

TUGAS AKHIR

**PEMETAAN KADAR NITRAT (NO_3^-) PADA AIR
PERMUKAAN DANAU RAWA PENING KABUPATEN
SEMARANG**

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



RIDWAN ADHI PRASETYO

18513192

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA
2022**

TUGAS AKHIR

PEMETAAN KADAR NITRAT (NO_3^-) PADA AIR PERMUKAAN DANAU RAWA PENING KABUPATEN SEMARANG

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



RIDWAN ADHI PRASETYO
18513192

Disetujui,
Dosen Pembimbing

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

Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



Any Juliani, S.T., M.Sc. (Res.Eng.), Ph.D.
NIK. 045130401

Tanggal:

HALAMAN PENGESAHAN

**PEMETAAN KADAR NITRAT (NO_3^-) PADA AIR
PERMUKAAN DANAU RAWA PENING KABUPATEN
SEMARANG**

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Rabu

Tanggal : 11 Januari 2023

Disusun Oleh :

RIDWAN ADHI PRASETYO

18513192

Tim Penguji :

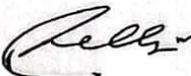
Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.

()

Prof. Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc.

()

Nelly Marlina, S.T., M.T.

()

PERNYATAAN

Dengan ini penulis menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian penulis sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali atas arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis, bukan tanggung jawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini penulis buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian 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,

Yang membuat pernyataan:



Ridwan Adhi Prasetyo

NIM : 18513192

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 Nitrat (NO_3^-) Pada Air Permukaan Danau Rawapening Kabupaten Semarang.**

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

Dalam proses penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan bantuan, dukungan, semangat, bimbingan, dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis akan menyampaikan rasa hormat dan terima kasih 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) Orang tua tercinta Bapak Hendro Mustopo dan Ibu Yunita Dwi P, Saudara Bagus Rahmat dan Akbar Raka yang senantiasa memberikan dukungan moral, materil, dan doa dengan 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 Prof. Dr.-Ing. Ir. Widodo Brontowiyono, M.Sc. dan Ibu Nelly Marlina, S.T., M.T.
- 7) Laboran Mas Bagus dan Mbak Tika yang sudah membimbing saya selama menyelesaikan tugas akhir.
- 8) Teman-teman Rawa Pening, Anja, Farid, Sukma, dan Basuki yang berjerih payah bersama penulis.
- 9) Pihak-pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu kritik, saran dan masukan yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi menyempurnakan laporan ini. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi pembacanya.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Yogyakarta,



Ridwan Adhi Prasetyo





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية
الاندونيسية

ABSTRAK

Ridwan Adhi Prasetyo, Pemetaan Kadar Nitrat (NO_3^-) Pada Air Permukaan Danau Rawapening Kabupaten Semarang. Dibimbing oleh Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.

Salah satu danau yang berfungsi sebagai sumber listrik, tempat olah raga air, budidaya ikan, irigasi, dan air baku adalah Danau Rawa Pening. Tingginya aktivitas manusia di kawasan Danau Rawa Pening berdampak pada pencemaran yang masuk ke danau. Peningkatan kadar nutrisi di perairan danau akibat tingginya aktivitas pertanian di sekitar danau dapat menyebabkan peningkatan kesuburan tanaman air terapan di Danau Rawa Pening. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis wilayah sebaran dan konsentrasi nitrat sebagai komponen nutrisi di perairan Danau Rawa Pening dan menyajikan hasil analisis dalam bentuk peta. Analisis kualitas air untuk parameter lapangan yang meliputi pH, DO, TDS, dan suhu juga dilakukan sebagai penunjang. Lokasi untuk penelitian berjumlah 8 titik yang dipilih berdasarkan variasi kondisi lingkungan perairan yang ada. Pengambilan data dilakukan setiap satu bulan sekali selama tiga kali dengan mengacu pada SNI 6989.57:2008. Pengujian parameter lapangan dilakukan langsung pada titik pengambilan sampel dengan mengacu pada SNI 6989.57:2008 tentang Air dan Air Limbah. Pengujian nitrat dilakukan dengan analisis laboratorium mengacu pada SNI 01- 3554-2006 tentang Air Minum dalam Kemasan. Berdasarkan analisis yang telah dilakukan, kandungan nitrat di perairan Danau Rawa Pening tidak merata. Di antara stasiun penelitian, kandungan nitrat berfluktuasi secara signifikan. Kandungan nitrat dalam air danau rata-rata terendah terdapat pada titik area Wisata Saloka yaitu 1,284 mg/l dan rata-rata tertinggi terdapat pada titik Sungai Panjang yaitu 4,352 mg/l. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa kualitas air dengan parameter nitrat pada Danau Rawa Pening masih memenuhi baku mutu untuk penggunaan air Kelas 2 berdasarkan Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021.

Kata Kunci: Air, Danau, Kualitas Air, Nitrat, Rawa Pening



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية
الاندونيسية

ABSTRACT

Ridwan Adhi Prasetyo, *Mapping of Nitrate (NO_3^-) Levels in Surface Water of Lake Rawapening, Semarang Regency. Supervised by Mr. Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.*

One of the lakes that functions as a source of electricity, a place for water sports, fish farming, irrigation, and raw water is Lake Rawa Pening. The high human activity in the Rawa Pening Lake area has an impact on pollution that enters the lake. Increased levels of nutrients in lake waters due to high agricultural activity around the lake can lead to an increase in the fertility of floating aquatic plants in Lake Rawa Pening. This study aims to analyze the distribution area and concentration of nitrate as a nutrient component in the waters of Lake Rawa Pening and present the results of the analysis in the form of a map. Water quality analysis for field parameters including pH, DO, TDS, and temperature was also carried out as a support. There were 8 locations for research which were selected based on variations in existing aquatic environmental conditions. Data collection is carried out once a month for three times with reference to SNI 6989.57:2008. Field parameter testing is carried out directly at the sampling point with reference to SNI 6989.57:2008 concerning Water and Wastewater. Nitrate testing was carried out by laboratory analysis referring to SNI 01-3554-2006 concerning Bottled Drinking Water. Based on the analysis that has been done, the nitrate content in the waters of Lake Rawa Pening is not evenly distributed. Between research stations, the nitrate content fluctuated significantly. The lowest average nitrate content in lake water was at the Saloka Tourism area, which was 1.284 mg/l, and the highest average was at Sungai Panjang, which was 4.352 mg/l. From the results of the study it can be concluded that the water quality with nitrate parameters in Lake Rawa Pening still meets the quality standards for Class 2 water use based on PP Nomor 22 Tahun 2021.

Keywords: *Lake, Nitrate, Lake, Rawa Pening, Water Quality*



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية
الاندونيسية

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I _PENDAHULUAN.....	2
1.1. Latar Belakang	2
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup.....	4
1.6. Kerangka Berpikir	5
BAB II _TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1. Kualitas Air Permukaan.....	7
2.2. Pencemaran Air.....	7
2.3. Nitrat.....	8
2.4. Sistem Informasi Geografis.....	8
2.5. Danau Rawa Pening	9
2.6. Software ArcGIS	10
BAB III _METODE PENELITIAN	13
3.1. Tahapan Penelitian	13
3.2. Tempat Penelitian.....	14
3.3. Pengambilan Data	14
3.4. Metode Analisis Data	15
BAB IV _HASIL DAN PEMBAHASAN	18
4.1. Kondisi Wilayah Penelitian.....	18

4.2.	Kualitas Air Danau Rawa Pening.....	22
4.2.1.	Analisis Parameter Lapangan	22
4.2.2.	Analisis Kandungan Nitrat.....	28
BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN.....		34
5.1.	Kesimpulan.....	34
5.2.	Saran.....	34
LAMPIRAN.....		39
RIWAYAT HIDUP.....		41





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu tentang Danau Rawa Pening	10
Tabel 4. 1 pH Danau Rawa Pening	22
Tabel 4. 2 Nilai DO Danau Rawa Pening	24
Tabel 4. 3 Nilai Temperatur Danau Rawa Pening	25
Tabel 4. 4 Nilai TDS Danau Rawa Pening.....	27
Tabel 4. 5 Kedalaman Air Titik Sampel Danau Rawa Pening.....	28
Tabel 4. 6 Nilai Kadar Nitrat Danau Rawa Pening.....	28





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1	Diagram Alir Tahapan Penelitian.....	13
Gambar 3. 2	Peta Titik Pengambilan Sampel.....	14
Gambar 3. 3	Proses Analisis Data Nitrat.....	15
Gambar 4. 1	Sungai Panjang Area Pemukiman	18
Gambar 4. 2	Foto Lokasi Sungai Panjang.....	19
Gambar 4. 3	Kawasan Karamba 1	19
Gambar 4. 4	Area Tengah Danau	20
Gambar 4. 5	Area Wisata Saloka	20
Gambar 4. 6	Lokasi Area Kampung Rawa.....	21
Gambar 4. 7	Lokasi Area Karamba 2.....	21
Gambar 4. 8	Lokasi Area Dekat Sungai Tuntang	22
Gambar 4. 9	Grafik Nilai pH Danau Rawa Pening	23
Gambar 4. 10	Grafik Nilai DO Danau Rawa Pening	24
Gambar 4. 11	Grafik Nilai Temperatur Danau Rawa Pening	26
Gambar 4. 12	Grafik Nilai TDS Danau Rawa Pening	27
Gambar 4. 13	Grafik Kadar Nitrat Danau Rawa Pening	29
Gambar 4. 14	Peta Kandungan Nitrat Rawa Pening 13 Juli 2022	30
Gambar 4. 15	Peta Kandungan Nitrat Rawa Pening 7 September 2022	31
Gambar 4. 16	Peta Kandungan Nitrat Rawa Pening 28 September 2022	32



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية
الاندونيسية

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan Pengambilan Sampel.....	40
Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian Laboratorium.....	41
Lampiran 3 Baku Mutu Air Danau PP Nomor 22 Tahun 2021	43
Lampiran 4 Perizinan BBWS Pemali Juana.....	44
Lampiran 5 Peta Kandungan Nitrat Danau Rawa Pening	40





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية

BAB I

PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Kabupaten Semarang merupakan kawasan yang terus mengalami peningkatan penduduk tiap tahun. Menurut catatan BPS Kabupaten Semarang pada tahun 2019 mengalami pertumbuhan sebesar 0,99%, tahun 2020 sebesar 1%, dan tahun 2021 sebesar 0,98. Pertambahan penduduk yang tidak diiringi dengan ketersediaan lahan dan pengelolaan limbah yang baik menyebabkan semakin padatnya Kabupaten Semarang sebagai pemukiman yang turut mengalirkan limbah ke dalam sungai, baik limbah rumah tangga, aktivitas industri, pertanian, serta limbah aktivitas perkotaan.

Danau Rawapening merupakan danau seluas 2.670 hektar di Kabupaten Semarang, danau tersebut menampung aliran dari 17 sungai. Danau Rawapening difungsikan sebagai sumber energi pembangkit listrik, sumber air baku, dan juga fungsi lain yang terkait dengan sumber air irigasi. Menurut data dari BPS Kabupaten Semarang tahun 2021, Kabupaten Semarang memiliki 153 unit industri dari besar hingga sedang, serta memiliki pertanian sawah seluas 23.724,45 ha dan pertanian bukan sawah seluas 44.495,02 ha.

Dengan kondisi tersebut maka sangat memungkinkan jika terdapat pencemaran di Danau Rawa Pening atau sungai inlet Danau Rawa Pening dari aktivitas-aktivitas tersebut. Penggunaan pupuk yang mengandung unsur Nitrogen (N) biasa dilakukan pada pertanian dengan tujuan untuk mendapatkan hasil panen yang baik, jika pemberian pupuk dilakukan secara berlebihan maka kandungan unsur hara dari pupuk juga dapat mencemari badan air sekitar. Jika pencemaran dilakukan terus menerus tanpa melalui proses pengolahan dan pengelolaan yang baik akan memberikan dampak buruk pada perairan.

Nitrat (NO_3^-) dengan kadar yang berlebih pada air dapat menimbulkan berbagai masalah, baik bagi manusia maupun lingkungan. Menurut *Guidelines for Drinking-water Quality* yang diterbitkan oleh *World Health Organization (WHO)*, kandungan nitrat air minum tidak boleh lebih dari 50 mg/L. Menurut Ardhaneswari dan Wispriyono (2022), senyawa nitrat dalam konsentrasi tinggi jika masuk dalam tubuh manusia dapat berpengaruh pada hematologi dan neurologis. Sedangkan bagi lingkungan, kandungan nitrat berlebih dapat mengganggu ekosistem perairan.

Kajian mengenai kualitas air Danau Rawa Pening telah dilakukan oleh Pemerintah Kabupaten Semarang melalui Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah (IKPLHD) Kabupaten Semarang Tahun 2018. Dalam pelaporan hasil analisis data kualitas air sungai tidak selalu dapat memberikan gambaran yang jelas antara hasil analisis dan lokasi titik sampling yang dianalisis. Berdasarkan penelitian Irfan, dkk (2019) tentang pemetaan kualitas air untuk mendukung pengelolaan sumberdaya perairan di Sungai Brantas menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) telah menunjukkan bahwa pemantauan dengan menggunakan SIG yang lengkap dengan lokasi titik sampling dan parameter dapat lebih mudah dipahami. Sampai saat ini belum ada penelitian untuk memetakan kualitas air Danau Rawapening, sehingga sebagai upaya membantu pemerintah dalam pemantauan dan penyampaian informasi mengenai kualitas air Danau Rawapening yang lebih efektif maka pemetaan kualitas air sungai berbasis SIG perlu dilakukan. Dengan demikian, maka hasil dari penelitian yang dilakukan ini dapat bermanfaat bagi pemerintah sebagai salah satu dasar dalam melakukan kontrol terhadap kualitas air Danau Rawapening dan dapat bermanfaat bagi masyarakat sebagai gambaran yang jelas terhadap kondisi kualitas air Danau Rawapening.

1.2. Rumusan Masalah

Danau Rawapening yang merupakan tempat tampungan dari banyak aliran air sungai dan juga sebagai sumber kebutuhan air pada area sekitarnya, maka air di dalamnya harus dalam kualitas yang baik. Danau Rawapening rentan terkontaminasi pencemar karena adanya berbagai macam kegiatan manusia pada sekitar sungai inlet Danau Rawapening maupun langsung pada danau tersebut sehingga menjadikan permasalahan yang akan dikaji:

1. Berapa kandungan Nitrat (NO_3^-) pada Danau Rawapening?
2. Bagaimana karakteristik sebaran Nitrat (NO_3^-) pada Danau Rawapening?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah:

1. Untuk menganalisis kandungan Nitrat (NO_3^-) di Danau Rawa Pening yang terletak di Kabupaten Semarang.
2. Membandingkan kandungan Nitrat (NO_3^-) di Danau Rawa Pening dengan baku mutu pada Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021.
3. Memetakan penyebaran pencemaran Nitrat (NO_3^-) yang ada di Danau Rawa Pening.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dalam penelitian ini adalah:

1. Mahasiswa dapat mengidentifikasi kualitas air permukaan Danau Rawapening menggunakan beberapa parameter.
2. Hasil penelitian dapat dijadikan referensi untuk penelitian selanjutnya mengenai Danau Rawapening dan juga sebagai informasi bagi pemerintah dan juga masyarakat sekitar mengenai kondisi Danau Rawapening.

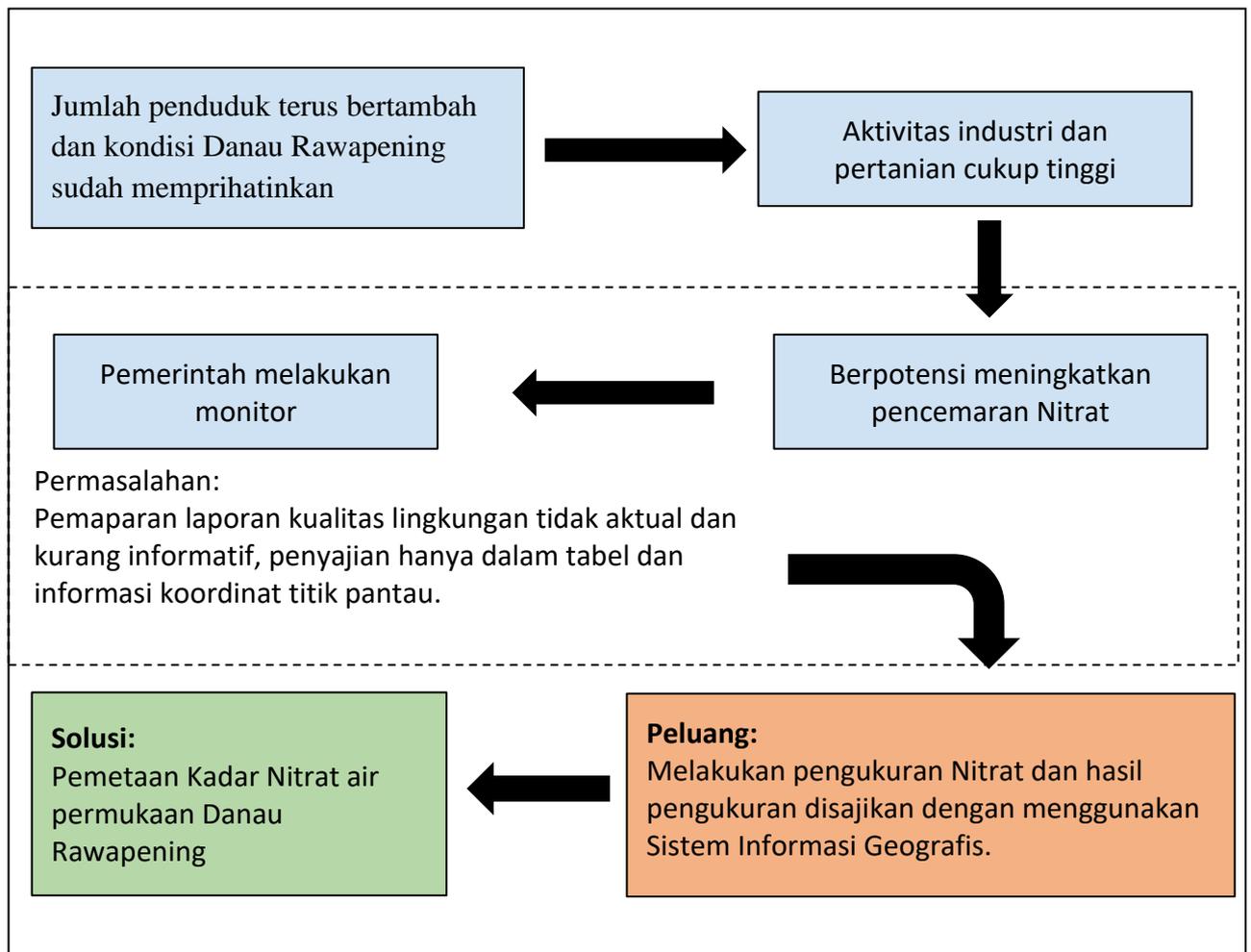
1.5. Ruang Lingkup

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian dilakukan pada separuh Danau Rawa Pening bagian utara dengan pertimbangan keterbatasan sumber daya dan waktu, serta sudah adanya lokasi-lokasi yang dapat menjadi representasi potensi pencemar di danau.
2. Penelitian dilakukan di Danau Rawapening yang terletak di Kabupaten Semarang pada 8 titik yaitu pada Desa Bejalen, Desa Asinan, Desa Kesongo, Area Keramba, dan tengah danau.
3. Penelitian dilaksanakan pada 13 Juli 2022 – 28 September 2022.
4. Menganalisis konsentrasi Nitrat (NO_3^-) menggunakan alat Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).
5. Pengambilan sampel dilakukan sesuai dengan SNI 6989.57:2008 tentang Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan.
6. Data sebaran parameter uji akan diolah dengan cara analisis deskriptif yang dibantu dengan aplikasi ArcGIS.

1.6. Kerangka Berpikir

Berikut merupakan kerangka berpikir penelitian ini, dijelaskan sebagai mana terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Kerangka Berpikir Penelitian



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية
الاندونيسية

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kualitas Air Permukaan

Sumber daya air perlu dijaga kualitasnya dengan mengamankannya dari pengaruh berbagai macam polutan yang bersumber dari limpasan-limpasan kegiatan industri, domestik, pertanian, dan lainnya. Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021, kualitas air diklasifikasikan dalam 4 kelas, yaitu:

- a. Kelas satu, yaitu air yang dapat digunakan untuk air minum, dan atau hal lain yang mensyaratkan mutu air yang sama dengan air minum
- b. Kelas dua, yaitu air yang dapat digunakan sebagai sarana prasarana untuk rekreasi air, budidaya dan peternakan, pertamanan, dan atau hal lain yang mensyaratkan mutu air yang sama.
- c. Kelas tiga, yaitu air yang dapat digunakan untuk budidaya dan peternakan, pertamanan, dan atau hal lain yang mensyaratkan mutu air yang sama.
- d. Kelas empat, yaitu air yang dapat digunakan untuk pertamanan, dan atau hal lain yang mensyaratkan mutu air yang sama.

Unsur biofisik-kimia yang disebut kualitas lingkungan perairan mempengaruhi kehidupan organisme akuatik dalam ekosistemnya. Kualitas air yang kita gunakan harus sesuai dengan peruntukannya (Soemarwoto, 2001).

Air Permukaan merupakan komponen lingkungan yang bersumber dari air hujan yang tidak mengalami peresapan (infiltrasi) atau yang telah terinfiltrasi namun timbul kembali ke permukaan. Menurut Poedjiastoeti (2017), air permukaan dibagi menjadi beberapa macam yaitu air limpasan, danau, sungai, dan rawa.

2.2. Pencemaran Air

Definisi pencemaran air menurut Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021 adalah masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam air oleh kegiatan manusia sehingga melampaui Baku Mutu Air yang telah ditetapkan. Sehingga bahan-bahan kimia yang bersifat organik, anorganik, unsur-unsur renik dan lain-lain dapat mencemari air.

Menurut Effendi (2003), Kontaminan (polutan) yang memasuki air dapat berbentuk gas, zat terlarut, atau partikel. Badan air dapat terkontaminasi oleh polutan dari udara, tanah, atau limpasan pertanian. Limpasan air limbah yang menuju ke badan sungai tidak

selalu konsisten sepanjang hari. Kuantitas, kualitas, dan waktu pembuangan limbah sangat berkaitan dengan kegiatan di sekitar sungai baik itu oleh rumah tangga, tempat pelayanan, fasilitas umum, maupun pabrik. Pada sektor rumah tangga umumnya membuang dari pagi hingga sore hari dan puncaknya pada pukul 07.00 – 10.00 dan 16.00 – 20.00. Sekitar 60% - 80% dari total air yang digunakan dalam rumah tangga terbuang menjadi limbah cair, sehingga limbah cair tersebut akan mencapai badan air dan mempengaruhi kualitas badan air baik secara langsung maupun tidak langsung (Sasongko, 2006).

2.3. Nitrat

Nitrat adalah bagian dari unsur nitrogen yang merupakan salah satu unsur hara yang memiliki peran penting dalam mendukung pertumbuhan tumbuhan. Nitrogen dapat bersumber dari aktivitas peternakan, pertanian, limbah domestik serta dapat juga bersumber dari metabolisme dan dekomposisi organisme bahan organik oleh bakteri (Setiowati dkk, 2016). Beberapa gas nitrogen yang bereaksi dengan air hujan menghasilkan ion nitrat dan amonium, yang dapat menjadi bagian dari lapisan tanah, atau bercampur dengan air tanah dalam larutan. Asupan ion nitrat memiliki beberapa aspek positif bagi tubuh manusia, seperti meningkatkan aliran darah, mengurangi tekanan darah, dan efek perlindungan kardio-vaso. Namun, efek negatif dapat terjadi pada tubuh manusia dengan asupan ion nitrat yang berlebihan, terutama melalui air minum, seperti penyakit lambung, kanker, dan parkinson (WHO, 2016).

Dalam kehidupan sehari-hari, nitrat merupakan ion penting karena menjadi salah satu komponen utama dalam pertumbuhan tanaman dan juga alga (Novia, 2016). Penggunaan pupuk yang berlebihan di bidang pertanian bertanggung jawab atas gangguan siklus nitrogen global dan lokal (Eshrat, 2018). Menurut Setiowati, dkk (2016) nitrat bersumber dari proses alami yaitu melalui siklus nitrogen, bahan limbah dapat menjadi salah satu sumber antropogenik nitrat dalam air. Pembuangan kotoran hewan, limbah industri, dan penggunaan pupuk organik yang berlebihan di bidang pertanian juga merupakan sumber utama pencemaran nitrat pada air sehingga nitrat dalam media air merangsang produksi alga dan fitoplankton yang berlebihan, dalam kandungan berlebihan nitrat dapat menyebabkan eutrofikasi.

2.4. Sistem Informasi Geografis

SIG adalah sistem yang berbasis komputer yang digunakan untuk menyimpan dan memanipulasi informasi-informasi geografi. SIG dirancang untuk mengumpulkan, menyimpan, dan menganalisis objek-objek dan fenomena dimana lokasi geografi

merupakan karakteristik yang penting atau yang memiliki empat kemampuan berikut dalam menangani data yang bereferensi geografi, yaitu: (a) mengelola masukan, (b) manajemen data (penyimpanan dan pemanggilan data), (c) menganalisis dan manipulasi data, (d) menghasilkan keluaran (Prahasta, 2001).

SIG memiliki keunggulan yang lebih banyak dibandingkan dengan peta. Pada peta, data geografi hanya disajikan dengan menggunakan simbol, garis, dan warna yang elemen-elemen tersebut dideskripsikan di dalam legendanya. Selain itu, berbagai data juga dapat melapisi sistem koordinasi yang sama, sehingga peta menjadi media yang efektif sebagai alat presentasi maupun sebagai bank tempat penyimpanan data geografis. Meskipun demikian media peta masih mengandung kelemahan. Informasi yang tersimpan, diproses, dan dipresentasikan dengan cara dan tujuan tertentu tidak mudah untuk diubah dalam presentasi lain. Dibandingkan dengan peta, SIG memiliki keunggulan inheren karena penyimpanan data dan presentasinya dipisahkan. Dengan demikian, data dapat direpresentasikan dalam berbagai cara dan bentuk (Prahasta, 2001).

2.5. Danau Rawa Pening

Salah satu permasalahan yang dialami Danau Rawa Pening adalah eutrofikasi. Jika monitoring kasus trofik danau di Indonesia menggunakan kriteria nutrien yang berasal dari wilayah 4 musim, maka berdasarkan penelitian di Waduk Mrica (Piranti dkk, 2012), Danau Singkarak (Suryono dkk, 2006), dan Danau Rawa Pening (Soeprbowati dan Suedi, 2007) menunjukkan kandungan nutriennya jauh lebih tinggi dan telah jauh melebihi kisaran kriteria nutrien temperate tersebut, bahkan di Danau Rawapening telah mencapai 10 kali lipat (Pirant dkk, 2012).

Danau Rawa Pening memiliki fungsi sebagai pembangkit listrik (PLTA), perikanan, irigasi pertanian, penampungan saat musim hujan dan kegiatan wisata. Karena nilai manfaat yang cukup strategis, melalui Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 2021 tentang Penyelamatan Danau Prioritas Nasional, Danau Rawa Pening ditetapkan sebagai salah satu danau prioritas nasional Indonesia. Kendati demikian, Danau Rawapening masih mengalami permasalahan lingkungan yang sangat serius dan harus ditangani dengan segera (KLH, 2011). Balitbang Provinsi Jawa Tengah (2004) menyatakan bahwa degradasi lingkungan Rawa Pening telah berlangsung selama 30-35 tahun. Suprobawati et al. (2010) juga menyatakan bahwa telah terjadi perubahan kondisi

lingkungan perairan Rawa Pening khususnya pada konduktivitas, pH dan total fosfor yang diakibatkan terutama oleh aktivitas pertanian.

Terdapat beberapa penelitian terkait kualitas air Danau Rawa Pening yang dapat dilihat pada **Tabel 2.1**.

Tabel 2. 1 Penelitian terdahulu tentang Danau Rawa Pening

Peneliti	Tahun	Tujuan Penelitian	Hasil Penelitian
Siti Nurul Aida, Agus Djoko Utomo	2016	Menganalisis kualitas air dan tingkat kesuburan perairan di Rawa Pening	Danau Rawa Pening memiliki tingkat kesuburan yang tinggi dengan TSI antara 57,22 - 68,06 dan menyebabkan perkembangan eceng gondong menjadi pesat dan sulit dikendalikan. Kondisi kualitas air yang kurang baik juga menyebabkan hambatan pada pertumbuhan ikan
Ary Susatyo Nugroho, Shalihuddin Djalal Tanjung, Boedhi Hendrarto	2014	Mengetahui derah persebaran kandungan fosfat dan nitrat di Danau Rawa Pening, dan mengetahui status trofik	Danau Rawa Pening kandungan nitrat dan fosfat yang bervariasi pada tiap stasiun penelitian, kandungan nitrat yang tertinggi ada di Desa Tuntang, dan terendah di Desa Kesongo. Kandungan fosfat tertinggi ada di desa Tambakboyo dan terendah ada di desa Kesongo
Naila Aisyah Zulfia	2013	Mengetahui kondisi kesuburan Perairan Rawa Pening dengan pendekatan nilai unsur hara serta hubungannya dengan klorofil-a	Dilihat dari nilai kecerahan dan nitrat, Danau Rawa Pening memiliki status trofik eutrofik hingga hyper-eurotrofik.

2.6. Software ArcGIS

Software atau perangkat lunak ArcGIS merupakan perangkat lunak SIG yang baru dari ESRI, yang memungkinkan pengguna untuk memanfaatkan data dari berbagai format data. Dengan ArcGIS pengguna memanfaatkan fungsi desktop maupun jaringan. Dengan menggunakan ArcGIS pengguna bisa memakai fungsi pada level ArcView, Arc Editor, ArcInfo dengan fasilitas ArcMap, Arc Catalog dan Toolbox. ArcGIS menyediakan kerangka yang scalable dapat disesuaikan menurut keperluan, yang mampu diimplementasikan untuk single users maupun multiusers dalam aplikasi desktop, server,

dan internet (Web). ArcGIS merupakan kumpulan produk-produk perangkat lunak SIG yang dapat digunakan untuk membangun suatu aplikasi SIG yang lengkap. (Hartoyo dkk., 2010).

Berkas yang digunakan dalam software tersebut adalah sebuah berkas dengan format shapefile. Shapefile merupakan format baku dari ArcGIS. Setiap data disimpan dalam beberapa berkas dengan nama yang sama, namun ekstensi berbeda. Semua berkas ini harus digabung dalam satu direktori dan harus disalin semuanya apabila data ingin ditransfer (Amrullah, 2005).

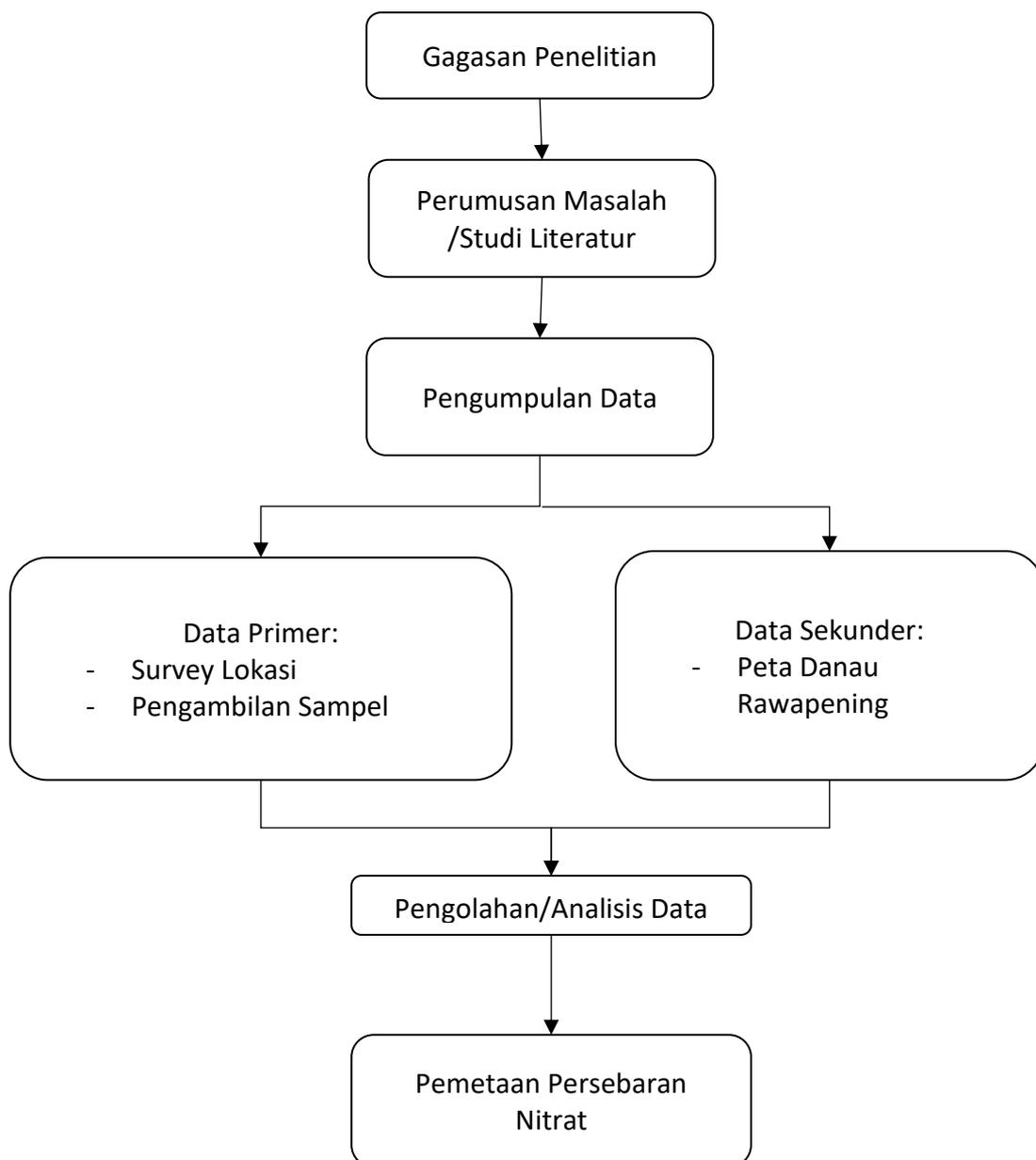




BAB III METODE PENELITIAN

3.1. Tahapan Penelitian

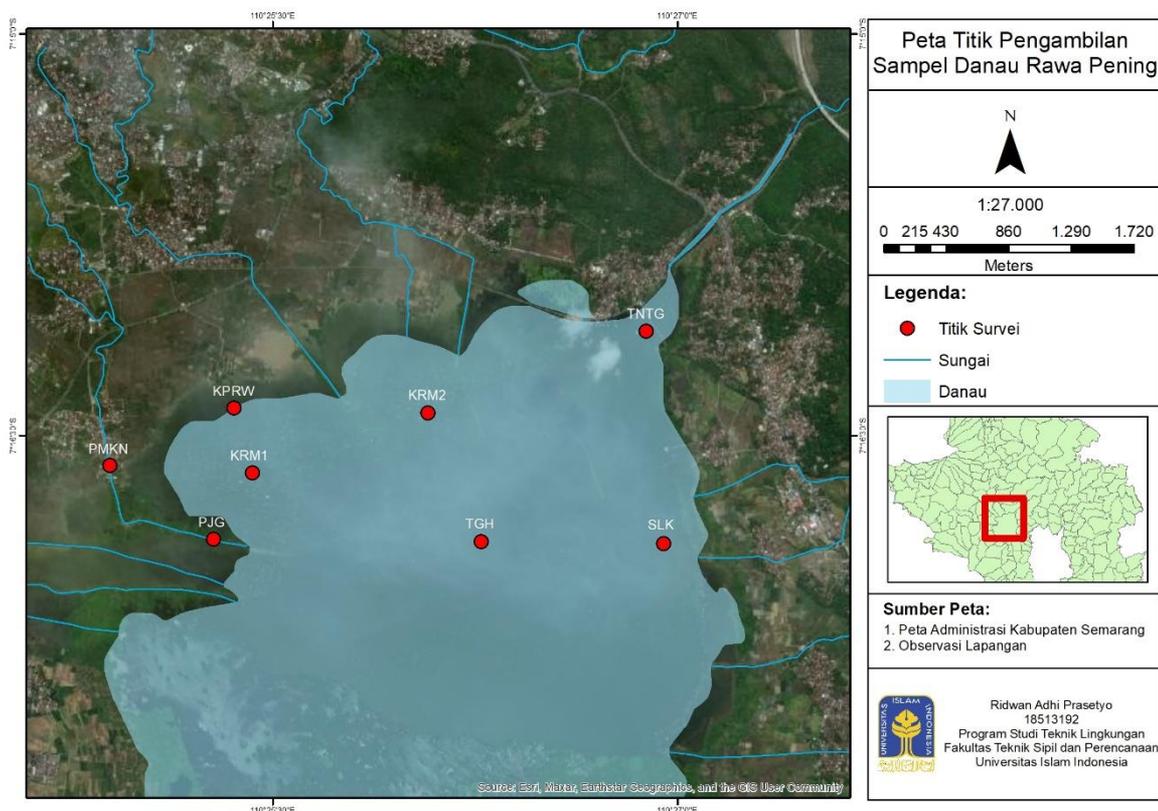
Dalam penelitian ini dilakukan penelitian sesuai dengan tahapan penelitian sebagaimana terlihat pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3. 1 Diagram Alir Tahapan Penelitian

3.2.Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di sekitar Danau Rawapening yang terletak di Kabupaten Semarang. Pengambilan sampel dilakukan di *inlet* danau yang diwakili oleh Sungai Panjang dan *outlet* danau yaitu Sungai Tuntang, area tempat wisata dan keramaian yang diwakili oleh Kampung Rawa dan Saloka, di tengah danau dan sekitar keramba. Peta titik pengambilan sampel terdapat pada **Gambar 3.2**.



Gambar 3. 2 Peta Titik Pengambilan Sampel

3.3.Pengambilan Data

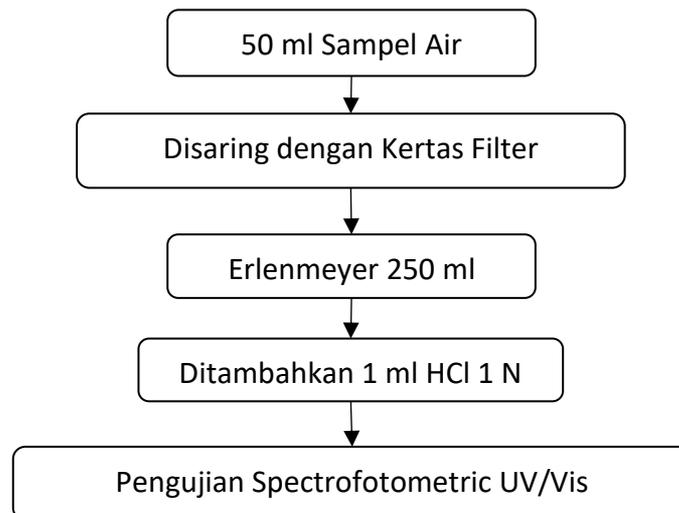
Penentuan titik pengambilan sampel didasarkan pada kegunaan dan potensi pencemaran di lokasi, yaitu pada aliran masuk danau, aliran keluar danau, karamba, tempat wisata, dan perairan non karamba (tengah danau). Penentuan Sungai Panjang sebagai titik pengambilan sampel aliran masuk Danau Rawa Pening karena sungai tersebut memiliki volume air tertinggi di antara sungai inlet yang lain, penentuan Sungai Tuntang sebagai titik pengambilan sampel aliran keluar Danau Rawa Pening karena sungai tersebut merupakan satu-satunya aliran keluar Danau Rawa Pening, penentuan area karamba sebagai titik pengambilan sampel karena lokasi tersebut berpotensi mempengaruhi tingkat kualitas air, dan penentuan area tengah danau sebagai titik sampel karena untuk melihat

gambaran kualitas air danau secara umum. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 3 kali dalam periode waktu 3 bulan yaitu Juli-September 2022.

Pengambilan sampel air dilakukan di Danau Rawapening, yang mengacu pada SNI 6989.57:2008 mengenai Metode Pengambilan Contoh Air Permukaan. Sampel air diambil dengan menggunakan water sampler pada kedalaman 0,2 dan 0,8 dari kedalaman titik sampel kemudian dimasukkan dalam ember untuk dihomogenkan kemudian diuji parameter lapangannya dan dimasukkan di dalam botol dan diawetkan dalam kotak es untuk pengujian di laboratorium. Sample air yang telah diambil, dimasukan kedalam botol, kemudian dibawa ke laboratorium untuk selanjutnya dilakukan pengujian nitrat. Adapun parameter yang diuji langsung di lapangan saat pengujian sampel adalah parameter temperatur, pH, TDS, dan DO. Pengujian parameter tersebut dilakukan dengan mengacu pada SNI 6989.57:2008.

3.4. Metode Analisis Data

Sampel yang telah di ambil dianalisis di Laboratorium Air untuk diteliti kandungan Nitrat dengan menggunakan Spektrofotometri UV-Vis dengan panjang gelombang 220 berdasarkan SNI 01- 3554-2006 tentang pengujian air minum dalam kemasan. Tahapan proses analisis sampel pengujian nitrat ada pada **Gambar 3.3**.



Gambar 3. 3 Proses Analisis Data Nitrat

Setelah semua data analisis terkumpul maka data dimasukkan dalam perangkat lunak Microsoft Excel ke dalam bentuk tabel-tabel dan grafik dan diolah secara deskriptif. Kemudian hasil pengujian tiap parameter kualitas air diolah dalam bentuk peta dengan menggunakan perangkat lunak ArcGIS, pemetaan kualitas air dan persebaran Nitrat pada

air permukaan Danau Rawapening dilakukan sesuai dengan titik lokasi pengambilan sampling, yang kemudian dipetakan dengan perangkat lunak ArcGIS.





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية
الاندونيسية

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Kondisi Wilayah Penelitian

Danau Rawapening berlokasi di Kabupaten Semarang, Jawa Tengah yang daerah dananya meliputi 4 kecamatan yaitu Tuntang, Bawen, Banyubiru, dan Ambarawa. Pada penelitian ini, pengambilan sampel dilakukan pada 8 titik yaitu di Sungai Panjang area pemukiman, ujung Sungai Panjang, 2 lokasi karamba, muara tempat wisata apung Kampung Rawa, tengah Danau Rawa Pening, area wisata Saloka, dan area muara outlet danau yaitu Sungai Tuntang. Pada 8 lokasi tersebut didapatkan informasi sebagai berikut:

1. Sungai Panjang area pemukiman dengan kode sampel PMKN

Titik ini berada di area tengah pemukiman warga tepatnya di Desa Bejalen. Lokasi pengambilan sampel dilakukan pada aliran setelah dam sehingga pada lokasi ini air menjadi dangkal. Sekitar sungai merupakan jalan, rerumputan, dan rumah-rumah warga. Foto lokasi dapat dilihat pada **Gambar 4.1**.



Gambar 4. 1 Sungai Panjang Area Pemukiman
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2022)

2. Sungai Panjang area ujung sungai dengan kode sampel PJG

Titik ini tidak masuk pada area danau karena masih berada di aliran sungai. Kondisi air pada titik ini memiliki arus yang tenang dan berwarna coklat. Pada permukaan air masih terdapat beberapa sampah organik dan plastik yang hanyut namun cukup

jarang. Di sekitar lokasi terdapat tumbuhan-tumbuhan rambat dan pohon. Foto lokasi dapat dilihat pada **Gambar 4.2**.



Gambar 4. 2 Foto Lokasi Sungai Panjang
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2022)

3. Area Karamba 1 dengan kode sampel KRM1

Titik ini merupakan lokasi yang memiliki kedalaman paling tinggi di antara semua lokasi pada penelitian ini. Lokasi ini memiliki warna air kehijauan. Ikan yang dibudidayakan pada area karamba ini adalah ikan nila. Area ini terletak di dekat muara Sungai Panjang dan Sungai Gajahbarong. Foto lokasi dapat dilihat pada **Gambar 4.3**.



Gambar 4. 3 Kawasan Karamba 1
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2022)

4. Tengah danau dengan kode sampel TGH

Area tengah pada penelitian ini cukup jauh dari kawasan karamba dan muara dari sungai-sungai *inlet* danau. Kapal-kapal nelayan dan wisata cukup sering berlalu lalang pada area ini. Foto lokasi dapat dilihat pada **Gambar 4.4**.



Gambar 4. 4 Area Tengah Danau
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2022)

5. Area lokasi wisata Saloka dengan kode sampel SLK

Lokasi ini berdekatan dengan wisata Saloka yang merupakan taman wahana hiburan. Titik ini juga merupakan titik yang dekat dengan jalan raya dan berpotensi tercemar dari kegiatan-kegiatan di area jalan raya. Pada titik ini memiliki kedalaman yang cukup dangkal yaitu 0,4 m – 0,7 m dan terdapat cukup banyak sampah sehingga beberapa kali membuat baling-baling perahu tersangkut sampah dan terjadi gangguan. Foto lokasi dapat dilihat pada **Gambar 4.5**.



Gambar 4. 5 Area Wisata Saloka
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2022)

6. Area lokasi wisata Kampung Rawa dengan kode sampel KPRW

Lokasi ini berdekatan dengan wisata Kampung Rawa. Terdapat kegiatan pemancingan dan usaha rumah makan pada wisata Kampung Rawa. Pada dekat

titik ini terdapat dermaga untuk persewaan perahu bermotor sebagai wisata. Titik ini juga berdekatan dengan muara aliran *inlet* Kali Gajahbarong. Foto lokasi dapat dilihat pada **Gambar 4.6**.



Gambar 4. 6 Lokasi Area Kampung Rawa
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2022)

7. Karamba 2 dengan kode sampel KRM2

Pada titik ini terdapat lebih banyak karamba dibandingkan area karamba titik sampel karamba 1 (KRM1). Kebanyakan ikan yang dibudidayakan pada karamba ini adalah ikan nila. Foto lokasi dapat dilihat pada **Gambar 4.7**.



Gambar 4. 7 Lokasi Area Karamba 2
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2022)

8. Area *outlet* danau dengan kode sampel TNTG

Pada titik ini terdapat banyak rumah makan apung yang cukup ramai pengunjung. Pada sekitar lokasi ini terdapat banyak rumah makan apung. Titik ini masih masuk dalam area Danau Rawa Pening dan belum masuk aliran sungai Sungai Tuntang. Foto lokasi dapat dilihat pada **Gambar 4.8**.



Gambar 4. 8 Lokasi Area Dekat Sungai Tuntang
(Sumber: Dokumentasi Penulis, 2022)

4.2. Kualitas Air Danau Rawa Pening

4.2.1. Analisis Parameter Lapangan

a. Derajat Keasaman (pH)

Pengukuran yang dikenal sebagai pH, atau derajat keasaman, digunakan untuk menentukan tingkat keasaman air. Nilai pH 7 pada skala 0 hingga 14 menunjukkan air netral. Perairan yang bersifat asam memiliki pH di bawah 7, sedangkan perairan yang bersifat basa memiliki pH di atas 7. (Singh dkk, 2015).

Derajat keasaman (pH) mempengaruhi proses kimiawi dan biologis dalam air sehingga parameter ini penting dalam melakukan sebuah analisis kualitas air. Air yang baik dikonsumsi dan masih dalam batas wajar untuk pemenuhan kehidupan sehari-hari sebaiknya memiliki tingkat pH yang netral yaitu 7, pH juga berpengaruh pada efektifitas klorinasi pada air (Chapman, 2000).

Parameter ini langsung dilakukan pengukuran pada saat pengambilan sampel di Danau Rawa Pening dengan menggunakan alat yaitu *Water Quality Meter*. Berikut merupakan hasil pengukuran pH di lapangan pada saat pengambilan sampel sebagaimana terlihat pada Tabel 4.1.

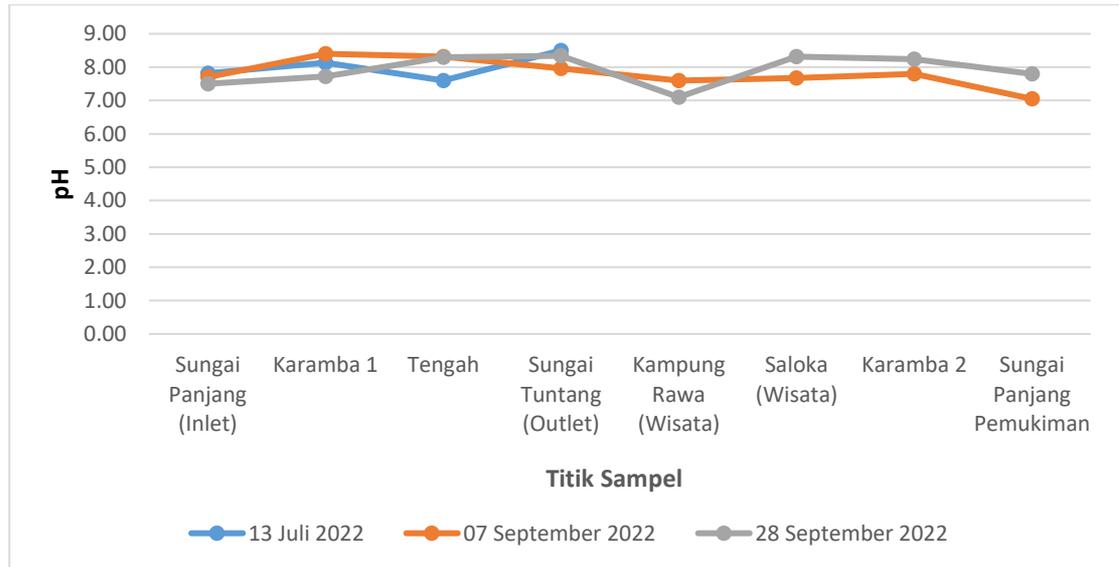
Tabel 4. 1 pH Danau Rawa Pening

Kode	Lokasi Titik	pH		
		13 Juli 2022	07 September 2022	28 September 2022
PJG	Sungai Panjang (Inlet)	7,82	7,70	7,50
KRM1	Keramba 1	8,13	8,40	7,72
TGH	Tengah	7,60	8,32	8,30

TNTG	Sungai Tuntang (Outlet)	8,50	7,96	8,34
KPRW	Kampung Rawa (Wisata)	-	7,6	7,1
SLK	Saloka (Wisata)	-	7,67	8,32
KRM2	Karamba 2	-	7,8	8,24
PMKN	Pemukiman Sungai Panjang	-	7,05	7,8

*Keterangan: (-) Tidak dilakukan analisis

(Sumber: Analisis Data, 2022)



Gambar 4.9 Grafik Nilai pH Danau Rawa Pening
(Sumber: Analisis Data, 2022)

Berdasarkan **Tabel 4.1** dan **Gambar 4.9** dapat dilihat bahwa hasil pengukuran pH air Danau Rawa Pening berada pada rentang 7,1 sampai 8,5 pada tiga kali periode pengambilan sampel sehingga pH air Danau Rawa Pening relatif basa dan tersangga dengan baik. Nilai pH tertinggi terdapat pada kawasan aliran keluar danau yaitu Sungai Tuntang karena beban pencemaran daerah tersebut yang berasal dari area rumah makan apung 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. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, baku mutu kelas II untuk parameter pH yaitu 6 – 9. Sehingga berdasarkan analisis data didapatkan bahwa nilai pH Danau Rawa Pening masih memenuhi baku mutu.

b. DO (Dissolved Oxygen)

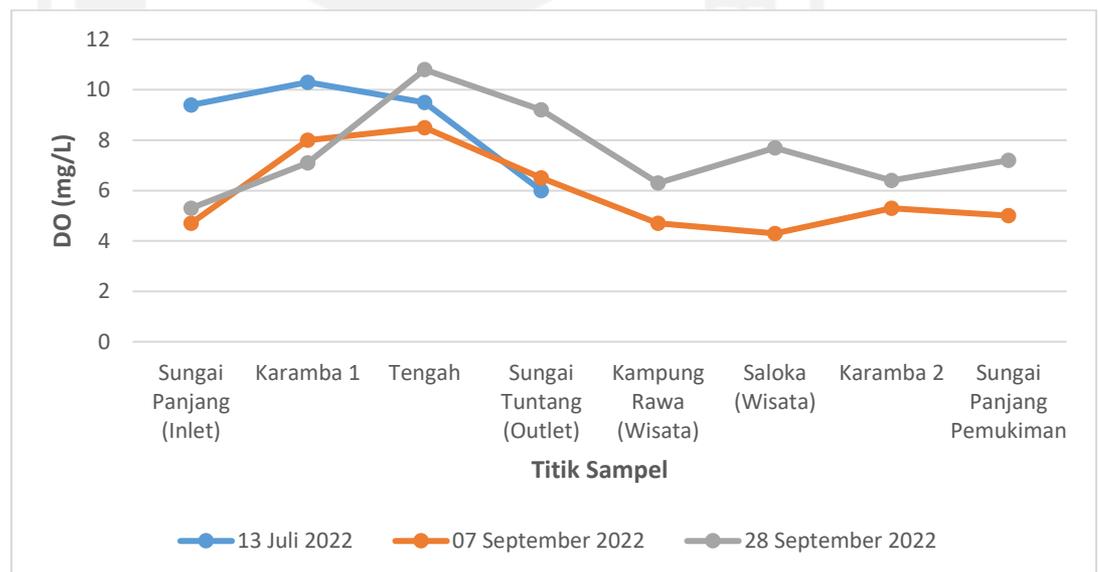
Oksigen terlarut, juga disebut sebagai DO, merupakan kebutuhan mendasar bagi kehidupan akuatik. Selain berasal dari udara yang masuk ke dalam air, DO dihasilkan selama proses fotosintesis tumbuhan air (Arief, 2014). Parameter ini langsung dilakukan pengukuran pada saat pengambilan sampel di Danau Rawa Pening dengan menggunakan alat yaitu *Water Quality Meter*. Hasil pengukuran DO di lapangan pada saat pengambilan sampel dapat dilihat pada **Tabel 4.2**.

Tabel 4. 2 Nilai DO Danau Rawa Pening

Kode	Lokasi Titik	DO (mg/L)		
		13 Juli 2022	07 September 2022	28 September 2022
PJG	Sungai Panjang (Inlet)	9,4	4,7	5,3
KRM1	Keramba 1	10,3	8	7,1
TGH	Tengah	9,5	8,5	10,8
TNTG	Sungai Tuntang (Outlet)	6	6,5	9,2
KPRW	Kampung Rawa (Wisata)	-	4,7	6,3
SLK	Saloka (Wisata)	-	4,3	7,7
KRM2	Karamba 2	-	5,3	6,4
PMKN	Pemukiman Sungai Panjang	-	5	7,2

*Keterangan: (-) Tidak dilakukan analisis

(Sumber: Analisis Data, 2022)



Gambar 4. 10 Grafik Nilai DO Danau Rawa Pening
(Sumber: Analisis Data, 2022)

Berdasarkan **Tabel 4.2** dan **Gambar 4.10** dapat dilihat bahwa rentang nilai DO pada Danau Rawa Pening sebesar 4,3 mg/L sampai 10,8 mg/L. Konsentrasi DO tertinggi berada pada titik tengah danau yang diambil pada

tanggal 28 Desember 2022 yaitu sebesar 10,8 mg/L, dikarenakan titik tersebut berada pada area yang tidak banyak aktivitas yang berpotensi menjadi sumber pencemar serta pada saat penelitian dilakukan tidak ada tanaman penghalang air sehingga oksigen dapat masuk dengan mudah. Sedangkan konsentrasi DO terendah berada pada titik area Saloka yang diambil pada 7 September 2022 yaitu sebesar 4,3 mg/L. Hal ini dipengaruhi oleh cukup banyaknya sampah dan tanaman apung pada area tersebut saat pengambilan sampel dilakukan, selain itu limbah dari hulu sungai menuju Rawa Pening semakin banyak juga menyebabkan kandungan oksigen rendah. Menurut Kulkarni (2016), suhu yang lebih tinggi menunjukkan tingkat DO yang lebih rendah karena kelarutan menurun dan mekanisme yang terlibat dalam penurunan DO dalam air adalah respirasi, fotosintesis, dan difusi. Pada penelitian yang dilakukan oleh Siti dan Agus (2016), DO terendah di permukaan Danau Rawa Pening didapatkan pada angka 3,93 mg/L yang berarti pada penelitian ini didapatkan hasil lebih tinggi.

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, baku mutu air danau kelas II untuk parameter DO batas minimalnya adalah sebesar 4 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa nilai DO Danau Rawa Pening masih memenuhi standar baku mutu.

c. Temperatur

Temperatur merupakan parameter penting dalam melakukan analisis kualitas air karena suhu berubah menyesuaikan dengan suhu lingkungan sekitar. Untuk kelangsungan hidup makhluk air, suhu air merupakan faktor penting. Metabolisme dan reproduksi spesies danau dipengaruhi oleh suhu air. Aktivitas spesies danau, seperti pertumbuhan, metabolisme, bahkan kematian, secara langsung dipengaruhi oleh perubahan 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**.

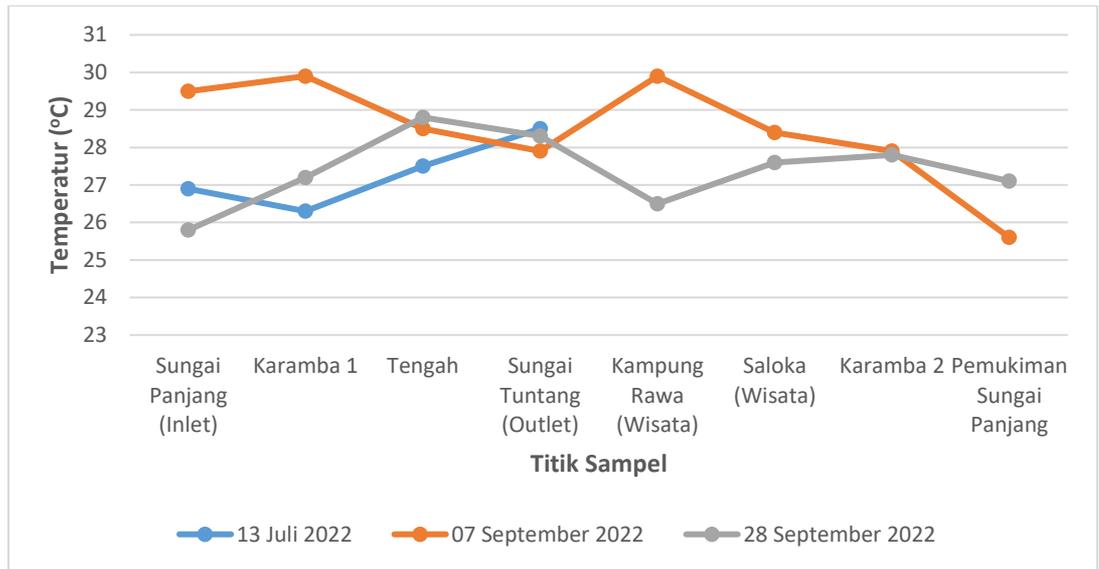
Tabel 4.3 Nilai Temperatur Danau Rawa Pening

Kode	Lokasi Titik	Temperatur (°C)		
		13 Juli 2022	07 September 2022	28 September 2022
PJG	Sungai Panjang (Inlet)	26,9	29,5	25,8
KRM1	Keramba 1	26,3	29,9	27,2
TGH	Tengah	27,5	28,5	28,8
TNTG	Sungai Tuntang (Outlet)	28,5	27,9	28,3

KPRW	Kampung Rawa (Wisata)	-	29,9	26,5
SLK	Saloka (Wisata)	-	28,4	27,6
KRM2	Karamba 2	-	27,9	27,8
PMKN	Pemukiman Sungai Panjang	-	25,6	27,1

*Keterangan: (-) Tidak dilakukan analisis

(Sumber: Analisis Data, 2022)



Gambar 4.11 Grafik Nilai Temperatur Danau Rawa Pening
(Sumber: Analisis Data, 2022)

Temperatur air yang tergolong normal biasanya sama dengan temperatur udara lingkungan sekitar. Menurut PP Nomor 22 Tahun 2021, temperatur harus memiliki baku mutu deviasi 3 dari suhu udara di atas air tersebut. Berdasarkan data yang dipaparkan melalui **Gambar 4.11** Temperatur paling rendah yaitu 25,6 °C yang berada di area pemukiman Sungai Panjang dan paling tinggi yaitu 29,9 °C yang berada di area Saloka. Menurut Nybakken (1988), nilai temperatur yang efektif untuk pertumbuhan biota perairan adalah 20-30 °C sehingga dengan melihat temperatur yang diukur pada saat penelitian maka Danau Rawa Pening masih efektif untuk pertumbuhan biota perairan di dalamnya. Dengan rata-rata suhu udara di daerah Danau Rawa Pening pada saat penelitian adalah 27 °C maka berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, temperatur air pada Danau Rawa Pening masih masuk dalam baku mutu.

d. TDS (Total Dissolved Solid)

TDS juga merupakan parameter yang penting dalam penentuan kelayakan konsumsi pada air. TDS diukur langsung pada saat sampling

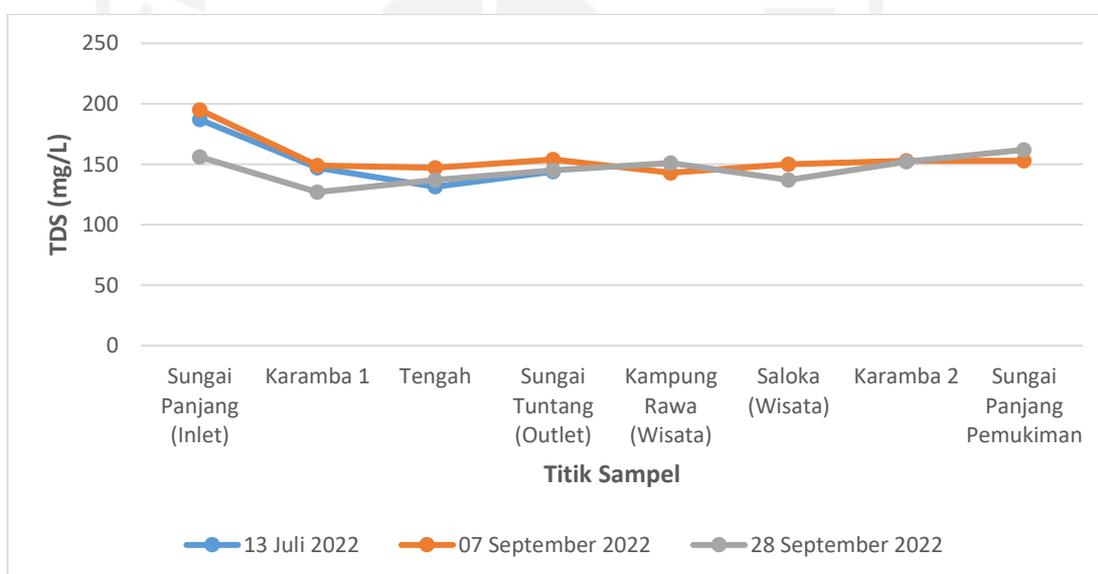
menggunakan *Water Quality Meter*. **Tabel 4.4** merupakan hasil pengukuran TDS di lapangan pada saat pengambilan sampel.

Tabel 4. 4 Nilai TDS Danau Rawa Pening

Kode	Lokasi Titik	TDS (mg/L)		
		13 Juli 2022	07 September 2022	28 September 2022
PJG	Sungai Panjang (Inlet)	187	195	156
KRM1	Keramba 1	147	149	127
TGH	Tengah	131	147	137
TNTG	Sungai Tuntang (Outlet)	144	154	145
KPRW	Kampung Rawa (Wisata)	-	143	151
SLK	Saloka (Wisata)	-	150	137
KRM2	Karamba 2	-	153	152
PMKN	Sungai Panjang Pemukiman	-	153	162

*Keterangan: (-) Tidak dilakukan analisis

(Sumber: Analisis Data, 2022)



Gambar 4. 12 Grafik Nilai TDS Danau Rawa Pening
(Sumber: Analisis Data, 2022)

Gambar 4.12 menunjukkan bahwa rentang nilai TDS pada Danau Rawa Pening adalah sebesar 195 mg/L sampai 127 mg/L. Proses alami seperti pelapukan batuan dan limpasan dari tanah dapat mempengaruhi nilai TDS, selain itu pengaruh antropogenik seperti limbah domestik dan industri juga dapat meningkatkan nilai TDS (Hidayat dkk, 2016). Pada penelitian ini nilai TDS tertinggi berada pada angka 195 mg/L yang yang didapatkan pada titik yang masih masuk wilayah sungai yaitu Sungai Panjang (PJG), dikarenakan pada titik tersebut air masih membawa limpasan tanah dan batuan dan limbah-limbah dari hulu sungai namun belum tercampur dengan air danau. Dari banyaknya zat organik dan anorganik yang terlarut dalam air,

mineral dan garam merupakan zat yang menyebabkan tingginya kadar TDS. Faktor antropogenik berupa limbah domestik dan industri, limpasan dari tanah, dan pelapukan batuan juga memiliki dampak yang signifikan terhadap nilai TDS sungai (dalam bentuk limbah domestik dan industri).

Berdasarkan Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021, baku mutu air danau kelas II untuk parameter TDS batas maksimalnya adalah sebesar 1000 mg/L. Hal ini menunjukkan bahwa nilai TDS Danau Rawa Pening masih memenuhi standar baku mutu.

4.2.2. Analisis Kandungan Nitrat

Nitrat (NO_3) adalah salah satu senyawa hasil siklus nitrogen yang terjadi secara alami. Limbah yang mengandung nitrogen organik diuraikan oleh aktivitas mikroba di tanah atau air, diubah menjadi amonia sebelum dioksidasi menjadi nitrit dan nitrat. Di antara 2 senyawa tersebut, yang paling banyak ditemukan di air tanah dan air permukaan adalah nitrat karena nitrit mudah teroksidasi hingga menjadi nitrat (Amanati, 2016). Pada penelitian di Danau Rawa Pening, dilakukan juga pengukuran kedalaman sebagai data pendukung untuk hasil pengujian nitrat. Data kedalaman digunakan sebagai indikator volume air danau. Meningkatnya curah hujan dapat menyebabkan pengenceran pada nutrien di perairan sehingga kandungan nutrien akan menurun (Prayuda, dkk, 2017). Data kedalaman pada masing-masing titik sampel yang ditunjukkan pada **Tabel 4.5**. dan hasil uji nitrat untuk tiap titik sampel selama tiga bulan tertera pada **Tabel 4.6**.

Tabel 4. 5 Kedalaman Air Titik Sampel Danau Rawa Pening

Kode	Lokasi Titik	Kedalaman Air (m)		
		13 Juli 2022	07 September 2022	28 September 2022
PJG	Sungai Panjang (Inlet)	1,2	0,7	0,8
KRM1	Karamba 1	3,0	3,0	3,6
TGH	Tengah	3,2	1,4	1,9
TNTG	Sungai Tuntang (Outlet)	1,2	1,1	1,3
KPRW	Kampung Rawa (Wisata)	-	0,5	0,9
SLK	Saloka (Wisata)	-	0,5	0,7
KRM2	Karamba 2	-	1,5	1,9
PMKN	Sungai Panjang Pemukiman	-	0,5	0,7

*Keterangan: (-) Tidak dilakukan analisis

(Sumber: Analisis Data, 2022)

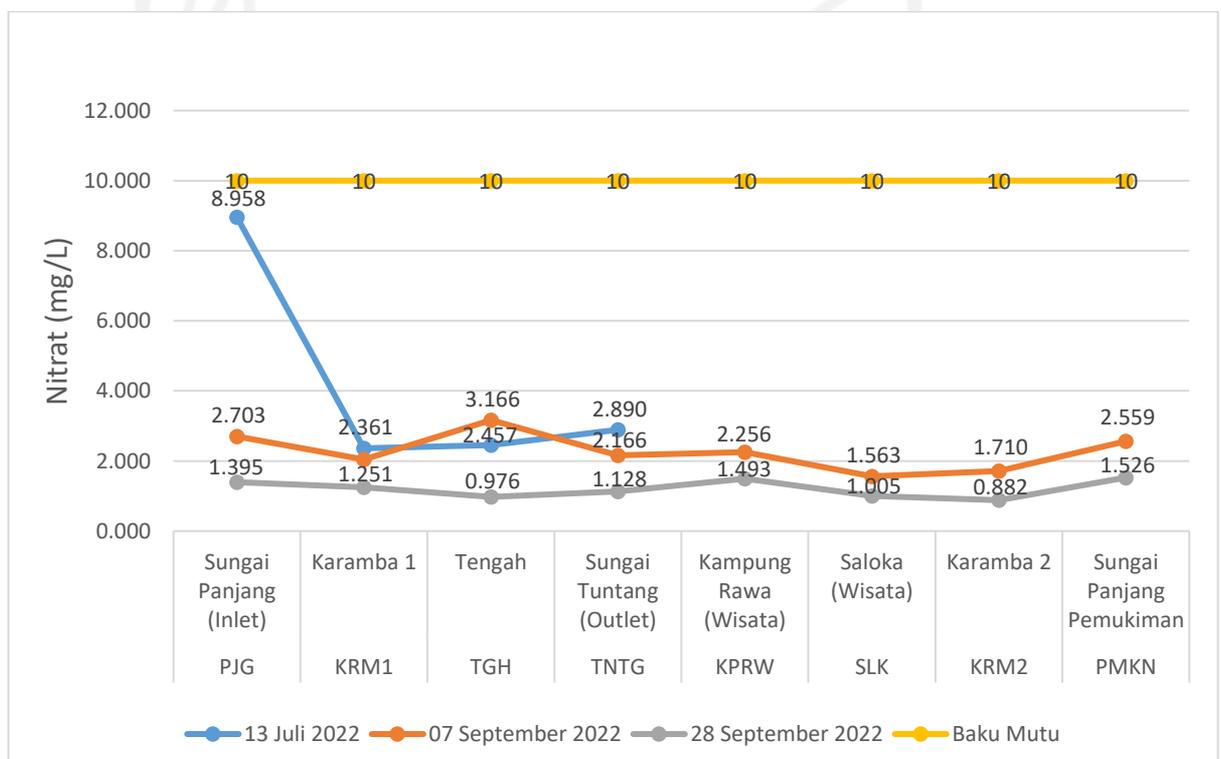
Tabel 4. 6 Nilai Kadar Nitrat Danau Rawa Pening

Kode	Lokasi Titik	Nitrat (mg/L)
------	--------------	---------------

		13 Juli 2022	07 September 2022	28 September 2022
PJG	Sungai Panjang (Inlet)	8,958	2,703	1,395
KRM1	Karamba 1	2,361	2,047	1,251
TGH	Tengah	2,457	3,166	0,976
TNTG	Sungai Tuntang (Outlet)	2,890	2,166	1,128
KPRW	Kampung Rawa (Wisata)	-	2,256	1,493
SLK	Saloka (Wisata)	-	1,563	1,005
KRM2	Karamba 2	-	1,710	0,882
PMKN	Sungai Panjang Pemukiman	-	2,559	1,526

*Keterangan: (-) Tidak dilakukan analisis

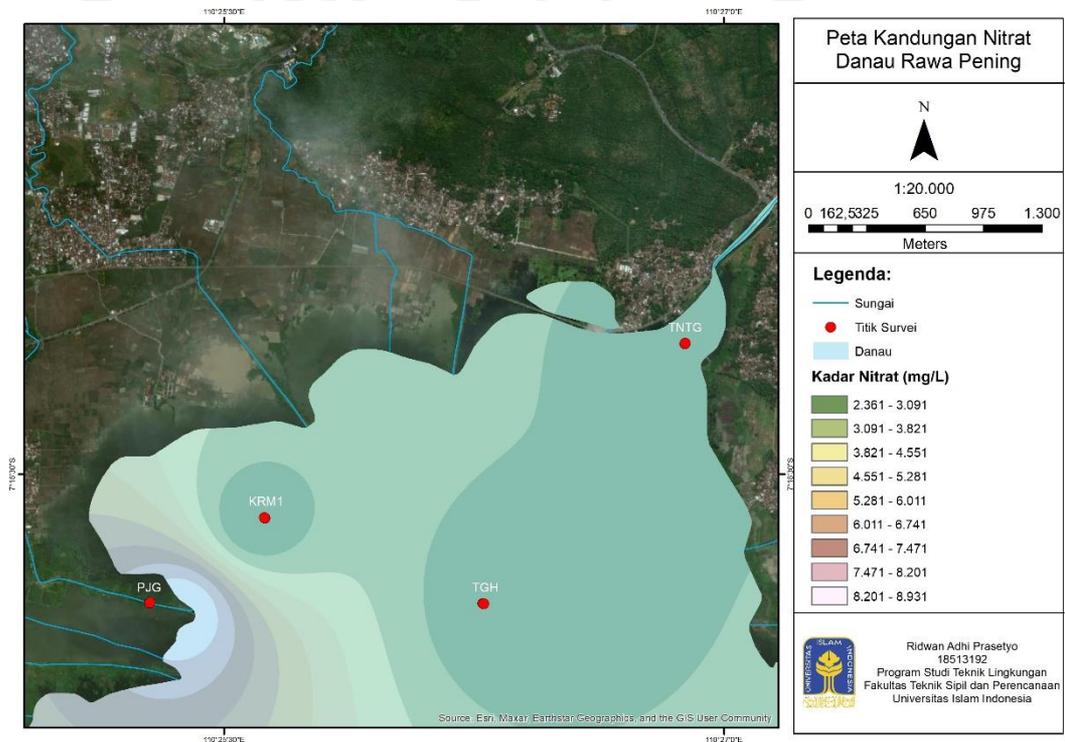
(Sumber: Analisis Data, 2022)



Gambar 4.13 Grafik Kadar Nitrat Danau Rawa Pening
(Sumber: Analisis Data, 2022)

Dilihat pada **Gambar 4.13** kisaran kandungan nitrat Danau Rawa Pening pada periode waktu 13 Juli 2022 hingga 28 September 2022 adalah 8,958 mg/L–0,882 mg/L. Kadar nitrat tertinggi didapatkan pada aliran masuk Danau Rawa Pening yaitu Sungai Panjang pada 13 Juli 2022 dengan kadar nitrat sebesar 8,958 mg/L. Sungai Panjang merupakan sungai masuk Danau Rawa Pening yang melewati banyak area persawahan. Hal tersebut dapat memicu kenaikan kadar nitrat pada sungai dan dapat menjadi kontributor nitrat untuk Danau Rawa Pening. Hal tersebut sejalan dengan yang didapatkan pada penelitian yang

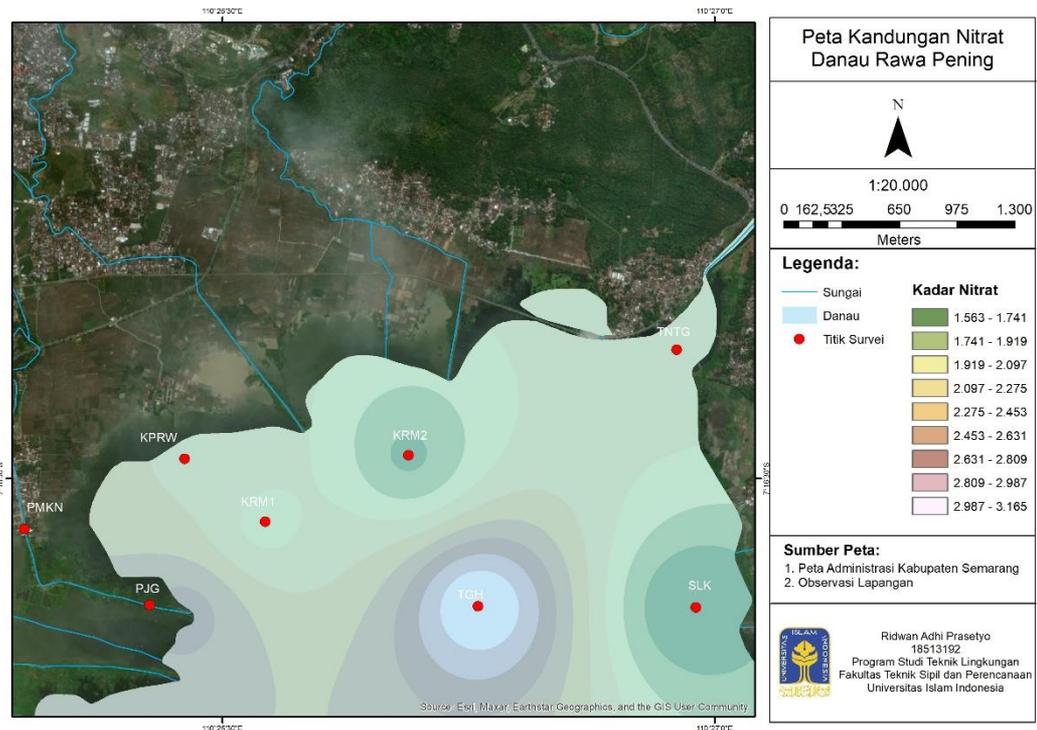
dilakukan oleh Shah, dkk. (2019) yaitu salah satu ancaman nitrat bagi danau adalah aliran nitrogen karena limpasan dari lahan pertanian. Nitrat di badan air dapat berasal dari proses difusi oleh atmosfer, fiksasi, hasil degradasi bahan organik serta buangan limbah organik akibat aktivitas manusia. Salah satu aktivitas manusia yang menghasilkan buangan limbah organik adalah pertanian dan pertambakan, dan aktivitas tersebut memberikan banyak pasokan nutrisi (N-P) untuk sungai (Nasir dkk, 2018). Persebaran nitrat pada Danau Rawa Pening pada periode pengambilan sampel pertama dapat dilihat pada **Gambar 4.14**.



Gambar 4. 14 Peta Kandungan Nitrat Rawa Pening 13 Juli 2022
(Sumber: Analisis Data, 2022)

Pada periode pengambilan sampel kedua yaitu pada 7 September 2022, didapatkan hasil kadar nitrat tertinggi pada tengah danau (TGH) dengan konsentrasi sebesar 3,166 mg/L namun pada aliran masuk yang diteliti yaitu Sungai Panjang didapatkan hasil konsentrasi nitrat lebih rendah. Hal tersebut dapat terjadi karena kemungkinan terdapat aliran masuk lain yang membawa nitrat tersebut sehingga terakumulasi di tengah danau, selain itu persawahan dan aktivitas ternak unggas pada sekitar danau juga dapat berpengaruh pada konsentrasi nitrat tengah danau. Di tepi danau Rawa Pening juga merupakan tempat untuk menggembalakan bebek sehingga kotorannya

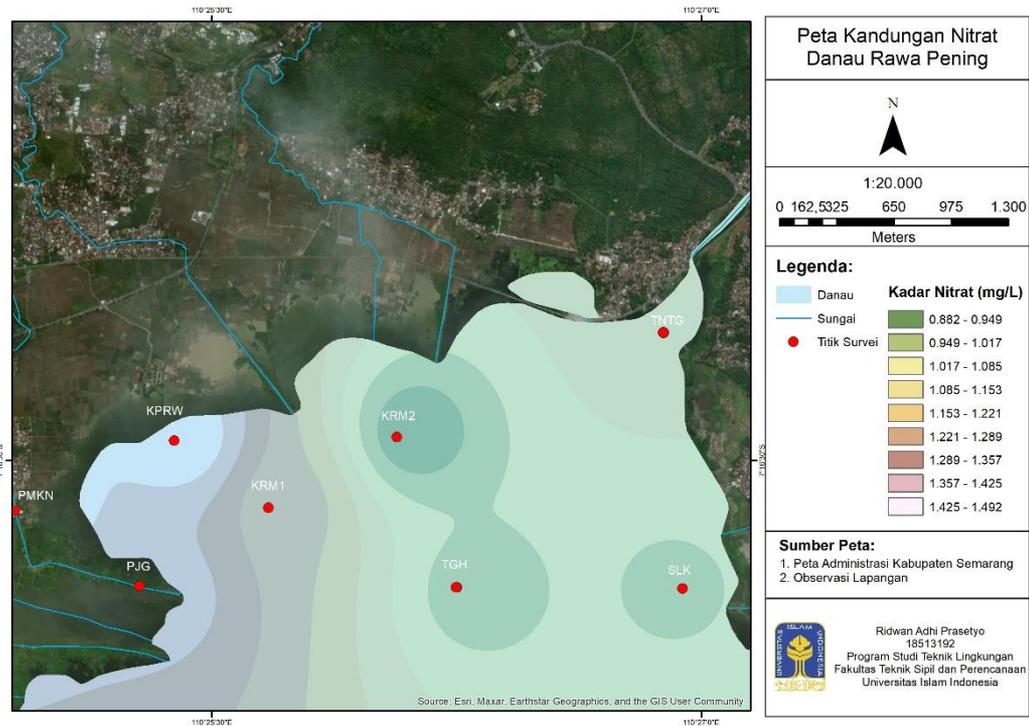
masuk ke dalam danau. Senyawa nitrat juga disumbangkan oleh kotoran bebek tersebut yang masuk ke perairan danau. Persebaran nitrat pada Danau Rawa Pening pada periode pengambilan sampel kedua dapat dilihat pada **Gambar 4.15**.



Gambar 4. 15 Peta Kandungan Nitrat Rawa Pening 7 September 2022
(Sumber: Analisis Data, 2022)

Pada periode pengambilan sampel terakhir yaitu pada 28 September 2022, didapatkan hasil konsentrasi nitrat paling rendah jika dibandingkan hasil konsentrasi nitrat pada dua periode pengambilan sampel sebelumnya. Jika dilihat pada kondisi lapangan berupa kedalaman danau, pada saat periode pengambilan sampel terakhir ketinggian air bertambah menjadi cukup dalam karena meningkatnya debit air yang masuk ke danau. Hal ini dapat menyebabkan pengenceran pada nitrat yang telah terakumulasi di danau, namun hal ini terjadi dapat juga karena intensitas hujan yang mulai tinggi sehingga aktivitas pertanian dan peternakan sebagai salah satu penghasil nitrat dikurangi. Dugaan tersebut sejalan dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Zorcic, dkk (2015), dalam penelitian tersebut dihasilkan kandungan nitrat pada danau yang menurun ketika curah hujan mulai naik. Menurut Ye, dkk (2012), kualitas air dan produktivitas danau sebagian besar dikendalikan oleh kuantitas dan kualitas air sungai yang masuk, dan berkurangnya kandungan nitrat di sungai tergantung pada frekuensi dan durasi aliran tinggi dan rendah dalam variabilitas

tahun. Persebaran nitrat pada Danau Rawa Pening pada periode pengambilan sampel ketiga dapat dilihat pada **Gambar 4.16**.



Gambar 4. 16 Peta Kandungan Nitrat Rawa Pening 28 September 2022
(Sumber: Analisis Data, 2022)

Melihat Peraturan Pemerintah Nomor 22 tahun 2021, baku mutu konsentrasi nitrat untuk kelas II adalah maksimal sebesar 10 mg/L. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil konsentrasi nitrat Danau Rawa Pening pada periode Juli hingga September masih memenuhi standar baku mutu pemanfaatan air kelas II sehingga masih aman untuk dimanfaatkan sebagai tempat wisata/rekreasi air, pembudidayaan ikan melalui karamba jaring apung, peternakan, dan untuk irigasi. Meskipun masih memenuhi baku mutu, adanya kandungan nitrat pada Danau Rawa Pening tetap dapat menjadi salah satu nutrisi pada pertumbuhan eceng gondok. Berdasarkan penelitian dari Soedarsono, dkk (2013), konsentrasi nitrat sebesar 1,467 mg/L di Danau Rawa Pening tetap dapat meningkatkan laju pertumbuhan eceng gondok dengan laju pertumbuhan biomassa sebesar 2,091% kg/hari.



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية
الاندونيسية

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

1. Kandungan nitrat paling tinggi didapatkan dengan konsentrasi 8,958 mg/L di Sungai Panjang sebagai inlet Danau Rawa Pening pada tanggal 13 Juli 2022, dan kandungan nitrat paling rendah didapatkan dengan konsentrasi 0,882 mg/L di area Karamba pada tanggal 28 September 2022.
2. Kandungan nitrat di Danau Rawa Pening tidak ada yang melebihi baku mutu yang telah ditetapkan pemerintah dalam Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021.
3. Tiap titik penelitian pada Danau Rawa Pening memiliki hasil konsentrasi nitrat yang bervariasi.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat masukan yang bisa dipertimbangkan dalam penelitian selanjutnya yaitu:

1. Diperlukan adanya penelitian nitrat lebih lanjut pada bagian Danau Rawa Pening bagian selatan karena penelitian ini belum mencakup seluruh Danau Rawa Pening.
2. Diperlukan adanya pengujian pada tiap inlet Danau Rawa Pening agar didapatkan hasil lebih akurat tentang kontributor nitrat di Danau Rawa Pening.



"Halaman ini sengaja dikosongkan"

DAFTAR PUSTAKA

- Aida, S.U. Utomo, A. Djoko. 2016. Kajian Kualitas Perairan Untuk Perikanan di Rawa Pening di Rawa Pening Jawa Tengah. *Bawal*. 8(3): 173-182
- Ardhaneswari, M., dan B. Wispriyono. *Analisis Risiko Kesehatan Akibat Paparan Senyawa Nitrat dan Nitrit Pada Air Tanah di Desa Cihambulu Subang*. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 2022. 21(1) .65–72.
- Amanati, L. 2016. Uji Nitrit Pada Produk Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) Yang Beredar Dipasaran. *Jurnal Teknologi Proses dan Inovasi Industri*. 2(1): 59 – 64.
- Amrullah, 2005. Pengoperasian ArcView GIS Versi 3.x. Arcview Modul.
- Arief, A. 2014. “Pengaruh Keberadaan Bendung Dan Terjunan Pada Konsentrasi Oksigen Dalam Air.” *Jurnal Rekayasa Sipil* 2(2): 154–66.
- Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Semarang. 2021. Laju Pertumbuhan Penduduk. [Badan Pusat Statistik Kabupaten Semarang \(bps.go.id\)](https://bps.go.id). (diakses pada tanggal 10 Juni 2022).
- Balitbang Provinsi Jawa Tengah. 2004. *Studi Optimalisasi Potensi di Kawasan Rawa Pening*. Semarang.
- 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 Kanisus, Yogyakarta. 57,72,195
- Eshrat E., Alahi, dan S. C. Mukhopadhyay. Detection methods of Nitrate in water: A Review. *Sensors and Actuators A Physical*. 2018. Vol. 280: 210-221.
- Hartoyo, G. M. E., Nugroho, Y., Bhirowo A., dan Khalil B., 2010. *Modul Pelatihan Sistem Informasi Geografis (SIG) Tingkat Dasar*. Tropenbos International Indonesia Programme: Balikpapan.
- Irfan, A. Y., M. Mahmudia, dan A. Darmawana. *Pemetaan Distribusi Kualitas Air Untuk Mendukung Pengelolaan Sumberdaya Perairan Dengan Sistem Informasi Geografis, Kasus di Sungai Brantas, Kecamatan Bumiaji*. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 2019. (3)3. 372-380.
- KLH (Kementerian Lingkungan Hidup Republik Indonesia). 2011. *Profil 15 Danau Prioritas Nasional*.
- Kulkarni, S. J. (2016). A review on research and studies on dissolved oxygen and its affecting parameters. *International Journal of Research and Review*, 3(8), 18–22.
- Nasir, A., M. A. Baiduri dan Hasniar. 2018. Nutrien N-P di Perairan Pesisir Pangkep, Sulawesi Selatan. *J. Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 10(1):135-141.

- Novia, F. (2016). *Potensi Beban Pencemaran Nitrogen Dari Inlet Sungai Ke Waduk Cirata, Jawa Barat*. Padang. Universitas Sahid. e-ISSN 2541-3880
- Nugroho, A. Susatyo, S. D. Tanjung, dan B. Hendrarto. 2014. Distribusi Serta Kandungan Nitrat Dan Fosfat Di Perairan Danau Rawa Pening. *Bioma*, Vol. 3, No. 1.
- Nybakken, J.W. 1988. *Biologi Laut. Suatu Pendekatan Ekologi*. Alih bahasa oleh M. Eidman, Koesoebiono, D. G. Bengen, M. Hutomo dan S. Sukarjo, Gramedia Jakarta: 459 p.
- Pemerintah Kabupaten Semarang. 2018. *Dokumen Informasi Kinerja Pengelolaan Lingkungan Hidup Daerah Kabupaten Semarang 2018*. Pemerintah Kabupaten Semarang. 72 hal.
- Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 60 Tahun 2021 tentang Penyelamatan Danau Prioritas Nasional.
- Poedjiastoeti, H., Sudarmadji, S., Sunarto, S., dan Suprayogi, S. *Penilaian Kerentanan Air Permukaan terhadap Pencemaran di Sub DAS Garang Hilir Berbasis Multi-Indeks*. *Jurnal Wilayah Dan Lingkungan*. 2017. 5(3). 168.
- Piranti, A.S., Sudarmadji, S. Hadisusanto dan Maryono, A., 2012. Penentuan Kriteria Nutrien Untuk Penilaian Status Trofik Perairan Waduk Mrica Banjarnegara, Indonesia. *Journal Manusia dan Lingkungan*, Vol. 19, No.2, : 184 – 192. 2012
- Prahasta, E., 2001. *Konsep-konsep Dasar SIG*. Informatika: Bandung.
- Prayuda, L. R., Arthana, I. W. dan Dewi, A. P. W. K. (2017) ‘Pengaruh Nitrat (NO₃) Terhadap Pertumbuhan Alami Eceng Gondok (*Eichornia crassipes* Solms.) Berdasarkan Biomassa Basah Di Danau Batur, Kintamani, Bali’, *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 3(2), p. 215.
- Hidayat, R., D. Suprianto, R. Dewi, dan P. Sari., 2016. Penentuan Kandungan Zat Padat (Total Dissolve Solid Dan Total Suspended Solid) Di Perairan Teluk Lampung. *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, Vol. 1, no. 1, pp. 36-46.
- Sasongko, L. A., 2006. *Kontribusi Air Limbah Domestik Penduduk Di Sekitar Sungai Tuk terhadap Kualitas Air Sungai Kaligarang Serta Upaya Penanganannya*. Tesis. Program Magister Ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang. 18
- Setiowati, S., Roto, R., dan Wahyuni, E. T. (2016). *Monitoring Kadar Nitrit Dan Nitrat Pada Air Sumur Di Daerah Catur Tunggal Yogyakarta Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis*. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 23(2). 143.
- 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.
- Soedarsono, P., B. Sulardiono, dan R. Bakhtiar. 2013. Hubungan Kandungan Nitrat (NO₃) & Fosfat (PO₄) Terhadap Pertumbuhan Biomassa Basah Eceng Gondok (*Eichhornia*

- Crassipes) Yang Berbeda Lokasi Di Perairan Rawa Pening Ambarawa, Kabupaten Semarang. *Journal Of Management Of Aquatic Resources*. 2(2). 66-72.
- Soemarwoto, O., 2001. *Atur-Diri-Sendiri Paradigma Baru Pengelolaan Lingkungan Hidup*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta. 27.
- Soeprbowati, T. R., S. D. Tandjung., Sutikno., S. Hadisusanto, dan P. Gell. 2010. Stratigrafi Diatom Danau Rawa Pening : Kajian Paleolimnologi Sebagai Landasan Pengelolaan Danau. *Prosiding Seminar Nasional Limnologi V :102-114*.
- Soeprbowati, T. dan S. W. A. Suedy. 2014. Status Trofik Danau Rawapening Dan Solusi Pengelolaannya, *Jurnal Sains Dan Matematika*, Vol. 18, no. 4, pp. 158-169.
- Sunaryo, M. T., 2001. Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai. *Makalah Seminar Peranan Lingkungan Dalam Pengelolaan Daerah Pengaliran Sungai*. Jakarta, 27 Maret 2001. BAPEDAL. Jakarta.
- WHO. 2011. Nitrate and Nitrite in Drinking Water. Nitrate and Nitrite in Drinking Water.
- Ye, S., Covino, T. P., Sivapalan, M., Basu, N. B., Li H-J. dan Wang, S-W. (2012) Dissolved nutrient retention dynamics in river networks: A modelling investigation of transient flows and scale effects. *Water Resources Research* 48, 1-18.
- Yogafanny, Ekha. 2015. Pengaruh Aktivitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains dan Teknologi Lingkungan*. 7(1). 41-50.
- Zorcic, P.O., M. Mikoš, K. Košmelj, dan M. Pintar. 2015. Nitrate Concentration Changes In A River And Its Reservoir Within An Agriculturally influenced Watershed: The River Ledava (Se Austria And Ne Slovenia) Case Study. *Fresenius Environmental Bulletin*. 24(4). 1537-1548.
- Zulfia, N. A. 2013. Status Trofik Perairan Rawa Pening ditinjau dari Kandungan Unsur Hara (NO_3 dan PO_4) serta Klorofil -a. *Bawal*, Vol. 5:3, 189-199



"Halaman ini sengaja dikosongkan"

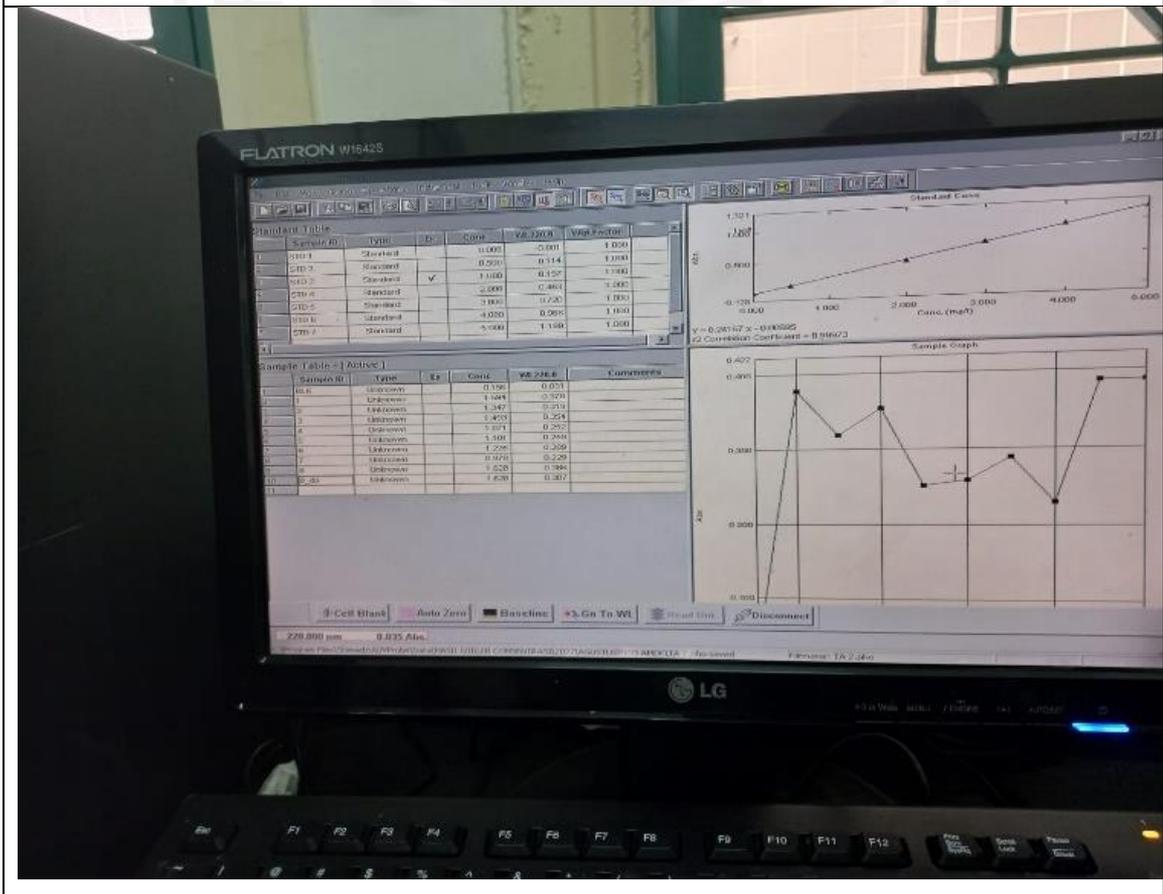
LAMPIRAN

Lampiran 1 Dokumentasi Kegiatan Pengambilan Sampel



Lampiran 2 Dokumentasi Pengujian Laboratorium





Lampiran 3 Baku Mutu Air Danau PP Nomor 22 Tahun 2021



PRESIDEN
REPUBLIK INDONESIA

- 4 -

II. BAKU MUTU AIR DANAU DAN SEJENISNYA

No.	Parameter	Unit	Kelas 1	Kelas 2	Kelas 3	Kelas 4	Keterangan
1.	Temperatur	°C	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Dev 3	Perbedaan dengan suhu udara di atas permukaan air
2.	Padatan terlarut total (TDS)	mg/L	1.000	1.000	1.000	1.000	
3.	Padatan tersuspensi total (TSS)	mg/L	25	50	100	400	
4.	Transparansi	m	10	4	2,5	-	
5.	Warna	Pt-Co Unit	15	50	100	-	
6.	Derajat keasaman (pH)		6-9	6-9	6-9	6-9	Tidak berlaku untuk air gambut (berdasarkan kondisi alaminya)
7.	Kebutuhan oksigen biokimiawi (BOD)	mg/L	2	3	6	12	
8.	Kebutuhan oksigen kimiawi (COD)	mg/L	10	25	40	80	
9.	Oksigen terlarut (DO)	mg/L	6	4	3	1	Batas minimal
10.	Sulfat (SO ₄ ²⁻)	mg/L	300	300	300	400	
11.	Klorida (Cl ⁻)	mg/L	300	300	300	600	

12. Total . . .

Lampiran 4 Perizinan BBWS Pemali Juana



Semarang, 22 Juli 2022

Nomor : HM.01-Ao.1/177
Sifat : Segera
Lampiran : 1 (satu) berkas
Hal : **Penyampaian Informasi**

Yth. Ketua Prodi Teknik Lingkungan
Universitas Islam Indonesia
Up. Anja Prasetya Dewana, dkk

di-
Yogyakarta

Menindaklanjuti surat Saudara Nomor: 259/Ka.Prodi.TL/10/TL/VII/2022 Tanggal 1 Juli 2022 perihal izin penelitian dan pengambilan data terkait Danau Rawa Pening, bersama ini dengan hormat kami sampaikan bahan informasi berupa *softcopy* data laporan hidrologi tahun 2016 dan kualitas air perairan Danau Rawa Pening tahun 2020 dan tahun 2021 sebagaimana terlampir. Untuk koordinasi lebih lanjut terkait pengambilan data di lapangan kami menugaskan narahubung Sdr. Heru Prijono, ST (Pelaksana Teknik PPK OP SDA IV) nomor Hp.0877-3364-9564.

Demikian kami sampaikan, atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Kepala Bagian Umum dan Tata Usaha,

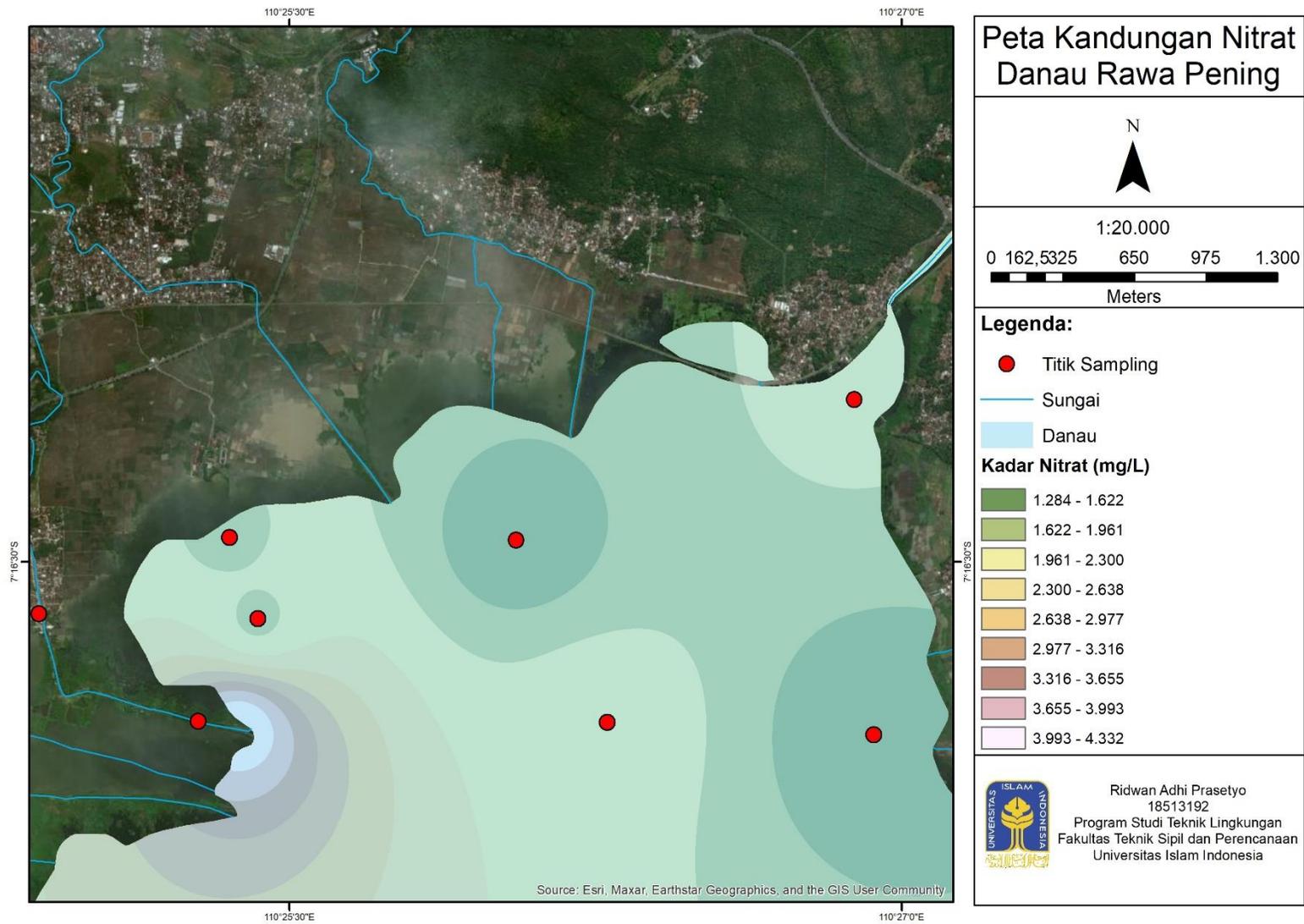

Ardhyta Agus Setiawan, S.Sos, M.Si
NIP. 198408172005021001

Tembusan :

- Kepala Balai Besar Wilayah Sungai Pemali Juana (sebagai laporan)



Lampiran 5 Peta Kandungan Nitrat Rata-rata Danau Rawa Pening





“Halaman ini sengaja dikosongkan”

الجامعة الإسلامية
الاستدراكية
الاندونيسية

RIWAYAT HIDUP

RIDWAN ADHI PRASETYO, dilahirkan di Kabupaten Semarang, 2 Juni 2000. Anak kedua dari tiga bersaudara pasangan Hendro Mustopo dan Yunita Dwi Prihatiningtyas. Peneliti menyelesaikan pendidikan di Madrasah Ibtidaiyah Negeri Ambarawa pada tahun 2012, kemudian melanjutkan pendidikan menengah pertama di SMP Pondok Modern Selamat Kendal dan tamat pada tahun 2015, kemudian melanjutkan pendidikan menengah akhir di SMA Negeri Ambarawa dan tamat pada tahun 2018. Pada tahun 2018 peneliti melanjutkan pendidikan di perguruan tinggi swasta, tepatnya di Universitas Islam Indonesia Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan pada Program Studi Teknik Lingkungan. Peneliti menyelesaikan kuliah strata satu (S1) pada tahun 2023.

