



HIMPUNAN
AHLI TEKNIK HIDRAULIK
INDONESIA



Prosiding

Jilid 2

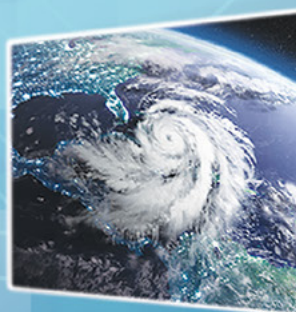
Pertemuan Ilmiah Tahunan

PIT ke 39 HATHI

MATARAM, 28-29 Oktober 2022

Tema :

**Pemanfaatan Teknologi Cerdas
Dalam Rangka Pengurangan Risiko Bencana
Terkait Air di Era Pasca Pandemi Covid-19**



KEMENTERIAN PEKERJAAN UMUM
DAN PERUMAHAN RAKYAT



UNIVERSITAS
MATARAM

Prosiding Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATHI ke-39 Mataram, 28 Oktober 2022

Tema “Pemanfaatan Teknologi Cerdas dalam Rangka Pengurangan Risiko Bencana terkait Air di Era Pasca Pandemi Covid-19”

Jilid 2

522 halaman, xxx

21cm x 30cm

ISSN : 0853-6457 (cetak)

ISBN 978-602-6289-31-5 (jil.1)

Himpunan Ahli Teknik Hidraulik Indonesia (HATHI),
Sekretariat HATHI, Gedung Direktorat Jenderal SDA Lantai 8
Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
Jl. Pattimura 20, Kebayoran Baru, Jakarta 12110 - Indonesia
Telepon/Fax. +62-21 7279 2263
<http://www.hathi-pusat.org> | email: hathi.pusat@gmail.com

Penasehat : Ketua Umum HATHI

Pengarah : Gubernur Nusa Tenggara Barat
Rektor Universitas Mataram
Pengurus Pusat HATHI

Pelaksana :
Ketua Panitia : Dr. Hendra Ahyadi, ST., MT.
Wakil Ketua I : Agustono Setiawan, ST., M.Sc.
Wakil Ketua II : Senna Ananggadipa Adhitama, ST., MT

Sekretaris : Husnulhuda Bajsair, ST., MT
Wakil Sekretaris I : Galuh Rizqi Novelia, ST., MT

Bendahara : Baiq Sri Wahyuni, ST., MT
Wakil Bendahara I : Taksaka Luih, ST

Seksi-Seksi :
Sekretariat : Ir. Heri Sulistiono, M.Eng., Ph.D
Atas Pracoyo, ST., MT., Ph.D
Miftahurrahman, ST., MT
Kusuma Wardani, ST., MT
Dinul Hayat, ST., MPSDA
Zainul Arifin, ST
Najamudin, ST
Jufri, ST

Acara : Humairo Saidah, ST., MT
Lalu Kusuma Wijaya, ST., MT
L. Erwin Rusdianto, ST., MT

Supardi, ST., MT
Ida Wayan Amitaba, ST., MT
Made Mira Charisma, ST., M.Eng
Ir. H. Hasim, ST
Dwi Suswanto, S.Kom., MM
Aris Ansary, ST., MT
Syamsudin, ST., MT
Shandradewi Heraningrum, ST

Materi : Dr. Eng. Hartana, ST., MT
Dr. Ery Setiawan, ST., MT
IDG Jaya Negara, ST., MT
Ir. I Made Artadana, ST., MM
Sri Utami Sudiarti, ST., MT
Agus Dwi Sumarsono, ST., MT
Ahmad Egi Pratama Hanif, ST
Achmad Rivani, ST
M. Yura Kafiansyah, ST., MT

Persidangan : Eko Prajoko, ST., M.Eng., Ph.D
Dr. I Wayan Yasa, ST., MT.
Anid Supriyadi, ST., MT
L. Agus Kurniadi, ST.
Ni Putu Arianti, ST., MT
Siti Nurul Hijah, ST., MT
Ifan Azwar Nasution, ST
Mohammad Suriansyah, ST
Muhammad Zakaria, ST
Andreas Ronny Corsel, ST
Satia Cahya Noviadi, ST., MT
Amrullah, ST

Dokumentasi,
Publikasi dan
Komunikasi : Agus Sugito, ST., MT
Amar Nurmansyah, ST., MT
Arif Budimansyah, ST., MT
Ir. Fuadi Alfianto, MT
Muhammad Ribhan, SH
Laela, ST
Fuady Ma'ruf, ST
Darujati Gading Prakoso, ST

Teknologi Informasi (IT) : Agus Nurdiansyah, ST., MT
Irwansyah, ST., M.Eng
Nurul Syahid, ST
Reza Renaldhy, ST., MT

Transportasi dan Akomodasi	: Fabian Priandani, S.Pd., M.Sc. Suhadri, ST., MT Lalu Muh. Nurhatim, ST., MT Ida Bagus Subrata, ST Adi Susianto, ST., M.Eng Putrawan
Konsumsi	: Asrul Pramudya, ST., MT Ir. Ida Ayu Kade Arwiyati Rr. Widyawati Tresna Kusuma Wardani, ST Tasia Ayu Nandari, ST
Keamanan dan Protokol Kesehatan	: Sampurno, ST., M.Tech Lalu Muhammad Asgar, ST., MM Sonny Iswanto, ST., MM Ir. H. Japarussidik, MT Suhardi, ST Abdul Hafidz, ST Yayak Fitra Dikatanaya, ST Shinta Desiyana Fajarica, S.IP., M.Si Imran, S.Adm
Pameran	: L. Sigar Canggih Ranesa, ST., MT Fitria Ulfah, ST., MT Baiq Ayatul Azmi, ST Baiq Aulia Fatmasari, ST I Putu Hariawan Anggara, ST I Made Adnyana Nala, ST Indah Tri Pujiastuti, ST Imam Hardiansyah, ST Deli Seputro, ST
Field Trip	: Nugradi Dwi Isworo, ST Andi Sulfikar, ST., MT Hairil Anwar, ST., MT Uzaemi, ST., MT Ibrahim, ST Beny Subiantoro, ST., MT Ir. L. Hafifudin Zohri, MT Lalu Nasrudin, ST., MT
Ladies Program	: Fadlun Nisa, ST., M.Tech Evanur Hendrasari, ST., MT Ahmad Bashori, ST., MT Dali Eka Arimartanto, ST

Reviewer	:
Ketua	: Prof. Ir. Djoko Legono, Ph.D., PU-SDA
Sekretaris	: Doddi Yudianto, ST., M.Sc., Ph.D., PMA-SDA
Anggota	: Dr. Ismail Widadi, ST., M.Sc., PMA-SDA Dr. Ir. Moch. Amron, M.Sc., PU-SDA Prod. Dr. Ir. Budi S. Wignyosukarto, Dip. HE., PU-SDA Prof. Ir. Radiana Triatmadja, Ph.D., PU-SDA Prof. Dr. Ir. Suripin, M.Eng., PU-SDA Prof. Philiphi De Rozari Dr. Ir. Ahmad Mulia Perwira Tarigan, M.Sc. Dr. Tech. Umboro Lasminto Dr. Eng. Ir. Farouk Maricar, MT., PU-SDA Ir. Dhemi Harlan, ST., MT., MS., Ph.D Ir. Joko Nugroho, ST., MT., Ph.D Dr. Nyoman Suwartha, ST., MT., M.Agr Dr. Denik Sri Krisnayanti, MT Dr. Ing. Bobby Minola Ginting Dr. Gusfan Halik, ST., MT Yusron Saadi, ST., M.Sc., Ph.D
Editor	: Ir. Albert Wicaksono, ST., MT., Ph.D Dr. Benazir, ST., M.Eng Dr. Juliastuti, ST., MT Dr. Evi Anggraheni, ST., M.Eng., PMA-SDA Dr. Roby Hambali, ST., M.Eng Dr. Muhammad Ramdhan Oliy, ST., M.Eng Stephen Sanjaya, ST., M.Sc Finna Fitriana, ST., MS Dr. Mahendra Andiek Maulana Retno Utami Agung Wiyono, ST., M.Eng., Ph.D
Copy Editor & Layout Editor	: Mr. Asep Harhar Muharam Sekretariat HATHI
Desain Cover	: Mr. Rahmat Hidayat (Tamil)

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan puji dan syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, Pengurus HATHI Cabang Nusa Tenggara Barat dan Panitia Pelaksana Pertemuan Ilmiah Tahunan (PIT) HATHI ke-39 Tahun 2022 menyampaikan selamat atas terbitnya Prosiding PIT HATHI ke-39.

Publikasi karya ilmiah ini merupakan hasil dari kegiatan PIT HATHI ke-39 dengan Tema “Pemanfaatan Teknologi Cerdas dalam Rangka Pengurangan Risiko Bencana terkait Air di Era Pasca Pandemi Covid-19”, yang diselenggarakan secara daring di Mataram pada Tanggal 28 Oktober 2022.

PIT ke-39 HATHI terasa istimewa, dengan antusiasme partisipasi peserta dari 37 cabang HATHI di seluruh Indonesia. Jumlah abstraksi yang didaftarkan mencapai 528 judul. Jumlah terbesar dibandingkan pada PIT HATHI sebelum-sebelumnya. Semoga paper tersebut benar-benar berkualitas dan memberikan sumbang saran solusi bagi permasalahan terkait air yang kita hadapi dewasa ini.

Kami merasa bahwa dalam hal penerbitan prosiding ini masih terdapat beberapa ketidaksempurnaan, oleh karena itu kami menyampaikan permohonan maaf dan mengharapkan banyak masukan yang konstruktif yang akan sangat membantu dalam rangka penyusunan dan penulisan di kemudian hari. Kami ucapkan selamat kepada penulis atas karya ilmiahnya yang telah berhasil diterbitkan dalam prosiding ini.

Mataram, November 2022

Hormat kami,

Dr. Hendra Ahyadi, ST., MT.
Ketua Panitia PIT HATHI ke-39

70.	Peningkatan Reduksi Puncak Banjir dengan Pintu pada Pelimpah Studi Kasus Pembangunan Bendungan Budong-Budong	813
	<i>Ruslan Malik, Rahman Hakim Ardiansyah, dan Retno Sri Waryani</i>	
71.	Penanganan Banjir Drainase Perkotaan di DAS Cilemah Abang (Studi Kasus: Jababeka).....	825
	<i>Fauzan Muhammad Ilmi, Haryo Istianto, dan Segel Ginting</i>	
72.	Dampak Pembangunan Bendung Suplesi Boya Sulawesi Selatan Terhadap Risiko Banjir Daerah Hulu	836
	<i>Swary Aristi, M.A. Jamalludin, dan L. Budi Triadi, Dery Indrawan</i>	
73.	Analisis Kualitas Air di Danau Perintis Suwawa untuk Keperluan Irigasi.....	849
	<i>Rahmadani Said, Marike Mahmud, Aryati Alitu</i>	
74.	Pemodelan Genangan Banjir pada DAS Batang Kandis Kota Padang Menggunakan HEC-RAS Mapper dan Upaya Pengendaliannya	860
	<i>Difa Saskia Dessra, Rivaldi, Elvi Roza Syofyan, Wisafri, Zahrul Umar</i>	
75.	Analisis Pengaruh Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Debit Banjir Sungai Batang Agam di Kabupaten Agam Sumatera Barat	871
	<i>Ilham Eka Putra, Alif Kania Jenty Yuenza</i>	
76.	Simulasi Pemanfaatan Area Genangan Bendungan di DAS Way Sekampung untuk Plts Terapung	883
	<i>Rendi Teguh Prayitno, Prasetya Dita Perdana, Nugraha, dan Wahyu Prakoso</i>	
77.	Koordinasi Kelembagaan Pengelolaan Sumber Daya Air dalam Upaya Mendukung Pengelolaan Sistem Informasi Hidrologi Hidrometeorologi dan Hidrogeologi (SIH3) Provinsi Kepulauan Riau	897
	<i>Iwan Indra Lesmana, Tuti Sutiarsih, Nur Widayati, Nul Hanif Utama, Erlangga Perwira</i>	
78.	Analisis Keruntuhan Bendungan Rongkong Menggunakan Aplikasi HEC-RAS 4.....	909
	<i>Laily Amalia Putri, Roid Khozi</i>	
79.	Analisis Pemodelan Banjir DAS Aceh Menggunakan Aplikasi HEC-RAS sebagai Mitigasi Bencana Banjir Kota Banda Aceh	921
	<i>Roid Khozi, Said Khazinul Arkan, Putra Pagihariadi</i>	
80.	Sistem Operasi Pintu Pengelepasan Dini untuk Mengatasi Puncak Banjir Bendungan	933
	<i>Susilawati Cicilia L, Sandi Erryanto, Tities Bagus Sadewo, dan Hartono</i>	
81.	Analisis Kapasitas Jaringan Drainase Menggunakan Aplikasi Swmm pada Kejadian Banjir Kawasan Simpang Joglo, Surakarta.....	944
	<i>Muhammad Rizky Devianto, Marasi Deon Joubert, Indah Sri Amini, Tauvan Ari Praja</i>	

Sertifikat

Pertemuan Ilmiah Tahunan PIT ke 39 HATHI

MATARAM, 28-29 Oktober 2022

Diberikan kepada

Dr. MARIKE MAHMUD, ST. M.Si

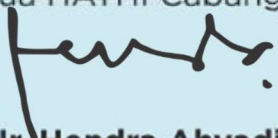
Sebagai

PEMAKALAH

Analisis Kualitas Air di Danau Perintis Suwawa Untuk Keperluan Irigasi

Nilai SKPK: 9

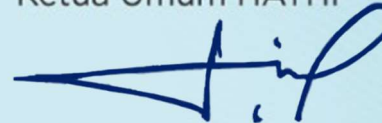
Ketua HATHI Cabang Nusa Tenggara Barat



Dr. Ir. Hendra Ahyadi, ST., MT.

KTA 136128

Ketua Umum HATHI



Ir. Jarot Widyoko, SP.1

KTA 026683



ANALISIS KUALITAS AIR DI DANAU PERINTIS SUWAWA UNTUK KEPERLUAN IRIGASI

Rahmadani Said¹, Marike Mahmud^{2*}, Aryati Alitu³

^{1,2,3}Program Studi Teknik Sipil Universitas Negeri Gorontalo

*marikemahmud@ung.ac.id

Intisari

Air dengan permukaan yang mengalir dan membentuk sebuah cekungan tanah yang berskala besar akan membentuk sebuah danau. Air danau memiliki banyak manfaat selain sebagai kebutuhan air sehari-hari, juga sebagai sarana sumber irigasi. Sumber irigasi yang dimaksud yaitu pengairan yang digunakan untuk mengairi pertanian. Tujuan penelitian ini menganalisis kualitas air dan kelayakan air Danau Perintis untuk keperluan irigasi. Lokasi pengambilan sampel danau sebanyak 2 titik yakni pada tengah dan tepi danau dan dengan 3 kali ulangan. Parameter yang diukur suhu, TDS, pH, Fosfat, Nitrat, Kalsium, Kalium, dan Magnesium serta Total Coliform dan E.Coli. Kualitas air dianalisis di laboratorium Balai Besar Industri Hasil Perkebunan Makassar. Analisis air untuk mengairi tanaman kelas II menggunakan PP. No. 22 Tahun 2021. Analisis air untuk keperluan irigasi menggunakan klasifikasi Sodium Adsorption Ratio. Berdasarkan hasil pengujian kualitas air Danau Perintis yang meliputi suhu, TDS, pH, Fosfat, Nitrat memiliki nilai yang memenuhi baku mutu air kelas II sesuai PP No. 22 Tahun 2021. Pengukuran persentase Natrium untuk 2 lokasi pengambilan sampel yakni di tepi dan tengah danau yakni 1,49% dan 1,51 %. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai tersebut masuk dalam kategori sangat baik bagi keperluan irigasi. Perhitungan dengan klasifikasi *Sodium Adsorption Ratio* menunjukkan nilai rata-rata Danau Perintis yang tergolong rendah yaitu dari 0,203 hingga 0,21. Nilai tersebut termasuk dalam klasifikasi sangat baik dan sangat sesuai jika digunakan untuk pengairan pertanian

Kata Kunci: Kualitas Air , Danau Perintis

Latar Belakang

Air merupakan senyawa penting yang menutupi hampir 71% permukaan bumi. Tidak dipungkiri kebutuhan dasar setiap makhluk bumi adalah air, terutama pada manusia. Air memiliki berbagai jenis yang ditentukan oleh sifat fisik, biologi maupun kimia yang terkandung di dalamnya. Salah satunya yaitu air danau. Air dengan permukaan yang mengalir dan membentuk sebuah cekungan tanah berskala besar akan membentuk sebuah danau.

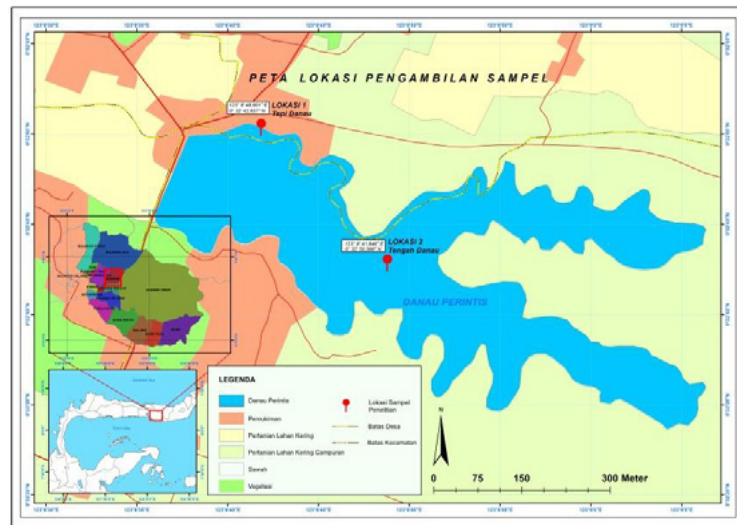
Dalam pengaliran air irigasi maka yang harus diperhatikan adalah kualitas airnya apakah layak digunakan untuk pertanian dan apakah tercemar atau tidak untuk tanaman. Kelayakan air irigasi akan menentukan keberhasilan terhadap produksi tanaman padi di lahan sawah. Air irigasi sebaiknya netral, tidak terlalu asam dan juga tidak terlalu basa. Air yang asam banyak mengandung ion HIdrogen dan air irigasi yang basa akan mengandung ion hidroksida yang akan mengurangi daya

serap zat-zat yang diperlukan tanaman (Sinaga & Mukhlis, 2013). Berdasarkan hal ini maka perlu diteliti kualitas air pada Danau Perintis apakah memenuhi syarat untuk pengairan tanaman. Penelitian oleh (Muthifah, Nurhayati, & Utomo, 2018) menunjukkan bahwa beberapa parameter kualitas air Danau Kandung Suli melampaui baku mutu seperti BOD, COD, TSS dan Fosfat akibat aktivitas domestik dan budidaya ikan. Kontribusi pakan ikan akan memicu pengayaan nitrat yang akan memberi kontribusi pada eutrofikasi yang menyebabkan alga dan tumbuhan air tumbuh cepat. Hal ini akan mempengaruhi keindahan danau sebagai tempat pariwisata dan menimbulkan bau yang busuk. Oleh karena itu perlu dikaji agar Danau Perintis layak digunakan baik sebagai danau penampung air hujan, mengairi sawah di sekitar maupun tempat pariwisata sehingga dapat dijaga keberlangsungannya. Air yang digunakan sebagai sumber air irigasi harus memenuhi syarat atau baku mutu agar tidak membahayakan tanaman yang dikonsumsi oleh masyarakat.

Danau Perintis merupakan daerah cekungan yang membentuk danau yang berlokasi di Desa Huluduotamo Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango dengan luas sekitar 14,17 Ha. Selain dijadikan sebagai lokasi pariwisata Danau Perintis juga dimanfaatkan masyarakat sebagai sarana sumber irigasi. Hal ini dikarenakan irigasi di Sungai Alale dan Sungai Lomaya tidak dapat mencakup daerah irigasi yang berada di sekitar danau, sehingga masyarakat sekitar menggunakan air Danau Perintis untuk mengaliri irigasi persawahan sekitar. Air di Danau Perintis belum diketahui apakah sesuai dengan standar mutu air yang ditentukan untuk keperluan irigasi. Tujuan penelitian ini (1) untuk menganalisis karakteristik kualitas air Danau Perintis berdasarkan PP. No. 22 Tahun 2021 Kelas II dan (2) untuk menghitung kesesuaian sumber air danau sebagai sumber air irigasi berdasarkan *klasifikasi Sodium Adsorption Ratio (SAR)*.

Metodologi Studi

Lokasi pengambilan sampel air dilakukan pada Danau Perintis. Danau Perintis terletak di Desa Huluduotamo Kecamatan Suwawa Kabupaten Bone Bolango, dengan posisi geografis pada koordinat 0°32'46.99" Lintang Utara dan 123°08'40.95" Bujur Timur. Pengambilan secara *purposive sampling*. Pengambilan sampel dilakukan secara acak pada 2 lokasi sampel di tengah dan di tepi danau. Cara pengambilan sampel di danau menggunakan botol sampel yang dicuci tiga kali dengan air sampel. Pengambilan sampel dilakukan secara komposit yakni pada tengah kedalaman dan permukaan danau, selanjutnya air dicampur menjadi satu sampel untuk di uji di laboratorium. Lokasi pengambilan sampel seperti dijelaskan pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan 3 kali ulangan. Analisis sampel fisika dilakukan secara *insitu* di lapangan dan analisis kimia dilakukan laboratorium. Kualitas air danau dianalisis di laboratorium Balai Besar Industri Hasil Perkebunan Makassar. Analisis air untuk mengairi tanaman menggunakan PP. No. 22 Tahun Kelas II. Kelayakan air Danau Perintis sebagai sumber air irigasi menggunakan klasifikasi *Sodium Adsorption Ratio* (SAR).

Air yang diberikan pada tanaman harus memiliki kualitas yang cukup baik, sehingga tidak akan mengganggu pertumbuhan tanaman. Dalam klasifikasi air irigasi berdasarkan SAR dibutuhkan parameter-parameter tertentu untuk dapat mengukur kualitas air tersebut, yang meliputi: Kalsium, Magnesium, Natrium dan Kalium. Tanah yang mempunyai persentase Natrium tinggi dapat disebut tanah alkali hitam (black alkali). Persentase Natrium ini dapat ditentukan berdasarkan Persamaan.:

$$\%Na = \frac{100Na}{Ca + Mg + K}$$

Apabila persentase Natrium cukup besar, maka kesatuan butir tanah akan menurun, tanah menjadi lebih kedap air atau kurang permeabel, lapisan yang dapat diolah akan berkurang. Pada tanah berpasir dengan drainase yang baik, air dengan % Na tersebut 85% akan membuat tanah menjadi kedap air setelah jangka waktu tertentu.

Metode perhitungan sodium (Na%) digunakan untuk mengetahui konsentrasi sodium. Sodium merupakan salah satu aspek penting untuk diketahui karena sodium nantinya akan bereaksi terhadap kondisi tanah yang nantinya akan mengurangi permeabilitas. Berdasarkan nilai sodium didapat klasifikasi kualitas

air untuk kepentingan irigasi. Klasifikasi dilakukan oleh Wilcox (1948) ditunjukkan pada Tabel 1.

TABEL 1. Klasifikasi Kualitas Air Untuk Irigasi

Kelas Air	Persen Sodium (Na%)
Sangat Baik	<20
Baik	20 - 40
Dijinkan	40-60
Diragukan	60-80
Tidak Sesuai	>80

Sumber : (Wilcox, 1955) dalam (Suhana & Cahyadi, 2015).

Air irigasi dapat diklasifikasikan pada konsentrasi Natrium berdasar suatu faktor yang disebut Sodium Adsorption Ratio (SAR) yang dapat ditentukan berdasarkan Persamaan :

$$SAR = \frac{Na}{\sqrt{\frac{Ca + Mg}{2}}}$$

Air irigasi yang diklasifikasikan berdasarkan SAR, dapat dibagi dalam 4 kelas:

- 1) S1 = Air dengan Natrium rendah
- 2) S2 = Air dengan Natrium sedang
- 3) S3 = Air dengan Natrium tinggi
- 4) S4 = Air dengan Natrium sangat tinggi.

Sifat dari tiap kelas ditunjukkan pada Tabel 2

Tabel 2. Klasifikasi Kelas Air Irigasi

No	Kelas Air irigasi	Sesuai Kelas Untuk Mengairi Irigasi
1	S1 (Natrium rendah) SAR antara 0-10	Sesuai untuk semua tanaman kecuali untuk tanaman yang sangat peka terhadap Natrium
2	S2 (Natrium sedang) SAR antara 10-18	Sesuai untuk tanah organik atau dengan tekstur kasar. Relatif kurang sesuai untuk tanah dengan tekstur halus
3	S3 (Natrium tinggi) SAR antara 18-25	Berbahaya untuk umumnya tanah, memerlukan drainase yang baik, pencucian tinggi, perlu tambahan gips
4	S4 (Natrium sangat tinggi). SAR diatas 26	Tidak sesuai untuk irigasi

Sumber: (Priyambodo, 1988)

Baku Mutu Air Danau

Parameter yang dianalisis, alat yang digunakan serta baku mutu air PP 22 Tahun 2021 Kelas 2 ditunjukkan pada Tabel 3. Metode analisis dan uji sampel ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 3. Standar Baku Mutu Parameter Air Danau

No.	Parameter yang Diuji	Unit	Alat	Baku Mutu
Fisik				
1	Kekeruhan	NTU	Turbimeter	-
2	Suhu	<i>Celsius</i>	Termometer	Suhu udara $\pm$ 3
3	Zat Padat Terlarut (TDS)	Mg/l	TDS Meter	1000
Biologi				
4	Total coliform	CFU/100 ml	Fluorimeter	5000
5	E. coli	CFU/100 ml		1000
Kimia				
6	pH	mg/l	AAS	6.0 - 9.0
7	Besi	mg/l	AAS	-
8	Mangan	mg/l	AAS	0.4
9	Ca (CaCO ₃)	mg/l	AAS	-
10	Mg (CaCO ₃)	mg/l	AAS	-
11	Na (CaCO ₃)	mg/l	AAS	-
12	Arsen	mg/l	AAS	0.05
13	Chlorin	mg/l	AAS	0.03
14	Phospat	mg/l	AAS	0.03
15	Nitrat	mg/l	AAS	-
16	Florida	mg/l	AAS	1.5
17	Sianida	mg/l	AAS	0.02

(Sumber : PP 22 Tahun 2021)

Tabel 4. Metode Pengambilan dan Pengujian Sampel

No.	Parameter yang Diuji	Metode Analisis	Alat	Spesifikasi
Fisik				
1	Kekeruhan	<i>Nefelometric Turbidity Unit</i>	Nefelometer	SNI 06989.25-2005
2	Suhu	Pemuaian	Termometer	SNI 06-2413-1991
3	Zat Padat Terlarut (TDS)	TDS metrik	TDS Meter	SNI 06-1136-1989
Biologi				
4	Total coliform	MPN	Cawan petri, tabung reaksi, sendok steril, timbangan analitik, Bunsen,	ISO/IEC 17025,2005.
5	E. coli	MPN		ISO/IEC 17025,2005

autoclave, incubator,
pipet ukur, bluetip
dan mikropipet.

Kimia				
6	pH	Potensiometrik	pH Meter	SNI 06-2413-1991
7	Besi	<i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i>	AAS	SNI 06-6989.4.2004
8	Mangan	<i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i>	AAS	SNI 6989.5:2009
9	Ca (CaCO ₃)	<i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i>	AAS	SNI 06-2911-1991
10	Mg (CaCO ₃)	<i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i>	AAS	SNI 06-6989.55-2005
11	Na (CaCO ₃)	<i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i>	AAS	SNI 06-2428-1991
12	Arsen	<i>Atomic Absorption Spectrophotometry</i>	AAS	SNI 6989-81-2018
13	Chlorin	Spektrofotometri	Spektrofotometer	SNI 3554 2015
14	Phospat	Spektrofotometri molibdat-asam askorbat	Spektrofotometer	SNI-8567.2018
15	Nitrat	Spektrofotometri UV-Vis	Spektrofotometer Secara Asam Askorbat	SNI 01-3554-2006
16	Florida	Spektrofotometri dengan SPANDs ICS 13.060.01	Spektrofotometer	SNI 06-6989-2005
17	Sianida	Spektrofotometri	Spektrofotometer	SNI 6989.77-2011

Hasil Studi dan Pembahasan

Analisis Kualitas Air

Pengujian kualitas air merupakan salah satu persyaratan agar dapat mengetahui apakah kualitas air tersebut aman bagi tanaman khususnya untuk mengairi sawah.. Standar baku mutu air yaitu Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021, dengan membandingkan hasil antara pengujian dan baku mutu maka akan diketahui parameter apa saja yang tidak memenuhi. Mutu air yang dijadikan rujukan pada baku mutu yaitu kelas II. Hasil pengujian kualitas air pada minggu I, II dan III ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5 Pengujian Kualitas Air pada Minggu I, II dan III

Titik	Parameter	Satuan	Baku Mutu	Hasil				Keterangan
				I	II	III	Rt-Rt	
Fisika								
Tepi	Suhu	0C	Suhu	32,5	32,6	33,7	32,93	Memenuhi
Tengah			udara	32,1	33,2	33,8	33,03	Memenuhi

			± 3					
Tepi	TDS	Mg/l	1000	62	62	67	63,67	Memenuhi
Tengah				60	61	62	183	Memenuhi
Kimia								
Tepi	pH	-	6.0 -	8,2	9	8,8	8,67	Memenuhi
Tengah			9.0	8,2	8,6	8,2	8,33	Memenuhi
Tepi	Fosfat	Mg/l	0.03	<0.01	<0.01	<0,01	<0,01	Memenuhi
Tengah				<0.01	<0.01	<0,01	<0,01	Memenuhi
Tepi	Nitrat	Mg/l	-	1,8268	0,5841	0,3091	0,907	Memenuhi
Tengah				2,1337	0,4959	0,3353	0,9883	Memenuhi

Sumber: Data Primer (2021)

Pengujian kualitas fisik air Danau Perintis meliputi pengujian suhu dan TDS. Berdasarkan hasil pengukuran langsung di lapangan, Danau Perintis untuk parameter Suhu dan TDS pada 3 kali pengukuran memenuhi syarat dimana suhu rata-rata 32,93 dan 33,03 °C dan TDS rata rata sebesar 63,67 pada tepi dan 183 mg/l pada tengah danau.

Pengujian parameter kimia pH merupakan indikator keasaman atau kebasaan air kisaran pH normal untuk air irigasi yaitu 6–9. Berdasarkan hasil pengujian pH rata rata pada tepi sebesar 8,67 dan tengah sebesar 8,33. Hal ini menunjukkan bahwa ke 2 titik lokasi memenuhi baku mutu yang disyaratkan dimana pH normal 6 - 9. Jika kisaran pH terlalu tinggi maka dapat menyebabkan ketidakseimbangan bahkan dapat mengandung ion beracun, karena air akan bersifat asam atau basa tergantung tinggi rendahnya pH (Rewur, Polii, & Tumbelaka, 2019).

Jika Hasil analisis parameter Fosfat pada kedua titik juga menunjukkan hasil yang sama yaitu <0,01. Hal ini karena kadar fosfor dalam Ortofosfat (P-PO4) jarang melebihi 0,1 mg/l. Pengukuran Nitrat di kedua titik menunjukkan hasil rata rata pada tepi kiri 0,907 dan tengah sebesar 0,9883 mg/l. Kandungan Nitrat pada perairan Danau Perintis masih memenuhi standar baku mutu, meskipun begitu kandungan Nitrat yang lebih dari 0,2 mg/l dapat mengakibatkan terjadinya eutrofikasi perairan yang kemudian dapat menstimulir pertumbuhan algae dan tumbuhan air lainnya secara pesat. Penelitian ini cenderung sama dengan penelitian yang dilakukan oleh (Tyas, Soeprbowati, & Jumari, 2021), dimana kandungan Phosphate dengan nilai rata-rata <0.053. Jika kandungan Phosphat dan Nitrat tinggi akan menyebabkan *eutrophication*. Kandungan Nitrat di Danau Perintis rendah karena Danau Perintis hanya digunakan sebagai lokasi pariwisata dan pertanian. Tidak digunakan untuk membuang limbah domestic sehingga kualitas air masih memenuhi syarat. Hal yang berbeda terjadi pada Danau Toba dimana kandungan Nitrat berkisar 12,5 – 25 mg/l kategori tercemar ringan akibat adanya limbah domestic dan limbah pertanian dari penggunaan pupuk (Silaban & Silalahi, 2021). Fospor merupakan unsur hara yang terbatas dalam ekosistem. Fospor salah satu komponen dari senyawa- senyawa yang sangat toksik terutama insektisida dan Organofospat (Achmad, 2004). Faktor pengaruh karakteristik kualitas air danau dapat dipengaruhi karena kondisi alamiah maupun karena perbuatan manusia sebagaimana penelitian yang dilakukan pada danau di Malaysia. Faktor alam dapat dipengaruhi oleh karena kondisi hidrologi, perubahan

iklim, secara geologi, hujan dan erosi. Faktor manusia seperti industry, urbanisasi, polusi (Shahabudin & Musa, 2018).

Kondisi kualitas air Danau Perintis cenderung sama dengan penelitian yang dilakukan oleh (Santoso, 2018) kualitas air Danau Sangata dimana secara umum Danau Sangata dapat dimanfaatkan untuk kepentingan sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, pengairan pertanian dan peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air pada Kelas II; Demikian juga penelitian oleh (Elvince & Kembarawati, 2021) secara fisika dan kimia kualitas air Danau Hanjalutung di Kelurahan Petuk Katimpun Kalimantan Tengah masih memenuhi baku mutu yang disyaratkan. Penelitian oleh (Septiani, Suyasa, & Rai, 2022) di Danau Batur dimana secara keseluruhan kondisi kualitas air menunjukkan adanya indikasi pencemaran yang ditunjukkan dengan beberapa parameter di atas baku mutu akibat oleh kondisi cuaca dan gelombang arus sehingga Danau Batur termasuk kategori tercemar ringan. Sumber Nitrat sukar dilacak pada perairan seperti danau karena Nitrat merupakan Nutrien dan mempercepat tumbuhnya plankton (Sastrawijaya, 2009).

Klasifikasi Air Irigasi Berdasarkan Sodium Adsorption Ratio (SAR)

Hasil pengujian parameter Natrium, Kalsium, Kalium, dan Magnesium untuk kelayakan sumber air sebagai air irigasi yang ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pengukuran Persentase Natrium

Pengujian	Lokasi	Na (mg/l)	K (mg/l)	Ca (mg/l)	Mg (mg/l)
Minggu ke I	Tepi	1,5312	1,2122	14,544	76,76
	Tengah	1,6248	0,9899	25,866	88,88
Minggu ke II	Tepi	1,2422	1,2462	19,392	84,84
	Tengah	1,6058	0,9768	17,776	76,76
Minggu ke III	Tepi	1,4222	1,0241	12,928	68,68
	Tengah	1,3272	1,1293	12,928	76,76
Nilai Rata-rata	Tepi	1,398	1,160	15,621	76,76
	Tengah	1,519	1,032	18,856	80,8

Sumber : Data Primer (2021)

Parameter Natrium (Na) memiliki nilai rata rata pada tepi 1,398 mg/l dan tengah 1,519 mg/l. Parameter Kalium (K) pada dua titik memiliki nilai 1,160 dan 1.02 pada tengah tengah danau. Parameter (Na) memiliki yakni pada tepi kiri 1,160 mg/l dan tengah sebesar 1,032 mg/l. Parameter Kalsium (Ca) pada tepi kiri nilai rata rata sebesar 15,621 mg/l dan tengah sebesar 18,856 mg/l. Parameter Magnesium nilai rata rata pada tepi kiri sebesar 76,76 mg/l dan tengah sebesar 80,8 mg/l.

Parameter Kalium adalah salah satu unsur esensial bagi pertumbuhan tanaman . Sel tumbuhan lebih banyak Kalium daripada Natrium. Natrium juga salah satu unsur alkali utama yang mempengaruhi kesetimbangan keseluruhan kation di perairan. Pengukuran parameter Natrium dilakukan untuk kepentingan kesesuaian air sebagai subur irigasi. Peninggian parameter Natrium di dalam tanah dapat mengubah struktur tanah, yang akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman.

Kesesuaian air bagi kepentingan irigasi diukur dengan parameter *Sodium Adsorption Ratio* (SAR). Rasio ini menggambarkan sejauh mana Natrium akan terserap ke dalam tanah. Jika nilai SAR tinggi akan pengaruh natrium pada air irigasi, menggantikan ion Kalsium dan Magnesium di dalam tanah dan mengubah struktur tanah (Effendi, 2003). Berdasarkan hasil uji parameter tersebut selanjutnya dapat dilakukan perhitungan persentase Natrium yang ditunjukkan pada Tabel 7

Tabel 7. Hasil Perhitungan Nilai Persentase Natrium Danau Perintis.

Pengujian	Lokasi	%Na = (100 Na)/(Ca+Mg+K)
Minggu ke I	Tepi	1,66%
	Tengah	1,40%
Minggu ke II	Tepi	1,18%
	Tengah	1,68%
Minggu ke III	Tepi	1,72%
	Tengah	1,46%
Rata-Rata	Tepi	1,49%
	Tengah	1,51%

Berdasarkan hasil nilai persentase Natrium, untuk kedua titik selama tiga minggu pengambilan sampel, maka didapat nilai rata rata persentase Natrium untuk tepi 1,49% dan tengah 1,51%. Berdasarkan hasil ini maka Danau Perintis dikategorikan “sangat baik”. Rendahnya kandungan sodium dalam air akan berdampak baik untuk tanaman pertanian karena kandungan sodium yang rendah tidak akan mengganggu pertumbuhan tanaman karena struktur tanah terjaga (Cahyadi & Suprayogi, 2017). Hasil pengukuran nilai *Sodium Adsorption Ratio* (SAR) ditunjukkan pada Tabel 8.

Tabel 8 Hasil Pengukuran Sodium Adsorption Ratio

Pengujian	Lokasi	SAR = Na/($\sqrt{(Ca+Mg)/2}$)	Kriteria	Kelas Air Irigasi
Minggu ke I	Tepi	0,22	0 - 10	Sangat Baik
	Tengah	0,21	0 - 10	Sangat Baik
Minggu ke II	Tepi	0,17	0 - 10	Sangat Baik
	Tengah	0,23	0 - 10	Sangat Baik
Minggu ke III	Tepi	0,22	0 - 10	Sangat Baik
	Tengah	0,19	0 - 10	Sangat Baik
Rata-Rata	Tepi	0,203	0 - 10	Sangat Baik
	Tengah	0,21	0 - 10	Sangat Baik

Pengukuran *Sodium Adsorption Ratio* (SAR) di kedua titik lokasi penelitian selama tiga minggu menunjukkan hasil yang baik, yaitu dengan nilai SAR rata rata tepi yaitu 0,203 dan tengah 0,21. Klasifikasi air irigasi di bawah 10 tergolong baik sekali dan sangat sesuai jika digunakan untuk pengairan pertanian atau irigasi. Hasil ini cenderung sama dengan kualitas air irigasi Dumoga di Kabupaten Bolaang Mongondow Provinsi Sulawesi Utara dimana nilai SAR adalah 8,89 (Wantasen & Luntungan, 2017). Penelitian oleh (Cahyadi & Suprayogi, 2017) di Irigasi kawasan Karst Gunung Kidul memiliki nilai yang sama berkisar antara 0,47-0,62. Rendahnya nilai SAR berpengaruh pada rendahnya sodium adsorpsi oleh tanah, sehingga struktur tanah tetap dapat terjaga dan tanaman dapat tumbuh secara optimal.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan

- (1) Berdasarkan hasil pengujian kualitas air Danau Perintis yang meliputi suhu, TDS, pH, Fosfat, Nitrat memiliki nilai yang memenuhi baku mutu air kelas II sesuai PP No. 22 Tahun 2021.
- (2) Pengukuran persentase Natrium untuk 2 lokasi pengambilan sampel yakni di tepi dan tengah danau yakni 1,49% dan 1,51 %. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai tersebut masuk dalam kategori sangat baik bagi keperluan irigasi. Perhitungan dengan klasifikasi *Sodium Adsorption Ratio* menunjukkan nilai rata-rata Danau Perintis yang tergolong rendah yaitu dari 0,203 hingga 0,21. Nilai tersebut termasuk dalam klasifikasi sangat baik dan sangat sesuai jika digunakan untuk pengairan pertanian atau irigasi.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih kepada Rektor, Dekan dan Kepala Lembaga Penelitian yang telah membantu terselesainya penelitian ini. Khusus ucapan terima kasih kepada semua penulis buku maupun jurnal yang dijadikan sumber ilmu pengetahuan dalam melancarkan kajian hasil penelitian ini.

Daftar Referensi

- Achmad, R. (2004). *Kimia Lingkungan* (1 ed.). Yogyakarta: Andi.
- Cahyadi, A., & Suprayogi, S. (2017). Analisis Kesesuaian Kualitas Air Untuk Irigasi Pada Beberapa Mataair di Kawasan Karst Sistem Pindul. In S. Suprayogi, S. Purnama, A. Cahyadi, & H. Facchurohman, *Hidrologi dan Keparawisataan* (pp. 35-47). Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografi.
- Effendi, H. (2003). *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Yogyakarta: Kanisius.
- Elvince, R., & Kembarawati. (2021). Kajian Kualitas Air Danau Hanjalutung Untuk Kegiatan Perikanan di Kelurahan Petuk Katimpun, Kota Palangka Raya Kalimantan Tengah. *Teknologi Lingkungan Lahan Basah*, 029-041.
- Muthifah, L., Nurhayati, & Utomo, K. P. (2019). Kualitas Air Danau Kandung Suli Kecamatan Jongkong Kabupaten Kapuas Hulu. *Warmadewa*, 3(2), 1 - 10.
- Priyambodo. (1988). *Dasar - Dasar Pengairan*. Yogyakarta: Duta Pustaka.
- Rewur, E. S., Polii, J. B., & Tumbelaka, S. (2019). Analisis Kualitas Air Irigasi Areal Persawahan di Desa Ranoyapo Kecamatan Ranoiaopo Kabupaten Minahasa Selatan. *COCOS*, 2(7).

- Santoso, A. D. (2018). Keragaan Nilai DO, BOD dan COD di Danau Bekas Tambang Batu Bara. *Teknologi Lingkungan*, 89-96.
- Sastrawijaya, A. T. (2009). *Pencemaran Lingkungan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Septiani, N. A., Suyasa, I. B., & Rai, I. (2022). Analisis Kualitas Air Dan Strategi Pengendalian Pencemaran di Danau Batur Menggunakan Analisis Force Field. *COTROPHIC*, 10-19.
- Shahabudin, M. M., & Musa, S. (2018). An Overview on Water Quality Trending for Lake Water Classification in Malaysia. *International Journal of Engineering & Technology*, 5-10.
- Silaban, W., & Silalahi, M. V. (2021). Analisis Kualitas Air di Perairan Danau Toba Kecamatan Pengukuran Kabupaten Samosir. *Sains dan Teknologi*, 229-307.
- Sinaga, I. L., & Mukhlis, J. (2013). Kualitas Air Irigasi di Desa Air Hitam Kecamatan Limapuluh Kabupaten Batubara. *Agroekoteknologi*, 186-191.
- Suhana, S. N., & Cahyadi, A. (2015). Penaksiran Kesesuaian Kualitas Air Tanah Untuk Irigasi di Sebagian Mata Air Kabupaten Rembang. *Seminar Nasional Pengelolaan Lingkungan UNDIP tahun 2015*. Semarang: UNDIP.
- Sukmawati, N. H., Pratiwi, A., & Rusni, N. (2019). Kualitas Air Danau Batur Berdasarkan Parameter Fisikokimia dan NSFQI. *Lingkungan dan Pembangunan*, 1(2), 53-60.
- Tyas, D. S., Soeprbowati, T. R., & Jumari, J. (2021). Water Quality of Gatal Lake KotawaringinLama,Central Kalimantan. *Journal of Ecological Engineering (JEE)*, 99-110.
- Wantasen, S., & Luntungan, J. N. (2017). Studi Kualitas Air irigasi Dumoga di Kabupaten Bolaang Mongondow Provinsi Sulawesi Utara. *Bumi Lestari*, 126-131.
- Wilcox, L. D. (1955). *Classification And Use oF Irrigation Waters*. Washington: Dept.Agric.