

STUDI KUALITAS AIR SITU DENGAN METODE IKA-INA UNTUK PEMANFAATAN SUMBER AIR BERSIH (Studi Kasus Situ Pladen, Beji, Kota Depok)

Rahardjo Samiono, M. Komarudin, Adhitya Prasetyo
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan
Program Studi Teknik Sipil
Institut Sains dan Teknologi Nasional
Jln. Moch. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah P.O. Box 7715 JKS LA
Kelurahan Jagakarsa – Jakarta Selatan 12620, Telp. 78880275

[Email: rakdella92@gmail.com](mailto:rakdella92@gmail.com), mkomarudin@istn.ac.id, adhitya.prasetyo12@gmail.com

Abstrak

Situ merupakan daerah perairan yang banyak dimanfaatkan untuk keperluan manusia. Tidak hanya sebagai tempat penampungan air, ketersediaan air di situ pun juga sering dimanfaatkan untuk keperluan sehari-hari sebagai air bersih seperti halnya situ Pladen yang berada di Beji, Kota Depok. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas air di situ Pladen menggunakan metode IKA-INA yang mengacu pada baku mutu air Kelas II PP RI No. 22 Tahun 2021, dengan parameter *Dissolved Oxygen* (DO), *Chemical Oxygen Demand* (COD), *Total Dissolved Solid* (TDS), *Total Coliform*, pH, dan Nitrat (NO₃). Hasil analisis data hasil laboratorium dari parameter-parameter yang sudah ditentukan di empat titik sampel air pada situ Pladen, diketahui kadar *Total Coliform* dan pH tidak memenuhi baku mutu air Kelas II PP RI No. 22 Tahun 2021. Dan nilai Indeks Kualitas Air (IKA-INA) di setiap titik pada situ Pladen sebesar; X1 sebesar 78,25 (baik), X2 sebesar 59,2 (sedang), X3 sebesar 54,39 (sedang), dan X4 sebesar 59,24 (sedang). Memiliki nilai rata-rata IKA-INA 59,03 (sedang) yang setara dengan baku mutu air Kelas III PP RI No. 22 Tahun 2021. Hasil penelitian kualitas air di situ Pladen tidak dapat dimanfaatkan secara langsung sebagai air bersih.

Kata Kunci: Indeks Kualitas Air, IKA-INA, Air Bersih, Situ Pladen.

Abstract

Situ is a water area that is widely used for human needs. Not only as a water reservoir, the availability of water there is also often used for daily needs as clean water, such as Lake Pladen in Beji, Depok City. This study aims to determine the water quality in Pladen lake using the IKA-INA method which refers to Class II water quality standards PP RI No. 22 of 2021, with the parameters Dissolved Oxygen (DO), Chemical Oxygen Demand (COD), Total Dissolved Solid (TDS), Total Coliform, pH, and Nitrate (NO₃). The results of analysis of laboratory data from the parameters that have been determined at four water sample points in Pladen lake, it is known that the total coliform and pH levels do not meet the Class II water quality standards PP RI No. 22 of 2021. And the value of the Water Quality Index (IKA-INA) at each point in the Pladen lake is; X1 is 78.25 (good), X2 is 59.2 (moderate), X3 is 54.39 (moderate), and X4 is 59.24 (moderate). Has an average value of IKA-INA 59.03 (moderate) which is equivalent to Class III water quality standard PP RI No. 22 of 2021. The results of water quality research at Pladen Lake cannot be used directly as clean water.

Keywords: Water Quality Index, IKA-INA, Clean Water, Situ Pladen.

PENDAHULUAN

Danau atau Situ adalah daerah perairan yang terbentuk secara alami maupun buatan yang mempunyai fungsi sangat penting bagi kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya. Situ banyak dimanfaatkan untuk keperluan manusia seperti tempat penampungan air, sebagai daerah tangkapan air, pengendali banjir, ketersediaan air, tempat memelihara ikan dan juga sebagai tempat rekreasi. Jika pemanfaatan air situ tidak dibarengi dengan tindakan yang bijaksana dalam pengelolaannya maka akan mengakibatkan kerusakan pada sumber daya air tersebut. Sebagai tempat penampungan air, kualitas dari situ tersebut dapat berubah karena aktivitas alami maupun aktivitas manusia. Penurunan kualitas air akan menurunkan daya guna, produktivitas, dan daya tampung dari sumber daya alam (Nurdin, 2000).

Situ Pladen merupakan situ yang terletak di kecamatan Beji kota Depok, Jawa Barat dan termasuk dalam 3 situ terbaik di kota Depok (Mangasi, 2016). Situ ini berfungsi menampung air hujan dan limbah air buangan dari daerah pemukiman di sekitarnya, dan juga dimanfaatkan untuk mendukung berbagai aktivitas penduduk di lingkungan sekitar situ Pladen. Buangan limbah di sekitarnya dapat terakumulasi di situ Pladen. Masuknya limbah maupun material lain ke dalam situ dapat mengakibatkan

menurunnya kualitas air, bahkan di luar batas-batas kemampuan air untuk pulih secara alamiah, sehingga terjadi pencemaran air. Penurunan kualitas air situ akan berpengaruh terhadap kehidupan organisme air yang ada di dalamnya, sehingga dapat menurunkan produktivitas perairan tersebut. Kualitas air situ Pladen dipengaruhi oleh berbagai aktivitas penduduk di sekelilingnya. Situ Pladen banyak menerima zat-zat organik, sedimen, maupun limbah ke badan situ Pladen yang tidak mengalami penguraian secara biologis sehingga terjadi penurunan kualitas air (Slamet, 2021).

Pengelolaan terhadap situ Pladen sangat diperlukan guna mempertahankan kualitas maupun kuantitasnya. Perencanaan yang tepat untuk pengelolaan situ Pladen dapat dirumuskan jika status mutu air dan kualitas air danau sudah diketahui. Status kualitas air akan sangat mempengaruhi kebijakan yang akan diambil terkait pengelolaan danau. Dalam menetapkan kualitas air, parameter-parameter tersebut tidak berdiri sendiri tetapi dapat ditransformasikan ke dalam suatu nilai tunggal yang mewakili, yaitu Indeks Kualitas Air. Tujuan perhitungan Indeks Kualitas Air adalah untuk menyederhanakan informasi sehingga informasi kualitas suatu perairan cukup disajikan dalam suatu nilai tunggal (Putri, 2018).

Pengukuran kualitas air dapat dengan pendekatan berdasarkan Indeks Kualitas Air versi *National Sanitation Foundation* (NSF). *Water Quality Index-National Sanitation Foundation* (WQI-NSF) dikembangkan sejak tahun 1970 oleh Brown, Mc Clelland, Deininger dan Tozer dengan beracuan pada Indeks Horton. Proyek ini mendapat dukungan sepenuhnya dari *National Sanitation Foundation* (NSF) sehingga untuk selanjutnya dinamakan dengan *National Sanitation Foundation Water Quality Index* (NSFWQI). Charlotte dalam Ott (1978) menyatakan bahwa NSF-WQI telah digunakan oleh berbagai ahli lingkungan dan terbukti merupakan indeks yang handal dalam melukiskan kualitas lingkungan. Oleh karena itu NSF-WQI juga disebut sebagai Indeks Kualitas Lingkungan (IKL). Dalam NSF-WQI ada lima kriteria penilaian kualitas air, yaitu *excellent* (sangat baik), *good* (baik), *medium* (normal), *bad* (buruk), *very bad* (sangat buruk) (Nelly, 2016).

Indeks Kualitas Air modifikasi Indonesia (IKA-INA) merupakan salah satu hasil pengembangan indeks kualitas air dengan metode penyusunan mengacu pada metode penyusunan NSF-WQI, yaitu dengan menggunakan metode Delphi dalam penetapan keputusan untuk pemilihan parameter, pembobotan dan penyusunan kurva sub indeks. IKA-INA dikembangkan untuk menyusun formulasi indeks kualitas air yang disesuaikan dengan kebutuhan penilaian kualitas air di Indonesia, sehingga semua penyusunan komponen IKA-INA yang berupa pemilihan parameter kualitas air, bobot parameter kualitas air dan penyusunan kurva sub indeks merupakan hasil pengolahan data primer yang berasal dari panelis bidang air di Indonesia. Parameter yang terpilih berjumlah enam meliputi pH, *dissolved oxygen* (DO), *chemical oxygen demand* (COD), *total coliform*, nitrat (NO₃), dan *total dissolved solid* (TDS) (Ridwan, 2018). Hasil dari analisis data menunjukkan bahwa hasil penilaian kualitas air dengan menggunakan metode IKA-INA tidak berbeda nyata dengan verifikasi lapangan, sehingga metode ini dapat diaplikasikan untuk penilaian kualitas air (Retno, 2020).

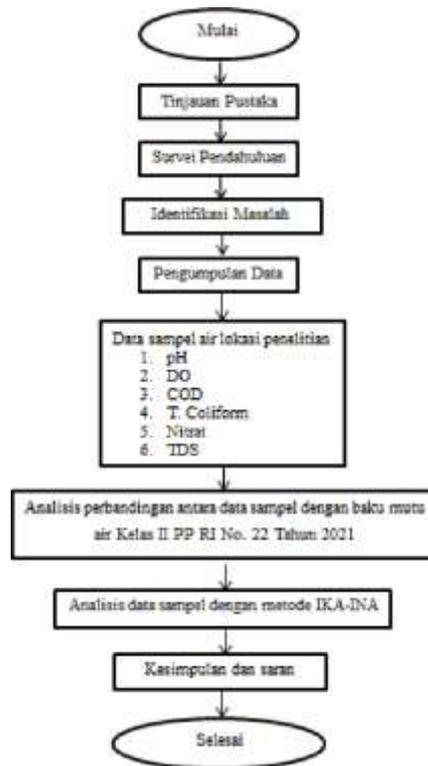
Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis kualitas air di situ Pladen dengan metode IKA-INA dan penentuan baku mutu air yang digunakan berdasarkan PP RI No. 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup. Metode IKA-INA akan menjadi penyederhanaan data kualitas air danau yang kompleks dalam satu informasi yang mudah dipahami dan dapat menjadi dasar bagi pengambil kebijakan dalam analisis lingkungan. Diharapkan di masa yang akan datang pemanfaatan situ Pladen dapat lebih efektif dan bijaksana sehingga upaya konservasi lingkungan dapat berlangsung dengan baik (Putri, 2018).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan analisis deskriptif dengan metode kuantitatif - kualitatif menggunakan Indeks Kualitas Air Modifikasi Indonesia (IKA-INA). Pendekatan kuantitatif merujuk kepada kata "kuantitas" yang berarti jumlah atau banyaknya sesuatu hal. Pendekatan kuantitatif berarti pendekatan yang bersifat menjumlahkan atau mengumpulkan. Sedangkan pendekatan kualitatif mengacu pada kata "kualitas" yang berarti sifat, mutu, kadar, atau makna (Kelen, 2016).

Diagram Alur Penelitian

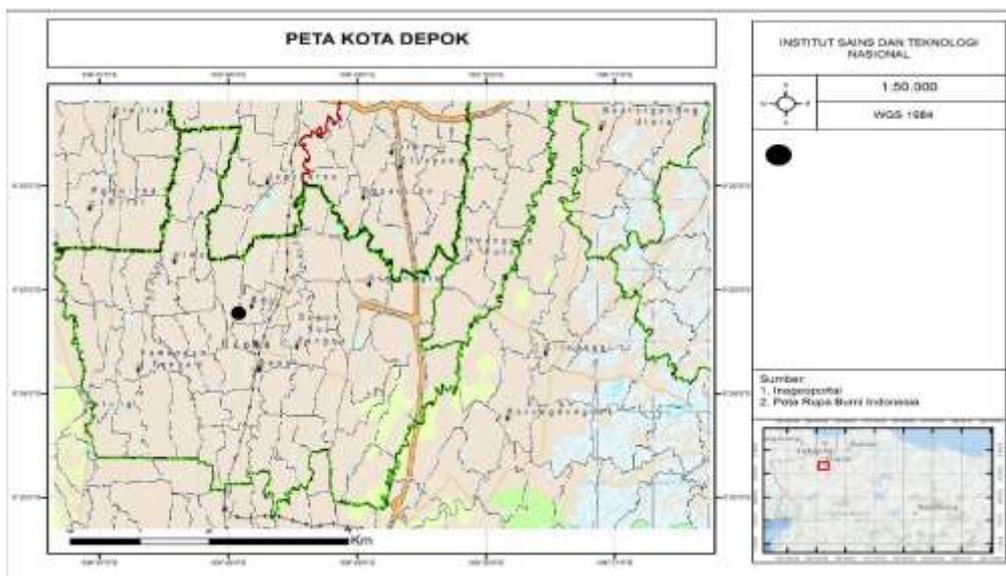
Penelitian ini digambarkan dengan diagram alur pada gambar 1 di bawah ini:



Gambar 1 Diagram Alur Penelitian

Lokasi Penelitian

Lokasi Studi penelitian terletak di situ Pladen, Kecamatan Beji, Kota Depok. Situ Pladen memiliki luas sekitar 1,5 hektar dengan kedalaman 1,2 – 2 m. Situ Pladen termasuk dalam tiga situ terbaik di Kota Depok yang dijadikan lokasi penampungan air hujan di Beji dan daerah sekitarnya, maka di kawasan Beji dan sekitarnya tidak pernah mengalami banjir. Lokasi situ tersebut seperti pada Gambar 2 di bawah ini:



Gambar 2 Lokasi Penelitian

Metode Pengambilan Sampel Menurut SNI 6989.57:2008 Tentang Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan

Metode penelitian ini mengambil sampel air dari 4 titik yang berbeda di area situ Pladen. Metode pengambilan sampel disesuaikan dengan SNI 6989.57:2008 tentang metoda pengambilan contoh air permukaan.

A. Persiapan Pengambilan Sampel

Persiapan yang harus dilakukan sebelum pengambilan sampel di lapangan adalah:

1. Persiapan peralatan pengambilan sampel.
2. Persiapan peralatan pendukung.
3. Persiapan prosedur pengambilan sampel.
4. Persiapan wadah sampel.
5. Persiapan bahan pengawet, bila diperlukan.
6. Persiapan dokumentasi.
7. Persiapan pengendalian mutu lapangan.
8. Persiapan rekaman lapangan.

B. Peralatan Dan Wadah

Peralatan yang harus disiapkan sebelum melakukan pengambilan sampel terdiri dari: alat pengambil sampel dan wadah sampel. Alat pengambil sampel harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Terbuat dari bahan yang tidak mempengaruhi sifat sampel sehingga bahan tersebut tidak menyerap zat-zat kimia dari sampel.
2. Tidak melarutkan zat-zat kimia ke dalam sampel dan tidak bereaksi dengan sampel.
3. Mudah dipindahkan ke dalam wadah penampung tanpa ada sisa bahan tersuspensi di dalamnya.
4. Mudah dicuci dari bekas sampel sebelumnya.

Wadah yang digunakan untuk menyimpan sampel harus memenuhi persyaratan sebagai berikut:

1. Terbuat dari bahan gelas atau plastik.
2. Dapat ditutup dengan kuat dan rapat.
3. Bersih dan bebas kontaminan.
4. Tidak mudah pecah.
5. Tidak mempengaruhi sifat sampel.

Alat pengambilan sampel yang digunakan untuk mengambil sampel air di situ Pladen adalah sebagai berikut:

1. Ember plastik dengan pemberat yang diikat dengan tali.
2. Ember plastik untuk mencampur air sampel.
3. Perahu kecil untuk pengambilan sampel di tengah situ.
4. GPS untuk menentukan titik-titik koordinat pengambilan sampelnya.

Wadah untuk menyimpan sampel yang digunakan adalah botol plastik dengan tutupnya.

C. Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel merupakan bagian dari penelitian yang sangat penting, karena sampel merupakan cerminan dan populasi yang ada. Metode pengambilan sampel menggunakan metode *stratified random sampling*. Beberapa hal yang perlu dilakukan dalam perencanaan pengambilan sampel adalah:

1. Menentukan alat pengambil sampel yang sesuai.
2. Menentukan apakah pengambilan sampel harus sesuai dengan standar atau peraturan tertentu.
3. Pemilihan sampling dan menentukan apakah sampling diambil pada setiap titik danau.
4. Menentukan jumlah, volume dan jenis wadah sampel.
5. Menentukan waktu, lokasi sampling dan jenis sampel.
6. Menyiapkan pengendalian mutu.
7. Menyiapkan dokumentasi (daftar periksa persiapan pengambilan sampel, formulir rekaman data pengambilan sampel, laporan pengambilan sampel).

D. Pengamanan Sampel

Pengamanan sampel terdiri dari:

1. Identifikasi/pengkodean sampel.
2. Pengemasan sampel.
3. Penyegelelan wadah sampel, bila diperlukan.
4. Tindakan pencegahan selama transportasi ke laboratorium.
5. Penyimpanan sampel di laboratorium.

E. Titik Pengambilan Sampel

Metode penentuan titik pengambilan sampel air menggunakan *stratified random sampling*, dengan ketentuan titik sampel yang sudah diketahui menurut SNI 6989.57:2008 meliputi:

1. Lokasi keluarnya air dari situ atau danau, dengan tujuan untuk mengetahui kualitas air pada badan situ secara keseluruhan.
2. Sumber air yang dimanfaatkan, yaitu lokasi tempat penyadapan/pemanfaatan badan air untuk aktivitas penduduk di sekitar situ atau danau.
3. Lokasi masuknya air ke situ atau danau, dengan tujuan untuk mengetahui kualitas air pada badan situ secara keseluruhan.
4. Di tengah situ atau danau, dengan tujuan untuk mengetahui kualitas air pada badan situ secara keseluruhan.

Titik pengambilan sampel air disesuaikan dengan kedalaman danau atau situ sebagai berikut:

1. Danau atau situ yang kedalamannya kurang dari 10 m, diambil di 2 (dua) titik yaitu permukaan dan bagian dasar, kemudian dicampurkan.
2. Danau atau situ yang kedalamannya 10 - 30 m, diambil di 3 (tiga) titik yaitu permukaan, lapisan termoklin dan bagian dasar kemudian dicampurkan.
3. Danau atau situ yang kedalamannya 30 – 100 m, diambil 4 (empat) titik yaitu permukaan, lapisan termoklin, di atas lapisan hipolimnion, dan bagian dasar kemudian dicampurkan.
4. Danau atau situ yang kedalamannya lebih dari 100 m, titik pengambilan contoh ditambah sesuai keperluan kemudian dicampurkan.

Parameter Kualitas Air

Analisis parameter dilakukan dengan membandingkan nilai hasil analisis laboratorium dari enam parameter di atas dengan baku mutu air Kelas II menurut PP RI No. 22 Tahun 2021, sebagaimana disajikan pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Baku Mutu Air Kelas II

No.	Parameter Yang Dianalisis	Unit	PP RI No. 22 Tahun 2021 Kelas II	Keterangan
1.	DO	mg/L	4	Batas Minimal
2.	Total coliform	MPN/100ml	5.000	Batas Maksimal
3.	COD	mg/L	25	Batas Maksimal
4.	pH		6-9	Batas Maksimal
5.	NO ₃	mg/L	10	Batas Maksimal
6.	TDS	mg/L	1.000	Batas Maksimal

IKA-INA (Indeks Kualitas Air)

Untuk perhitungan Indeks Kualitas Air, hasil analisis mentah untuk variabel kualitas air yang dipilih, yang memiliki satuan pengukuran yang berbeda, lalu diubah menjadi nilai sub indeks (I_i) tanpa satuan. Nilai I_i dilakukan dengan mengubah setiap parameter menjadi skala 0 sampai 100 dengan menggunakan kurva sub indeks. Kurva sub indeks mungkin bisa linier atau non-linier. Indeks ini umumnya ditentukan dengan metode Delphi, yang didasarkan pada bobot (W_i) dan sub indeks (I_i) dari enam parameter utama kualitas air yaitu meliputi pH, *dissolved oxygen* (DO), *chemical oxygen demand* (COD), *total coliform*, nitrat (NO₃), dan *total dissolved solid* (TDS) yang dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$WQI = \sum_{i=1}^n (W_i \times I_i)$$

Keterangan:

WQI = *Water Quality Index*/Indeks Kualitas Air

Wi = Bobot parameter sampai i

Ii = Nilai sub indeks untuk ke-i

n = Jumlah parameter kualitas air

Nilai bobot parameter kualitas air pada sistem Indeks Kualitas Air disajikan di tabel 2 seperti di bawah ini:

Tabel 2 Nilai Bobot Parameter Indeks Kualitas Air

No.	Parameter	Bobot
1.	<i>Dissolved Oxygen</i>	0,22
2.	<i>Total coliform</i>	0,21
3.	COD	0,16
4.	pH	0,16
5.	Nitrat	0,15
6.	<i>Total Dissolved Solid</i>	0,10

Nilai sub indeks parameter-parameter dapat diketahui menggunakan persamaan matematika kurva sub indeks parameter yang berbentuk seperti pada tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3 Persamaan Matematika Kurva Sub Indeks

Parameter	Persamaan Kurva Sub Indeks	Peruntukan
DO	$y = -0,6574x^2 + 10,157x + 7E-15$	DO ≤ 2
	$y = -0,023x^3 - 0,9933x^2 + 26,124x - 30,173$	DO ≤ 7
	$y = -1,9524x + 109,67$	DO ≤ 8
	$y = -5,8985x + 141,24$	DO ≤ 8,5
	$y = 8,0809x^3 - 227,43x^2 + 2101,2x - 6300,1$	DO ≤ 11
Total coliform	$y = -1,24x + 100$	FC ≤ 10
	$y = -0,1715x + 89,315$	FC ≤ 100
	$y = 3E-06x^2 - 0,0269x + 74,829$	FC ≤ 1000
	$y = -0,0056x + 56,477$	FC ≤ 5000
	$y = -0,0024x + 40,467$	FC ≤ 10000
	$y = -0,0002x + 18,974$	FC ≤ 50000
	$y = -0,0001x + 14,04$	FC ≤ 100000
$y = -1E-06x + 3,3727$	FC ≤ 1000000	
COD	$y = 0,0204x^2 - 1,4479x + 99,614$	COD ≤ 20
	$y = -2,9803x + 138,43$	COD ≤ 25
	$y = -0,9054x + 86,555$	COD ≤ 50
	$y = -0,0055x^2 + 0,2907x + 40,428$	COD ≤ 100
	$y = 0,0088x^2 - 2,4487x + 171,57$	COD ≤ 150
pH	$y=0$	pH ≤ 1
	$y = 0,1035x^4 - 0,4796x^3 + 1,5586x^2 + 2,2036x - 2,5054$	pH ≤ 5
	$y = -0,3809x^5 + 14,769x^4 - 225,01x^3 + 1673,7x^2 - 6045x + 8520,9$	pH ≤ 10
	$y = 7,6265x^2 - 181,88x + 1087,8$	pH ≤ 12
NO₃	$y = -0,0046x^3 + 0,2002x^2 - 4,0745x + 97,77$	NO ₃ ≤ 30
	$y = 1E-06x^4 + 2E-05x^3 - 0,0168x^2 + 0,3103x + 36,034$	NO ₃ ≤ 70
	$y = 0,0039x^2 - 0,8417x + 47,227$	NO ₃ ≤ 100
TDS	$y = -6E-06x^2 - 0,0136x + 96,357$	TDS ≤ 1000
	$y = -4E-06x^2 - 0,0183x + 98,991$	TDS ≤ 2000
	$y = -8E-06x^2 + 0,0252x + 17,624$	TDS ≤ 3500

Keterangan:

y = Nilai sub indeks parameter

x = Nilai parameter yang diketahui

Setelah hasil perhitungan Indeks Kualitas Air diperoleh. Hasil IKA-INA dibandingkan dengan klasifikasi baru kriteria IKA-INA pada tabel 4 di bawah ini:

Tabel 4 Klasifikasi Baru Kriteria IKA-INA

SKOR	KRITERIA	Kesesuaian Dengan Nilai Baku Mutu Air PP RI No. 22/2021
$100 \geq i \leq 90$	SANGAT BAIK	
$90 \geq i \leq 80$	BAIK	KELAS I
$80 \geq i \leq 70$	CUKUP BAIK	KELAS II
$70 \geq i \leq 51$	SEDANG	KELAS III
$51 \geq i \leq 36$	MARGINAL	KELAS IV
$36 \geq i \leq 0$	BURUK	

HASIL DAN PEMBAHASAN

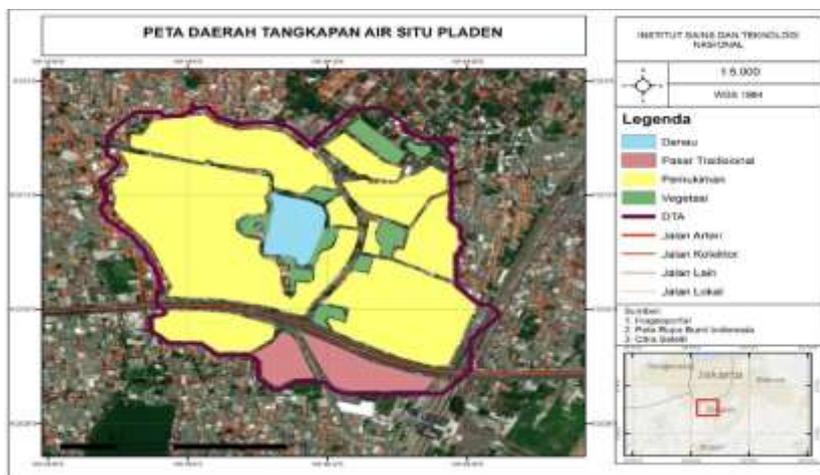
Objek Penelitian

Pada penelitian ini dilakukan di situ Pladen, dimana objek yang diambil berupa air di situ Pladen. Lokasi penelitian berada di Kecamatan Beji, Kota Depok yang dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini:



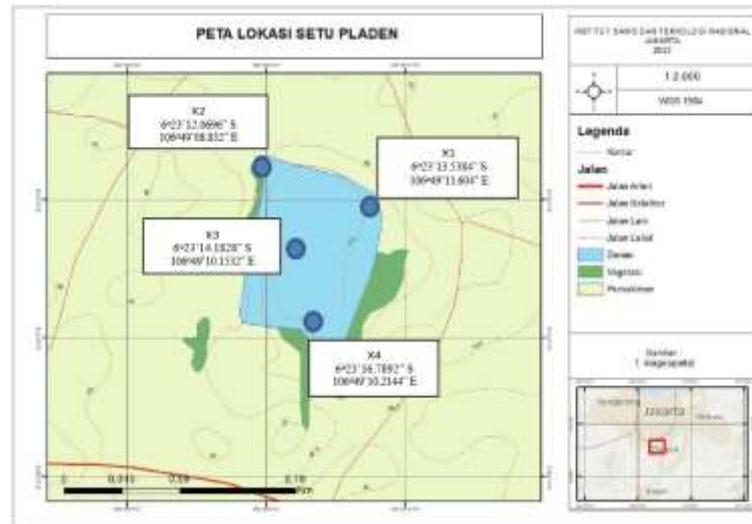
Gambar 3 Lokasi Penelitian

Hasil survei di lokasi penelitian secara visual, air di situ Pladen tidak memenuhi syarat, seperti keruh, berwarna, berbau, dan banyak terdapat lumut yang tumbuh di perairan tersebut. DTA situ Pladen dibagi menjadi tiga objek yaitu lokasi pepohonan yang ditandai dengan warna hijau, pemukiman ditandai dengan warna kuning, dan pasar tradisional ditandai dengan warna merah muda. Ketiga objek tersebut sangat memungkinkan untuk mencemari situ Pladen, seperti pada gambar 4 di bawah ini:



Gambar 4 DTA Lokasi Penelitian

Titik pengambilan sampel air yang berlokasi di situ Pladen dapat dilihat pada gambar 5 yaitu sebagai berikut:



Gambar 5 Lokasi Pengambilan Sampel

Titik-titik koordinat lokasi pengambilan sampel air di situ Pladen dapat dilihat pada tabel 4.1 di bawah ini, dimana air masuk ke situ salah satunya di titik X4 lalu mengalir keluar dari situ hanya di titik X2. Penentuan koordinat titik sampel menggunakan GPS (*Global Positioning System*) dengan titik koordinat seperti pada tabel 5 di bawah ini:

Tabel 5 Keterangan Titik Koordinat Pengambilan Sampel

No.	Lokasi	Koordinat	
		S	E
1.	X1	6°23'13.5384"	106°49'11.604"
2.	X2	6°23'12.0696"	106°49'08.832"
3.	X3	6°23'14.1828"	106°49'10.1532"
4.	X4	6°23'16.7892"	106°49'10.2144"

Penentuan titik pengambilan sampel air menggunakan *stratified random sampling*, dengan ketentuan titik sampel yang sudah diketahui menurut SNI 6989.57:2008 tentang metoda pengambilan contoh air permukaan.

- Titik sampel X1 merupakan lokasi sumber air yang dimanfaatkan oleh penduduk sekitar, dimana lokasi tersebut jika dilihat secara visual berjarak ± 3 m dari warung makan dan rumah penduduk terdekat dari bibir situ, dan juga di sekitar titik sampel tersebut sering digunakan untuk aktifitas penduduk seperti contohnya memancing. Titik sampel X1 memiliki kedalaman 1,17 m, dengan ketebalan lumpur di dasar air 43 cm.
- Titik sampel X2 merupakan lokasi keluarnya air dari situ, dimana lokasi tersebut jika dilihat secara visual berjarak kurang dari 10 m dengan empang pemancingan yang terdapat jamban di dalamnya, dan terdapat pipa-pipa pembuangan limbah dari pemukiman penduduk sekitar. Titik sampel X2 memiliki kedalaman 1,41 m, dengan ketebalan lumpur di dasar air 35 cm.
- Titik sampel X3 merupakan lokasi perkiraan tengah situ, dimana lokasi tersebut jika dilihat secara visual berjarak ± 20 m dari bibir situ terdekat, dan terdapat penanaman tanaman eceng gondok di tengah situ. Titik sampel X3 memiliki kedalaman 1,88 m, dengan ketebalan lumpur di dasar air 38 cm.
- Titik sampel X4 merupakan lokasi masuknya air ke situ, dimana lokasi tersebut jika dilihat secara visual merupakan aliran yang berasal dari pembuangan limbah pemukiman sekitar, dan limbah pasar tradisional dan terdapat kandang ternak di dekat titik sampel X4. Titik sampel X4 memiliki kedalaman 1,38 m, dengan ketebalan lumpur di dasar air 36 cm.

Pengambilan sampel air di lokasi penelitian dilakukan di hari yang cerah pada siang hari sekitar jam 13.00 WIB sampai dengan jam 14.00 WIB dengan menggunakan alat-alat yang sudah disesuaikan dengan SNI 6989.57:2008 tentang metoda pengambilan contoh air permukaan.

Data Penelitian

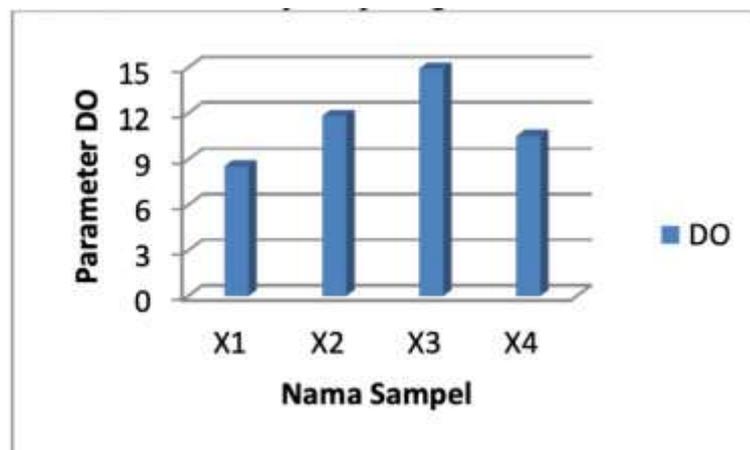
Tabel 6 Keterangan Hasil Analisis Parameter

No.	Parameter	Lokasi Sampel			
		X1	X2	X3	X4
1.	DO	8,56	11,82	14,93	10,54
2.	Total <i>Coliform</i>	3.110	15.400	20.200	94.100
3.	COD	6,64	7,72	3,47	9,66
4.	pH	5,86	5,79	5,66	5,66
5.	Nitrat	0,5	0,6	0	0,2
6.	TDS	328	301	308	321

A. DO (*Dissolved Oxygen*)

Menurut Salmin (2015), kadar DO pada perairan dapat disebabkan oleh suatu proses difusi dari udara bebas dan hasil fotosintesis organisme yang hidup dalam perairan tersebut, seperti dapat berasal dari lumut-lumut dan tanaman air.

Hasil analisis laboratorium untuk parameter DO pada lokasi X1, X2, X3, dan X4 menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Nilai DO terbesar pada lokasi X3 sebesar 14,93 mg/L dan DO terkecil pada lokasi X1 sebesar 8,56 mg/L. Perbandingan nilai DO di titik X1, X2, X3, dan X4 disajikan pada gambar 6 berikut:



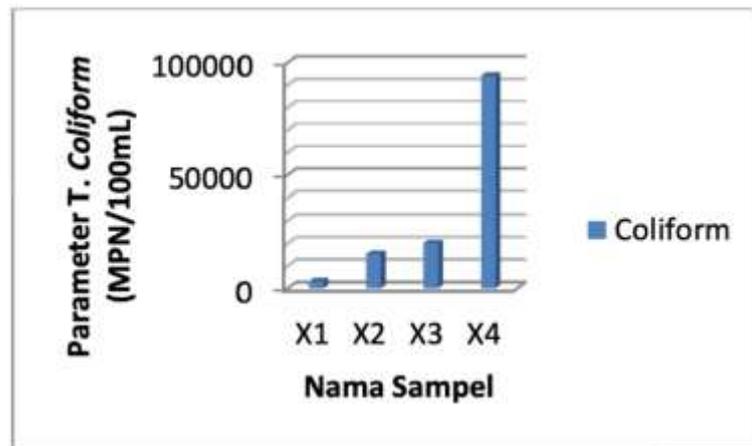
Gambar 6 Grafik Analisis Parameter DO

Hasil analisis kadar DO di situ Pladen memiliki nilai rata-rata 11,4625 mg/L. Kadar DO masih memenuhi baku mutu air Kelas II PP RI No. 22 Tahun 2021, tetapi jika kadar DO di atas 7,1 mg/L pada air dapat bersifat korosif (Tahir, 2016).

B. Total *Coliform*

Kadar total *coliform* di situ Pladen dapat disebabkan dari limbah domestik yang dapat berupa sampah padat, air cucian, dan limbah tinja dari penduduk sekitar situ Pladen., dan dapat pula berada secara alamiah di dalam perairan tersebut.

Hasil analisis laboratorium untuk parameter total *coliform* pada lokasi X1, X2, X3, dan X4 menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Nilai total *coliform* tertinggi terdapat di titik X4 yaitu sebesar 94.100 MPN/100ml, dimana titik tersebut adalah tempat masuknya air ke dalam situ. Perbandingan nilai total *coliform* di titik X1, X2, X3, dan X4 disajikan pada gambar 7 berikut:



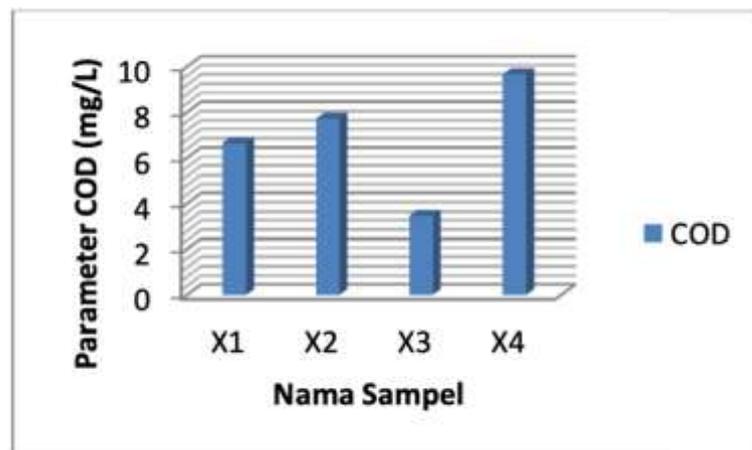
Gambar 7 Grafik Analisis Parameter T. Coliform

Hasil analisis total *coliform* di situ Pladen memiliki nilai rata-rata sebesar 33.202,5 MPN/100ml. Nilai rata-rata ini melebihi batas maksimal total *coliform* menurut PP RI No. 22 Tahun 2021 Kelas II sebesar 5.000 MPN/100ml.

C. COD (Chemical Oxygen Demand)

Kadar COD di situ Pladen dapat berasal dari buangan senyawa organik akibat aktivitas penduduk sekitar dalam bentuk buangan limbah domestik, pertanian, dan perikanan di situ Pladen.

Hasil analisis laboratorium untuk parameter COD pada lokasi X1, X2, X3, dan X4 menunjukkan hasil yang berbeda-beda. Nilai COD terbesar pada titik X4 sebesar 9,66 mg/L dan COD terkecil pada lokasi X3 sebesar 3,47 mg/L. Perbandingan nilai COD di titik X1, X2, X3, dan X4 dapat dilihat pada gambar 8 di bawah ini:

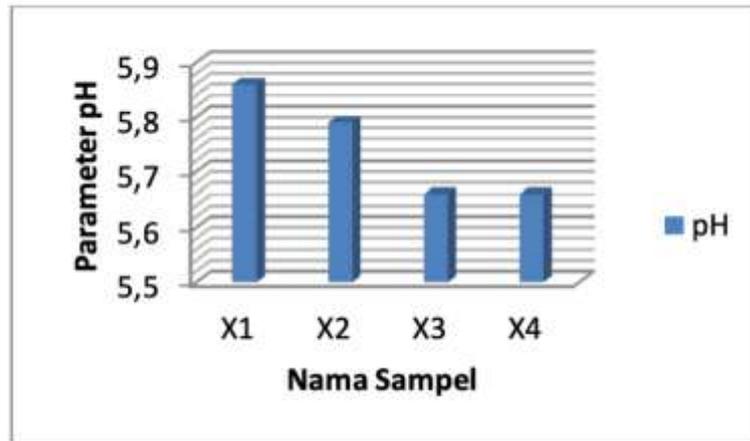


Gambar 8 Grafik Analisis Parameter COD

Hasil analisis yang diperoleh dari rata-rata nilai COD adalah 6,8725 mg/L, hasil ini menunjukkan kadar COD di situ Pladen memenuhi baku mutu air Kelas II PP RI No. 22 Tahun 2021, dimana batas maksimal kandungan COD adalah sebesar 25 mg/L.

D. Derajat Keasaman (pH)

Hasil analisis laboratorium untuk parameter pH pada lokasi X1, X2, X3, dan X4 menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Perbandingan nilai pH di titik X1, X2, X3, dan X4 dapat dilihat pada gambar 9 di bawah ini:



Gambar 9 Grafik Analisis Parameter pH

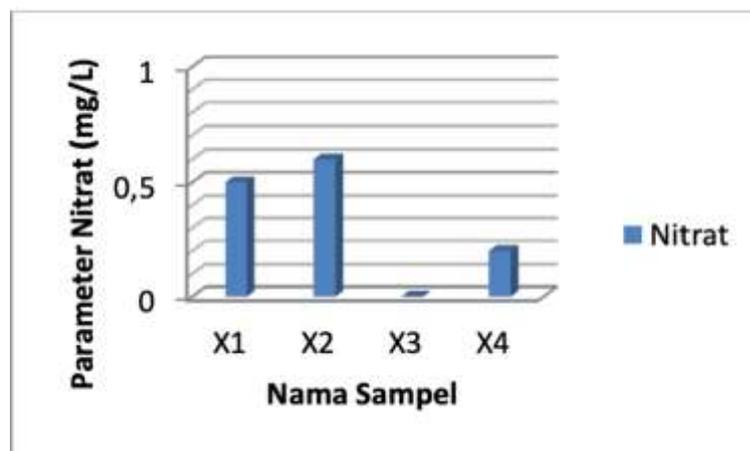
Hasil analisis dari hasil rata-rata nilai pH di situ Pladen yaitu sebesar 5,7425. Sehingga air di situ Pladen tidak memenuhi baku mutu air menurut PP RI No. 22 Tahun 2021 Kelas II, dimana batas pH air di antara 6-9.

Rendahnya kadar pH di perairan situ Pladen dapat disebabkan oleh banyaknya bahan organik dan pupuk yang berasal dari tanaman-tanaman yang berada di sekeliling situ Pladen, dimana pupuk mengandung ion hidrogen positif yang dapat menyebabkan pH air menurun.

E. Nitrat (NO_3)

Kadar nitrat yang terdapat di situ Pladen dapat berasal dari buangan limbah industri, domestik, pertanian, dan dari pencemaran bahan-bahan kimia seperti pupuk urea contohnya yang berasal dari tanaman-tanaman di sekeliling situ Pladen.

Hasil analisis laboratorium untuk parameter nitrat pada lokasi X1, X2, X3, dan X4 menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Perbandingan nilai nitrat di titik X1, X2, X3, dan X4 dapat dilihat pada gambar 10 di bawah ini:



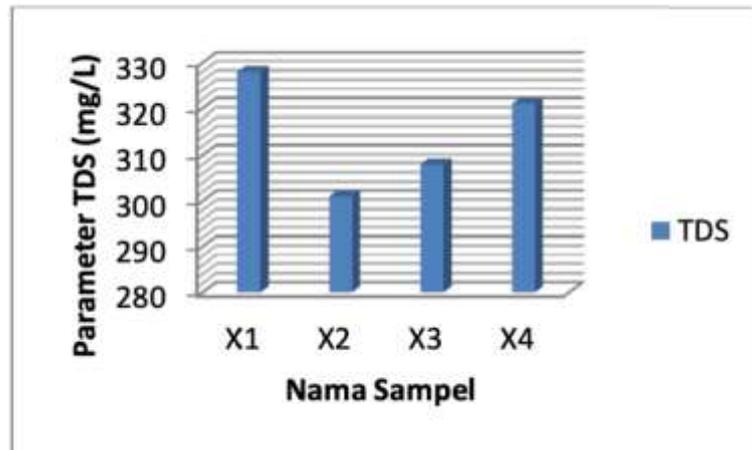
Gambar 10 Grafik Analisis Parameter Nitrat

Hasil analisis rata-rata nilai nitrat di situ Pladen yaitu sebesar 0,325 mg/L. Hasil ini menunjukkan kadar nitrat di situ Pladen masih memenuhi baku mutu air menurut PP RI No. 22 Tahun 2021 Kelas II.

F. TDS (*Total Dissolved Solid*)

Adanya kadar TDS pada perairan situ Pladen dapat berasal dari limbah rumah tangga, limbah industri, pestisida, dan pelapukan batuan dan limpasan dari tanah yang berasal dari sekeliling situ Pladen.

Hasil analisis laboratorium untuk parameter TDS pada lokasi X1, X2, X3, dan X4 menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Perbandingan nilai TDS di titik X1, X2, X3, dan X4 dapat dilihat pada gambar 11 di bawah ini:



Gambar 11 Grafik Analisis Parameter TDS

Hasil analisis nilai rata-rata *total dissolved solid* (TDS) di situ Pladen menggunakan TDS meter adalah sebesar 314,5 mg/L. Kadar TDS di situ Pladen masih memenuhi standar baku mutu air menurut PP RI No. 22 Tahun 2021 Kelas II. Adanya kadar TDS diakibatkan karena terdapat kandungan senyawa-senyawa organik dan anorganik yang larut di dalam air.

Analisis Data

Tabel 7 Perbandingan Data Laboratorium Dengan PP RI 22/2021 Kelas II

No.	Parameter Yang Dianalisis	Satuan	Standar Pemerintah	Sampel Air			
				X1	X2	X3	X4
1.	DO	mg/L	4	8,56	11,82	14,93	10,54
2.	T. Coli	MPN/100ml	5.000	3.110	13.400	20.200	94.100
3.	COD	mg/L	25	6,64	7,72	3,47	9,66
4.	pH		6 - 9	5,86	5,79	5,66	5,66
5.	Nitrat	mg/L	10	0,5	0,6	0	0,2
6.	TDS	mg/L	1.000	328	301	308	321

Hasil analisis data pada tabel di atas menunjukkan:

1. Kadar DO di titik X1, X2, X3, dan X4 memenuhi baku mutu air Kelas II PP RI No. 22 Tahun 2021, dimana batas minimal kadar DO adalah sebesar 4 mg/L. Kadar DO di situ Pladen diindikasikan berasal dari hasil fotosintesis lumut dan tanaman-tanaman air yang berada di perairan situ Pladen. Seperti halnya pada titik sampel X3 terdapat tanaman eceng gondok yang dibudidayakan.
2. Kadar total *coliform* di titik X1 memenuhi baku mutu air Kelas II, tetapi di titik X2, X3, dan X4 tidak memenuhi baku mutu air Kelas II PP RI No. 22 Tahun 2021, dimana batas maksimal kadar total *coliform* adalah sebesar 5.000 MPN/100ml. Air yang terkontaminasi bakteri *coliform* dapat menyebabkan gatal pada kulit, dan diare jika dikonsumsi. Kadar total *coliform* di situ Pladen diindikasikan berasal dari limbah pasar tradisional, tinja hewan dan tinja penduduk dari pemukiman sekitar situ Pladen.
3. Kadar COD di titik X1, X2, X3, dan X4 memenuhi baku mutu air Kelas II PP RI No. 22 Tahun

2021 Kelas, dimana batas maksimal kadar COD adalah sebesar 25 mg/L. Kadar COD di situ Pladen diindikasikan berasal dari buangan senyawa organik akibat aktivitas penduduk sekitar dalam bentuk limbah rumah tangga.

4. Kadar pH di titik X1, X2, X3, dan X4 tidak memenuhi baku mutu air Kelas II PP RI No. 22 Tahun 2021 Kelas, dimana batas kadar pH adalah di antara 6 - 9. Air di situ Pladen yang bersifat asam akan menyebabkan peradangan pada kulit, asam lambung, gangguan pencernaan, dan sakit maag bila dikonsumsi. Kadar pH yg rendah di situ Pladen diindikasikan berasal dari banyaknya bahan organik dan pupuk yang berasal dari tanaman-tanaman yang berada di sekeliling situ Pladen, dimana pupuk mengandung ion hidrogen positif yang dapat menyebabkan pH air menurun.
5. Kadar nitrat di titik X1, X2, X3, dan X4 memenuhi baku mutu air Kelas II PP RI No. 22 Tahun 2021, dimana batas maksimal kadar nitrat adalah sebesar 10 mg/L. Kadar nitrat di situ Pladen diindikasikan berasal dari buangan limbah industri, domestik, pertanian, dan dari pencemaran bahan-bahan kimia seperti pupuk urea contohnya yang berasal dari tanaman-tanaman di sekeliling situ Pladen.
6. Kadar TDS di titik X1, X2, X3, dan X4 memenuhi baku mutu air Kelas II PP RI No. 22 Tahun 2021, dimana batas maksimal kadar TDS adalah sebesar 1.000 mg/L. Kadar TDS di situ Pladen diindikasikan berasal dari limbah rumah tangga, limbah industri, pestisida, dan pelapukan batuan dan limpasan dari tanah yang berasal dari sekeliling situ Pladen.

Hasil analisis parameter-parameter air di semua titik dengan baku mutu air Kelas II PP RI No. 22 Tahun 2021, terdapat beberapa parameter seperti total *coliform* dan pH di beberapa titik yang tidak memenuhi baku mutu air Kelas II. Hasil analisis ini menunjukkan air di situ Pladen tidak memenuhi baku mutu air Kelas II untuk danau atau sejenisnya.

Analisis Indeks Kualitas Air (IKA-INA)

Setiap titik sampel air dan parameter-parameter air yang sudah ditentukan dalam penelitian ini dianalisis dengan metode IKA-INA seperti pada tabel-tabel di bawah ini:

Tabel 8 Hasil Indeks Kualitas Air di Titik X1

Parameter	Nilai Parameter	Satuan	Nilai Sub-indeks	Bobot	Sub Total
DO	8,56	mg/L	90,07554109	0,22	19,81661904
T. Coli	3110	MPN/100mL	39,061	0,21	8,20281
COD	6,64	mg/L	90,89937184	0,16	14,54389949
pH	5,86		76,25866078	0,16	12,20138572
Nitrat	0,5	mg/L	95,782225	0,15	14,36733375
TDS	328	mg/L	91,250696	0,1	9,1250696
Total Indeks Kualitas Air =					78,25711761
Kualitas Air =					Cukup Baik

Tabel 9 Hasil Indeks Kualitas Air di Titik X2

Parameter	Nilai Parameter	Satuan	Nilai Sub-indeks	Bobot	Sub Total
DO	11,82	mg/L	28,20880824	0,22	6,205937813
T. Coli	15400	MPN/100mL	15,894	0,21	3,33774
COD	7,72	mg/L	89,65201936	0,16	14,3443231
pH	5,79		73,95532908	0,16	11,83285265
Nitrat	0,6	mg/L	95,3963784	0,15	14,30945676
TDS	301	mg/L	91,719794	0,1	9,1719794
Total Indeks Kualitas Air =					59,20228972
Kualitas Air =					Sedang

Tabel 10 Hasil Indeks Kualitas Air di Titik X3

Parameter	Nilai Parameter	Satuan	Nilai Sub-indeks	Bobot	Sub Total
DO	14,93	mg/L	5,10632874	0,22	1,123392323
T. Coli	20200	MPN/100mL	14,934	0,21	3,13614

COD	3,47	mg/L	94,83542136	0,16	15,17366742
pH	5,66		69,6081351	0,16	11,13730162
Nitrat	0	mg/L	97,77	0,15	14,6655
TDS	308	mg/L	91,599016	0,1	9,1599016
Total Indeks Kualitas Air =					54,39590296
Kualitas Air =					Sedang

Tabel 11 Hasil Indeks Kualitas Air di Titik X4

Parameter	Nilai Parameter	Satuan	Nilai Sub-indeks	Bobot	Sub Total
DO	10,54	mg/L	42,95537604	0,22	9,450182728
T. Coli	94100	MPN/100mL	4,63	0,21	0,9723
COD	9,66	mg/L	97,53092424	0,16	15,60494788
pH	5,66		69,6081351	0,16	11,13730162
Nitrat	0,2	mg/L	96,9630712	0,15	14,54446068
TDS	321	mg/L	91,373154	0,1	9,1373154
Total Indeks Kualitas Air =					59,2465083
Kualitas Air =					Sedang

Tabel 12 Hasil Indeks Kualitas Air di Titik X5

Parameter	Nilai Parameter	Satuan	Nilai Sub-indeks	Bobot	Sub Total
DO	11,4625	mg/L	30,04954553	0,22	6,610900017
T. Coli	33202,5	MPN/100mL	12,3335	0,21	2,590035
COD	6,8725	mg/L	90,62682488	0,16	14,50029198
pH	5,7425		72,37232448	0,16	11,57957192
Nitrat	0,325	mg/L	96,46677572	0,15	14,47001636
TDS	314,5	mg/L	92,840009	0,1	9,2840009
Total Indeks Kualitas Air =					59,03481617
Kualitas Air =					Sedang

Dari keempat titik sampel yang sudah dianalisis menggunakan metode IKA-INA, tiga titik sampel termasuk dalam kriteria kualitas air menengah yaitu di titik X2, X3, dan X4, satu titik termasuk dalam kriteria kualitas air bagus yaitu di titik X1.

Hasil analisis dari nilai rata-rata perparameter dari semua titik dengan metode IKA-INA adalah sebesar 59,03. Nilai tersebut termasuk dalam kriteria kualitas air sedang yang mempunyai kesetaraan dengan baku mutu air Kelas III PP RI No. 22 Tahun 2021.

KESIMPULAN

Hasil analisis kualitas air menggunakan metode IKA-INA dengan baku mutu air yang mengacu pada PP RI No. 22 Tahun 2021 Kelas II, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kualitas air di situ Pladen dari parameter DO, COD, nitrat, dan TDS memenuhi baku mutu air Kelas II PP RI No. 22 Tahun 2021. Sedangkan untuk parameter total *coliform* dan pH tidak memenuhi baku mutu air Kelas II, bahkan tidak memenuhi baku mutu air Kelas III dan Kelas IV. Berdasarkan parameter baku mutu air danau atau sejenisnya sesuai Lampiran VI PP RI No. 22 Tahun 2021, kualitas air di situ Pladen tidak memenuhi baku mutu air danau atau sejenisnya.
2. Nilai rata-rata indeks kualitas air (IKA-INA) di situ Pladen sebesar 59,03. Nilai tersebut termasuk dalam kriteria kualitas air sedang yang mempunyai kesetaraan dengan baku mutu air Kelas III PP RI No. 22 Tahun 2021. Dapat disimpulkan kriteria kualitas air di situ Pladen tidak memenuhi baku mutu air Kelas II PP RI No. 22 Tahun 2021, dan kualitas air di situ Pladen tidak dapat untuk dimanfaatkan secara langsung sebagai air bersih

DAFTAR REFERENSI

- Abbasi & Tareen. (2012). Water Quality Index. Elsevier.
- Anwar. (2017). Kajian Kualitas Air Danau Maninjau Dan Danau Rawapening Melalui Pendekatan

Indeks Kualitas Air.

- Arifudin M. (2022). Analisis Luas Daerah Tangkapan Air Dan Debit Banjir Bencana Di KM 63+100 Sampai 63+200 Antara Stasiun Randublatung Dan Stasiun Dopleng Daop 4 Semarang PT KAI (Persero). *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan* Volume 9, No 1, 15 Desember 2022.
- Aqramunnisah. (2019). Penelusuran hidrologi ditinjau dari perubahan fase.
- Azwir. (2006). Analisa Pencemaran Air Sungai Tapung Kiri Oleh Limbah Pabrik Kelapa Sawit PT. Peputra Masterindo Di Kabupaten Kampar[Tesis], Program Studi Ilmu Lingkungan. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Budianto Bregas. (2017). Pendugaan Evapotranspirasi Padi Sawah dengan Metode Nisbah Bowen. Universitas Timor. Kefamenanu. TTU-NTT. Indonesia.
- Christine M. (2012). Penelitian Air Bersih Di PT. Summit Plast Cikarang. *Jurnal Teknik Sipil* Volume 8 Nomor 2, Oktober 2012:76-141. Jurusan Teknik Sipil-Universitas Kristen Maranatha.
- Dewi R. (2016). Penentuan Parameter Dan Kurva Sub Indeks Dalam Penyusunan Indeks Kualitas Air. *Ecolab Vol.10 No.2: 47-102* Dwidjoseputro. (2005). *Dasar-Dasar Mikrobiologi*. Yogyakarta: Djambatan.
- Edwin. (2016). Analisis Kualitas Air Pada Sumber Mata Air Di Kecamatan Karang dan Kaliorang Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Hutan Tropis* Volume 4 No. 1, Hal. 64. Kalimantan Timur, Maret 2016.
- Endang. (2020). Strategi Pemenuhan Kebutuhan Masyarakat Terhadap Air Bersih Di Kabupaten Bengkalis. Fakultas Ekonomi Dan Bisnis, Universitas Riau, Riau.
- Fauzi Ridwan. (2018). Pengembangan Indeks Kualitas Air Sebagai Alternatif Penilaian Kualitas Air Sungai. *Ecolab Vol. 12 No. 2 Juli 2018:53-102*
- Hefni Effendi. (2015). Simulasi Penentuan Indeks Pencemaran Dan Indeks Kualitas Air. Puslitbang Kualitas Dan Laboratorium Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan. Indonesian-publichealth.com 12/04/2012. Kualitas dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Kualitas Air. <http://www.indonesian-publichealth.com/aspek-kuantitas-dan-kualitas-air/>. Diakses Desember 2022.
- Kelen. (2016). Pendekatan Kuantitatif Dan Kualitatif Dalam Penelitian Ilmu Sosial: Titik Kesamaan Dan Perbedaan. STFT Widya Sasana. Malang.
- Mangasi. (2016). Pengambilan Keputusan Pengembangan Wisata Situ Di Kota Depok: Pendekatan Metode Benefit-Cost AHP.
- Nelly, W. (2016). Water Quality Index by Using National Sanitation Foundation-Water Quality Index (NSF-WQI) Method at Krueng Tamiang Aceh. Universitas Syiah Kuala. Indonesia.
- Nurdin, E. (2000). Potensi pengembangan perikanan di situ pondok cina, Universitas, Depok
- Nusa. (2007). Disinfeksi Untuk Proses Pengolahan Air Minum. *JAI Vol.3, No.1*
- Putn, A. (2018). Penggunaan Metode Indeks Pencemaran dan NSF-WQI untuk Menentukan Kualitas Air Sungai Batang Ampalu.
- Retno P. L. (2020). Penggunaan IKA-INA Dalam Penilaian Kualitas Air Dengan Dua Skenario Kurva Sub-Indeks. *Ecolab Vol. 14 No.2: 125-135*
- Rizky Paul. (2015). Dampak Kegiatan Manusia Terhadap Perubahan Siklus Air Yang Memicu Kelangkaan Air Dunia. Institut Teknologi Bandung. Indonesia.
- Salmin. (2005). Okseigen Terlarut (DO) Dan Kebutuhan Oksigen Biologi (BOD) Sebagai Salah Satu Indikator Untuk Menentukan Kualitas Perairan. *Oseana, Volume XXX, Nomor 3, 2005:21-26*.
- Silaban W. (2021). Analisis Kualitas Air Di Perairan Danau Toba Kecamatan Pangururan, Kabupaten Samosir. Pendidikan Biologi, Universitas HKBP Nommensen Pematangsiantar. Indonesia.
- Slamet. (2021). Situ Pladen kini bersih dari limbah, nyaman dan asri. 7/2/2021. <https://www.hariansederhana.com/depok-community/pr-101915121/situ-pladen-kini-bersih-dari-limbah-nyaman-dan-asri>. Diakses Desember 2022.
- Soemarno. (2015). Analisis Kualitas Air Dan Strategi Pengendalian Pencemaran Air Sungai Metro Di Kota Kepanjen, Kabupaten Malang. *J-PAL, Vol. 6, No. 2, 2015, Hal. 109-112*.
- Sugiri A. & Sirada. (2014). Ketersediaan Air Bersih Dan Perubahan Iklim: Studi Krisis Air Di Kedungkarang Kabupaten Demak. *Teknik PWK; Vol. 3; No. 2; Hal. 295-302*. Universitas Diponegoro.
- Sukartini N. M. (2016). Akses Air Bersih Di Indonesia. *Jurnal Ekonomi Kuantitatif Terapan* Vol. 9 No. 2. Agustus 2016.

- Tahir R. B. (2016). Analisis Sebaran Kadar Oksigen (O₂) Dan Kadar Oksigen Terlarut (*Dissolved Oxygen*) Dengan Menggunakan Data In Situ Dan Citra Satelit Landsat 8 (Studi Kasus: Wilayah Gili Iyang Kabupaten Sumenep). Program Magister Bidang Keahlian Teknik Geomatika. Institut Teknologi Sepuluh Nopember. Surabaya.
- Widiyanti. (2017). Parameter Fisik Dan Jumlah Perkiraan Terdekat Coliform Air Danau Buyan Desa Pancasari Kecamatan Sukasada Buleleng. Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Ganesha Singaraja. Indonesia.
- (1990). Peraturan Menteri Kesehatan No. 416. Tentang Syarat-Syarat Dan Pengawasan Kualitas Air.
- (2008). SNI 6989.57. Air Dan Air Limbah – Bagian 57: Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan. Badan Standardisasi Nasional.
- (2021). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No. 22. Tentang Penyelenggaraan Perlindungan Dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.