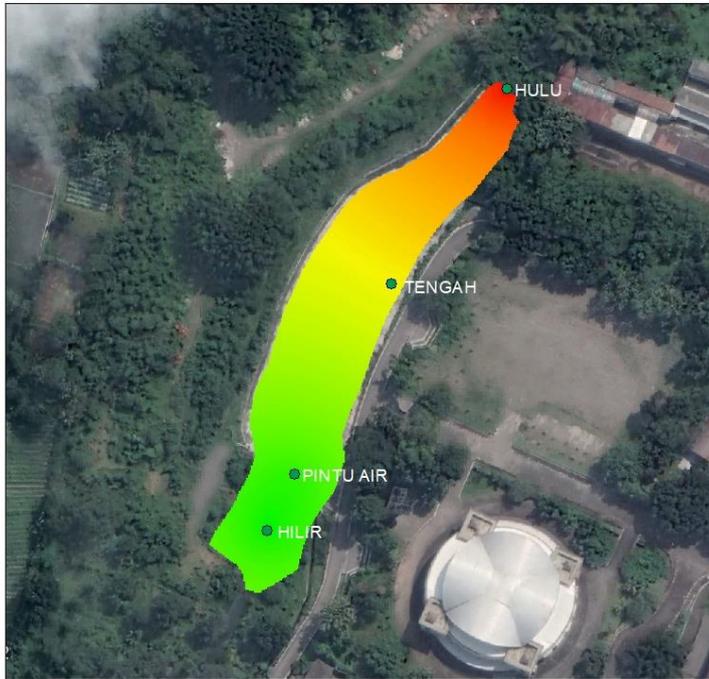
$$21. C \text{ PO}_4 = \frac{0,043 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,04 \text{ mg/L}$$

$$22. C \text{ PO}_4 = \frac{0,046 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,04 \text{ mg/L}$$

$$23. C \text{ PO}_4 = \frac{0,047 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,04 \text{ mg/L}$$

$$24. C \text{ PO}_4 = \frac{0,043 - 0,0203}{0,6069} \times 1 = 0,04 \text{ mg/L}$$

Lampiran 2. Pola Sebaran Pencemaran Fosfat



Lampiran 3. Alat dan Bahan

Alat

Berikut merupakan alat yang digunakan untuk melakukan penelitian :

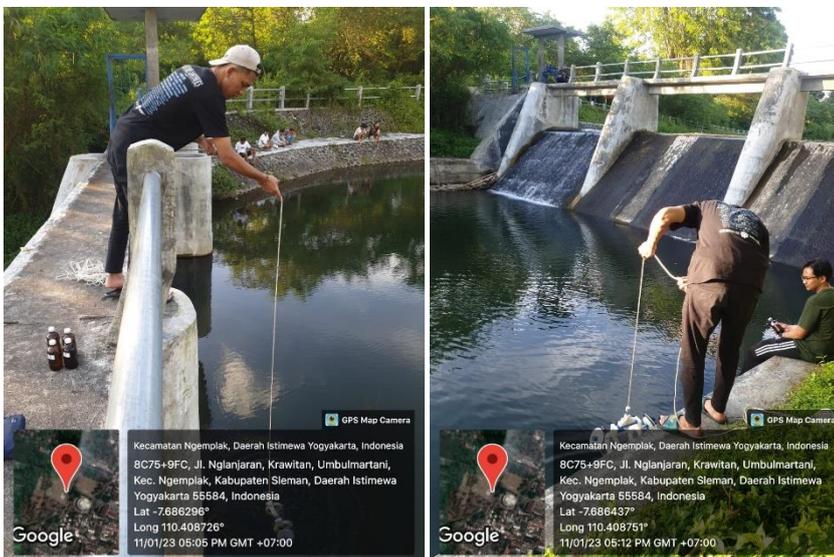
1. Water Sampler
2. Gayung
3. Botol 1 L / Drigen
4. Corong Plastik
5. Ice box
6. Ember
7. Tisu
8. Pipet 10 ml
9. Kuvet
10. Spektrofotometer single
11. Label
12. GPS kamera
13. Gelas Beaker 100 ml
14. Gelas Beaker 1000 ml
15. Gelas Takar 100 ml
16. Erlenmeyer 250 ml
17. Corong kaca
18. Conductivity meter (TDS), (DHL)
19. Buret
20. Ph meter

Bahan

Bahan-bahan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Aquades
2. Air Waduk
3. Asam Askorbat
4. Amonium Molibdat

Lampiran 4. Dokumentasi Kegiatan Pengambilan Sampel



Lampiran 5. Dokumentasi Pengujian Laboratorium



Lampiran 6. Tabel Baku Mutu Air di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta

Parameter Baku Mutu Air DIY	Satuan	Kelas I	Kelas II	Kelas III	Kelas IV	Ket
		KANDUNGAN				
FISIKA						
Temperatur	°C	±3°C terhadap suhu udara	Deviasi temperatur dari keadaan alamiah			
Bau		Tidak berbau	(x)	(x)	(x)	
Kekeruhan	NTU	5	(x)	(x)	(x)	
Warna	TCU	50	100	(x)	(x)	
Residu Terlarut (TDS)	mg/L	1000	1000	1000	2000	
Residu Tersuspensi (TSS)	mg/L	0	50	400	400	Bagi pengolahan air minum secara konvensional, residu tersuspensi ≤ 5000 mg/L

KIMIA						
pH		6-8,5	6-8,5	6-9	5-9	
BOD	mg/L	2	3	6	12	
COD	mg/L	10	25	50	100	
DO	mg/L	6	5	4	0	Angka batas minimum
Fosfat	mg/L	0,2	0,2	1	5	
Nitrat	mg/L	10	10	20	20	
Amoniak (NH ₃)	mg/L	0,5	(x)	(x)	(x)	Bagi perikanan kandungan amonia bebas untuk ikan yang peka < 0,02 mg/L sebagai NH ₃
Arsen	mg/L	0,05	1	1	1	
Kobalt	mg/L	0,2	0,2	0,2	0,2	
Barium	mg/L	1	(x)	(x)	(x)	
Boron	mg/L	1	1	1	1	
Selenium	mg/L	0,01	0,05	0,05	0,05	
kadmium	mg/L	0,01	0,01	0,01	0,01	
Krom (VI)	mg/L	0,05	0,05	0,05	1	

Tembaga	mg/L	0,02	0,02	0,02	0,02	Bagi pengolahan air minum secara konvensional $Cu \leq 1$ mg/L
Besi	mg/L	0,3	(x)	(x)	(x)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional $Fe \leq 5$ mg/L
Timbal	mg/L	0,3	0,03	0,03	1	Bagi pengolahan air minum secara konvensional $Pb \leq 0,1$ mg/L
Mangan	mg/L	0,1	(x)	(x)	(x)	
Raksa (Hg)	mg/L	0,001	0,002	0,002	0,005	
Seng (Zn)	mg/L	0,005	0,005	0,05	2	Bagi pengolahan air minum secara konvensional $Zn \leq 5$ mg/L
Klorida (Cl)	mg/L	600	(x)	(x)	(x)	
Sianida	mg/L	0,02	0,02	0,02	(x)	
Flourida	mg/L	0,5	1,5	1,5	(x)	

Nitrit	mg/L	0,06	0,06	0,06	(x)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional $\text{NO}_2\text{-N} \leq 1$ mg/L
Sulfat	mg/L	400	(x)	(x)	(x)	
Klorin (Cl_2)	mg/L	0,03	0,03	0,03	(x)	Bagi ABAM tidak dipersyaratkan
Sulfida	mg/L	0,002	0,002	0,002	(x)	Bagi pengolahan air minum secara konvensional $\text{H}_2\text{S-N} \leq 1$ mg/L
SAR (Sodium Adsorption Ratio)*)	mg/L				10-18	Maksimal 10 untuk tanaman peka, maksimal 18 untuk tanaman kurang peka

MIKROBIOLOGI						
---------------------	--	--	--	--	--	--

Fecal coliform	MPN/100 ML	100	1000	2000	2000	Bagi pengolahan air minum secara konvensional fecal coliform \leq 2000 MPN/100 ml
Total coliform	MPN/100 ML	1000	5000	10000	10000	Bagi pengolahan air minum secara konvensional fecal coliform \leq 10000 MPN/100 ml
Total coliform (untuk pemandian umum)	MPN/100 ML		200			
Jumlah kuman kolam renang	Koloni/ml		200			

RADIOAKTIVITAS						
Gross-Alfa	Bq/L	0,1	0,1	0,1	0,1	
Gross-Beta	Bq/L	1	1	1	1	
Gross-Gama		1	1	1	1	

RIWAYAT HIDUP



Nama penulis adalah Iqbal Akbar Nafis, yang biasa dipanggil Nafis. Lahir di Ciamis pada tanggal 4 Juli 2000. Merupakan putra Pertama dari Aris Sujatmiko dan Ari Setyowati. penulis menempuh Pendidikan dasar di SD Negeri Sidorejo, Pendidikan menengah pertama di SMP Negeri 1 Ngemplak pada tahun 2012 sampai 2015. Kemudian melanjutkan Pendidikan menengah atas di MAN Maguwoharjo pada tahun 2015 sampai 2018. Pada tahun 2018 penulis melanjutkan Pendidikan strata satu di Universitas Islam Indonesia mengambil Program Studi Teknik Lingkungan pada Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.

Penulis juga melakukan kegiatan bisnis cuci sepatu dan catering sebagai pemilik yang dilakukan pada tahun 2022 sampai sekarang masih berjalan