

ANALISIS KUALITAS AIR IRIGASI BERDASARKAN PARAMETER FISIKOKIMIA DAN STRUKTUR FITOPLANKTON DI AREA SAWAH DI KECAMATAN NOEMUTI

Made Santiari*, Hernur Yoga Priyambodo, Maria Yasinta Moi
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Timor
Jl. Km 9 Kelurahan Sasi Kota Kefamenanu, TTU, NTT Indonesia
e-mail: youthriri@gmail.com

Abstrak

Produksi padi bergantung pada kualitas air irigasi. Air irigasi di daerah persawahan Kecamatan Noemuti belum pernah diuji sehingga penelitian ini dilakukan. Penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Titik pengambilan contoh uji air untuk pengukuran parameter fisika, kimia dan fitoplankton sebanyak 3 titik. Parameter pH, DO, suhu dan TDS diukur di lapangan sedangkan parameter Nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) dan Total Fosfor ($\text{PO}_4\text{-P}$) diuji di laboratorium. Pengambilan fitoplankton dimulai dari contoh uji air disaring sebanyak 100 liter dengan memakai *plankton net* ukuran 20 μm , hasil dari penyaringan dimasukkan ke dalam botol berukuran 100 mL kemudian diberikan formalin selanjutnya dianalisa di laboratorium dengan menggunakan *Sedgewic Rafter Counting Chamber* (SRCC) dan mikroskop. Nilai parameter fisika dan kimia dibandingkan dengan baku mutu dan dihitung status mutu dengan metode indeks pencemaran. Plankton yang diperoleh diidentifikasi dengan cara dibandingkan dengan berbagai literatur kemudian dihitung kelimpahan, indeks keanekaragaman, indeks dominansi dan indeks keseragaman. Nilai parameter fisika dan kimia pada ketiga stasiun memenuhi baku mutu. Nilai indeks pencemaran pada ketiga stasiun termasuk dalam kategori memenuhi baku mutu. Nilai indeks keanekaragaman pada ketiga stasiun termasuk kategori kestabilan komunitas sedang dan keanekaragaman sedang (kualitas air tercemar sedang). Kategori kualitas air tercemar sedang berdasarkan nilai H' berbeda dengan kategori kualitas air memenuhi baku mutu yang dilihat dari nilai indeks pencemaran. Indeks keseragaman tergolong tinggi dan Indeks dominansi komunitas rendah pada ketiga stasiun. Air irigasi berdasarkan parameter kimia fisika dapat digunakan untuk keperluan pertanian tetapi berdasarkan indeks keanekaragaman sebaiknya diolah terlebih dahulu.

Kata Kunci: **Air, Kualitas, Beras, Persawahan**

Abstract

Rice production depends on the quality of irrigation water. Irrigation water in the rice fields of Noemuti District has never been tested, so this research was conducted. This research is a quantitative study. Water test sampling points for measuring physical, chemical, and phytoplankton parameters were 3. Parameters of pH, DO, temperature, and TDS were measured in the field, while the parameters of Nitrate ($\text{NO}_3\text{-N}$) and Total Phosphorus ($\text{PO}_4\text{-P}$) were tested in the laboratory. Phytoplankton collection began with 100 liter water sample filtered using a 20 μm plankton net, the results of the filtration were put into a 100 mL bottle, then given formalin, and then analyzed in the laboratory using a Sedgewic Rafter Counting Chamber (SRCC) and a microscope. The values of physical and chemical parameters were

compared with quality standards, and the quality status calculated using the pollution index method. The obtained plankton were identified by comparing with various literatures. The abundance, diversity index, dominance index and uniformity index of phytoplankton calculated. The values of physical and chemical parameters at the three stations met the quality standards. The pollution index values at the three stations were included in the category of meeting the quality standards. The diversity index values at the three stations fall into the moderate community stability and moderate diversity categories (moderately polluted water quality). The moderately polluted water quality category based on the H' value differs from the water quality category that meets quality standards as seen from the pollution index value. The uniformity index is high, and the community dominance index is low at all three stations. Irrigation water based on physical and chemical parameters can be used for agricultural purposes, but based on the diversity index, it should be treated first.

Keywords: *Water, Quality, Rice, Fields*

1. PENDAHULUAN

Beras adalah makanan yang dikonsumsi lebih banyak dibandingkan jagung basah dan jagung pipilan dari tahun 2012-2024 oleh rumah tangga di Indonesia (Sabarella et al., 2025). Tingginya tingkat konsumsi beras dibandingkan jagung menuntut tersedianya tumbuhan padi dalam jumlah yang cukup. Keberlanjutan produksi padi bergantung pada kualitas air irigasi (Santosa & Dharma, 2019; Suresh & Nagesh, 2015). Pentingnya kualitas air irigasi bagi padi khususnya dan tumbuhan pada umumnya sehingga berbagai penelitian telah dilakukan untuk menilai kualitas air irigasi. Beberapa parameter yang digunakan untuk menilai parameter kualitas air dalam penelitian tersebut yaitu *total dissolved solids* (TDS), *total suspended solids* (TSS), pH, daya hantar listrik (DHL), *dissolved oxygen* (DO), nitrat dan *fecal coliform*. Kualitas air pada saluran irigasi dan sawah di kawasan Industri Kecamatan Kebakkramat telah diperiksa dimana air layak digunakan karena parameter *total dissolved solids* (TDS), pH, daya hantar listrik (DHL), *dissolved oxygen* (DO) dan nitrat masih memenuhi baku mutu (Rohmawati et al., 2016). Pemeriksaan kualitas air irigasi pada saluran primer di DIR Kakap Kompleks menemukan bahwa hanya parameter TDS, *total suspended solids* (TSS), nitrat (NO_3) serta *fecal coliform* yang memenuhi baku mutu dari 11 parameter (Widodo et al., 2022).

Parameter lain yang digunakan untuk menilai kualitas air irigasi yaitu suhu, kalium, *biological oxygen demand* (BOD), *chemical oxygen demand* (COD), *total phosphate* dan *total coliform*. Pengambilan contoh uji menekankan pada titik sebelum dan sesudah daerah persawahan. (Mustika, 2022) melakukan pemeriksaan kualitas air irigasi (parameter suhu, pH dan kalium) di saluran primer (saluran yang membawa air ke sawah) dan saluran pembuangan (saluran yang membawa air keluar dari daerah irigasi) pada daerah irigasi Glundengan (daerah irigasi dengan penanaman padi tiga kali

setahun) dimana air memenuhi baku mutu kelas II (air dapat digunakan untuk kegiatan pertanian). Contoh uji air yang diambil dan diperiksa pada bagian hulu, tengah (daerah irigasi) dan hilir (sungai) di sistem pertanian Candipuro, Lumajang memberikan informasi bahwa BOD, COD, TSS, *total phosphate* dan *total coliform* melebihi baku mutu (Hani et al., 2024).

Parameter fisika kimia hanya dapat menunjukkan kualitas air pada saat pengukuran dan dapat berubah (Aazami et al., 2015). Indikator biologi memiliki kemampuan memantau sepanjang waktu dan merupakan petunjuk yang tidak sulit untuk mengawasi terjadinya pencemaran (Aryawati et al., 2021). Salah satu contoh indikator biologi tersebut adalah fitoplankton. Fitoplankton secara luas diakui sebagai bioindikator yang efektif dan sensitif untuk penilaian kualitas air karena responsnya yang cepat dan terukur terhadap perubahan lingkungan (Phonmat et al., 2025).

Beberapa penelitian mengenai kualitas air irigasi telah melibatkan fitoplankton untuk mengetahui kualitas air tersebut. Berdasarkan indeks keanekaragaman fitoplankton, kualitas air irigasi di Desa Plosowahyu tergolong bersih hingga tercemar sedang (Nasihah et al., 2024). Ketersediaan *Aulacosiera sp* dan *Nitzschia* yang dominan pada air irigasi dari sungai Prarat membuka potensi pengembangan sistem mina padi (Hidayat et al., 2019). Keberadaan Bacillariophyceae dan Chlorophyceae yang dominan dengan indeks keanekaragaman sedang pada saluran irigasi Kota Tomohon dibarengi dengan kenaikan residu amonia dan nitrit serta penurunan konsentrasi residu total nitrogen dan nitrat (Wantasen et al., 2025).

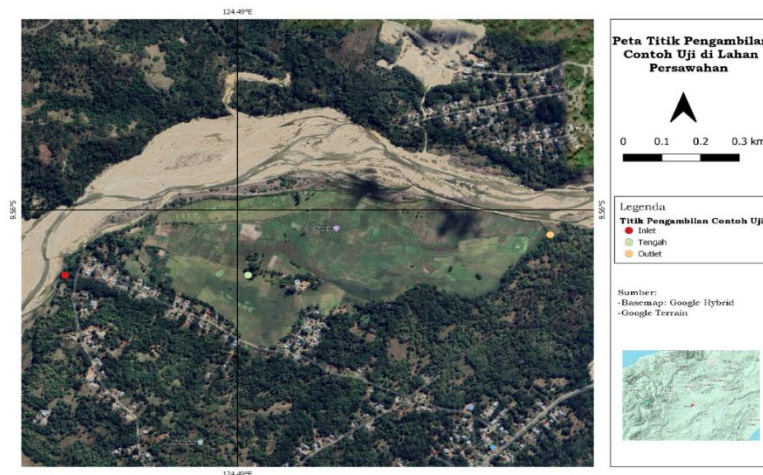
Daerah persawahan di Kecamatan Noemuti terletak di Provinsi Nusa Tenggara Timur. Provinsi ini merupakan salah satu provinsi di Indonesia yang mengalami fenomena kekeringan (Latifa et al., 2023). Keberadaan air menjadi sangat penting baik dari segi kualitas dan kuantitas. Berbagai penelitian mengenai kelayakan kualitas air irigasi telah dilakukan di berbagai daerah, namun penelitian serupa belum pernah dilakukan di daerah persawahan ini. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas air irigasi melalui kombinasi parameter fisika, kimia dan biologi di daerah persawahan Kecamatan Noemuti guna menjamin keamanan air yang digunakan oleh petani.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan pada

bulan September-Oktober 2025. Titik pengambilan contoh uji air untuk pengukuran parameter fisika, kimia dan fitoplankton sebanyak 3 titik yang tersaji pada gambar 1. Titik pengambilan contoh uji ditentukan dengan metode *purposive sampling* dengan pertimbangan untuk mengetahui perbedaan kualitas air pada *inlet*, tengah dan *outlet* daerah persawahan Kecamatan Noemuti. Keterbatasan penelitian ini adalah pengambilan sampel hanya dapat dilakukan satu kali.



Gambar 1. Titik Pengambilan Contoh Uji di Lahan Persawahan Kecamatan Noemuti

2.2 Pengambilan contoh uji air

Contoh uji diambil satu kali dengan teknik *grab sampling* pada ketiga titik. Contoh uji air untuk parameter nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) dan total phosphor ($\text{PO}_4\text{-P}$) ditampung dalam 500 mL botol PP, ditutup dengan erat dan ditaruh pada *ice cool box* yang berisi es kemudian dibawa ke laboratorium. Setiap botol diisi kode contoh uji, tanggal pengambilan dan parameter yang akan diuji.

2.3 Pengambilan dan identifikasi plankton

Contoh uji air disaring sebanyak 100 liter dengan memakai *plankton net* ukuran 20 μm , hasil dari penyaringan dimasukkan ke dalam botol berukuran 100 mL kemudian diberikan formalin. Sampel air yang telah didapat kemudian dianalisa di laboratorium dengan menggunakan *Sedgewic Rafter Counting Chamber* (SRCC) dan mikroskop.

2.4 Pengukuran parameter fisika kimia perairan

Parameter fisika kimia yang diukur adalah DO, TDS, pH, suhu air, nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$)

dan total phosphor (PO₄-P). Parameter DO, TDS, pH dan suhu air diukur di lokasi penelitian. Metode uji/alat ukur masing-masing parameter tersaji pada tabel 1.

Tabel 1. Metode Uji/Alat Ukur Parameter

No	Parameter	Metode Uji/Alat Ukur	Satuan
1	Suhu air	SNI 06-6989.23-2005	⁰ C
2	Suhu udara	Termometer raksa	⁰ C
3	TDS	Manual alat dari TDS meter	ppt
4	DO	Manual alat dari DO meter	mg/L
5	pH	SNI 6989.11:2019	-
6	Nitrat (NO ₃ -N)	SNI 6989.79:2011	mg/L
7	Total phosphor (PO ₄ -P)	SNI 6989.31:2021	mg/L

2.5 Analisa data

Data kualitas air yang didapat dibandingkan dengan baku mutu air sungai dan sejenisnya kelas II, III dan IV Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Baku mutu air sungai dan sejenisnya dipilih karena sumber air irigasi berasal dari sungai. Status mutu air dihitung menggunakan metode indeks pencemaran yang tercantum pada Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup Nomor 115 Tahun 2003 Lampiran II. Baku mutu air sungai yang digunakan adalah baku mutu kelas II.

$$PI_j = \sqrt{\frac{\left(\frac{Ci}{Lij}\right)_M^2 + \left(\frac{Ci}{Lij}\right)_R^2}{2}} \dots\dots\dots(1)$$

Evaluasi terhadap nilai PI adalah

0 ≤ PI_j ≤ 1,0 : memenuhi baku mutu (kondisi baik)

1,0 < PI_j ≤ 5 : cemar ringan

5,0 < PI_j ≤ 10 : cemar sedang

PI_j > 10 : cemar berat

Plankton yang diperoleh diidentifikasi dengan cara dibandingkan dengan berbagai literatur. Kelimpahan fitoplankton menggunakan rumus dari (Pasande & Tamsil, 2009), sedangkan indeks keanekaragaman, indeks dominasi, dan indeks keseragaman dihitung menggunakan rumus dari (Priyambodo & Santiari, 2024). Kualitas perairan berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener, penggolongan nilai indeks keseragaman dan penggolongan nilai indeks dominansi serta penggolongan nilai kelimpahan mengikuti penelitian (Tiara et al., 2024).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Air yang dimanfaatkan sebagai sumber irigasi tidak boleh melebihi baku mutu kualitas air tertentu dengan tujuan agar tanaman tidak rusak dan tidak mempengaruhi hasil produksi dalam jangka waktu tertentu (Wahyu et al., 2019). Kualitas air irigasi di bagian inlet dan tengah pada lahan persawahan Kecamatan Noemuti diambil untuk menjamin bahwa air aman bagi tanaman dan bagian outlet diambil untuk menjamin bahwa air yang keluar dari lahan persawahan aman dibuang ke lingkungan. Hasil pengukuran kualitas air pada ketiga stasiun tersaji pada tabel 2. Seluruh nilai parameter pada ketiga stasiun masih memenuhi baku mutu air sungai kelas II, III dan IV (baku mutu yang diperuntukkan untuk pertanian) Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Hal ini menunjukkan air pada inlet dan tengah dapat digunakan untuk keperluan pertanian dan air pada outlet sebagai titik keluar dari daerah persawahan Noemuti dapat digunakan untuk keperluan pertanian di daerah hilir.

Nilai pH pada ketiga stasiun berada di atas 8 dan dapat dikategorikan basa. Nilai pH 8 ke atas kemungkinan mengandung bikarbonat (HCO_3) dengan konsentrasi tinggi mengakibatkan kalsium dan magnesium mengendap dari tanah yang dapat mengganggu pertumbuhan tanaman (Jadhav et al., 2025). Tanaman menyerap kalsium dalam bentuk Ca^{2+} yang merupakan unsur penting untuk perkembangan buah dan pertumbuhan tanaman (F & Ibrahim, 2015). “Tinggi tanaman padi gogo terhambat

seiring dengan peningkatan defisiensi hara Mg sampai 1/32 kali dosis rekomendasi” (Novita et al., 2022).

Tabel 2. Hasil Pengukuran Kualitas Air pada Ketiga Stasiun

No	Parameter	Satuan	Baku Mutu Kelas II	Baku Mutu Kelas III	Baku Mutu Kelas IV	Stasiun		
						1	2	3
Udara								
1	Suhu Udara	⁰ C	-	-	-	30,67	32	32
Fisik								
1	Suhu Air	⁰ C	Dev 3	Dev 3	Dev 3	32,67	33	32
2	TDS	mg/L	1000	1000	2000	230	230	220
Kimia								
1	DO	mg/L	4	3	1	5,97	6,07	5,93
2	pH	-	6-9	6-9	6-9	8,4	8,5	8,7
3	Nitrat sebagai N (NO ₃ -N)	mg/L	10	20	20	0,022	0,021	0,056
4	Total Fosfor (PO ₄ -P)	mg/L	0,2	0,1	-	< MDL	< MDL	< MDL

Keterangan: MDL untuk total fosfor : 0,01 mg/L

Sumber: Diolah oleh Peneliti, 2025

Nilai indeks pencemaran pada ketiga stasiun tergolong pada status yang sama yaitu memenuhi baku mutu yang tersaji pada tabel 3. Kondisi ini sejalan dengan hasil penelitian analisis status mutu air sungai Mahakam (Aulia et al., 2022) yang disebabkan status mutu berdasarkan IP bergantung pada jumlah parameter yang digunakan (Oktavia et al., 2018). Jumlah parameter yang digunakan untuk menghitung status mutu dengan IP pada ketiga stasiun penelitian sama sehingga nilai IP cenderung sama. Perbedaan terlihat pada parameter yang mempunyai nilai Ci/Lij maksimum. Parameter pH mempunyai nilai maksimum pada stasiun 2 dan 3 sedangkan parameter suhu mempunyai nilai Ci/Lij maksimum. Hal ini menunjukkan bahwa kenaikan nilai suhu dan pH diduga dapat ikut menaikkan nilai indeks pencemaran.

Tabel 2. Status Mutu Air Irigasi berdasarkan Metode Indeks Pencemaran

Stasiun	Nilai Indeks Pencemaran (IP)	Status	Parameter dengan Ci/Lij maksimum
1	0,74	Memenuhi Baku Mutu	Suhu
2	0,72	Memenuhi Baku Mutu	pH
3	0,83	Memenuhi Baku Mutu	pH

Sumber: Data diolah peneliti, 2025

Fitoplankton pada ketiga stasiun ditemukan 32 spesies dari 3 kelas dimana kelas *Bacillariophyceae* mendominasi. *Bacillariophyceae* merupakan kelas yang memiliki banyak genus karena kelas ini mempunyai sifat kemampuan adaptasi yang baik terhadap lingkungan dan kosmopolit (Ainalyaqin & Abida, 2024).

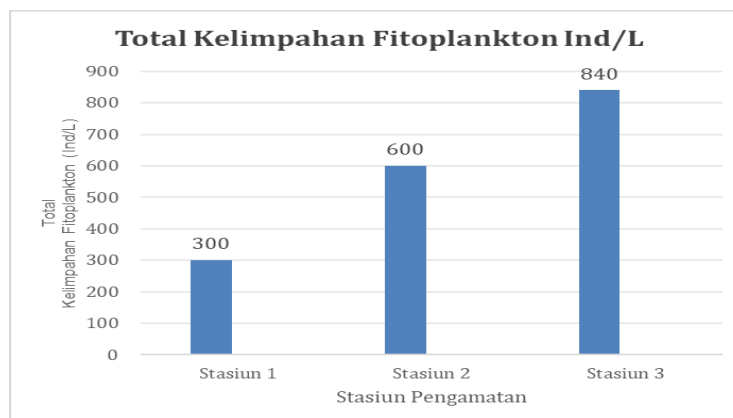
Tabel 4. Nilai Kelimpahan Fitoplankton pada Ketiga Stasiun

Nama Spesies	Kelimpahan (Ind/L)		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
<i>Bacillariophyceae</i>			
<i>Pinnularia</i> , sp.1	70	0	0
<i>Pinnularia</i> , sp.2	30	0	0
<i>Pinnularia</i> , sp.3	0	40	0
<i>Pinnularia</i> , sp.4	0	10	20
<i>Gyrosigma</i> sp.1	20	0	140
<i>Gyrosigma</i> sp.2	0	30	0
<i>Cymbella</i> sp.	40	40	0
<i>Gomphonema</i> sp.1	10	0	0
<i>Gomphonema parvulum</i>	30	0	0
<i>Gomphonema</i> sp.2	0	20	0
<i>Synedra</i> sp.1	20	0	50
<i>Synedra</i> sp.2	0	0	300
<i>Navicula</i> sp.1	20	0	0
<i>Navicula</i> sp.2	0	80	0

Nama Spesies	Kelimpahan (Ind/L)		
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3
<i>Navicula</i> sp.3	0	90	0
<i>Navicula</i> sp.4	0	160	20
<i>Amphora</i> sp.	10	0	0
<i>Fragilaria</i> sp.1	20	40	0
<i>Fragilaria</i> sp.2	0	10	0
<i>Achnantes</i> sp.1	10	0	0
<i>Achnantes</i> sp.2	0	10	120
<i>Nitzschia</i> sp.1	0	20	10
<i>Nitzschia palea</i>	0	20	0
<i>Nitzschia</i> sp.2	0	0	20
<i>Cocconeis</i> sp.	0	10	0
<i>Tabellaria</i> sp	0	10	0
<i>Pleurosigma</i> sp	0	0	40
Chlorophyceae			
<i>Cosmarium</i> sp.	10	0	40
<i>Oscillatoria</i> sp.	10	10	0
<i>Chlorella</i> sp.	0	0	20
Zygnematophyceae			
<i>Spyrogyra</i> sp.	0	0	50
<i>Zygnema</i> sp	0	0	10
Total	300	600	840

Sumber: Data diolah peneliti, 2025

Total Kelimpahan fitoplankton tertinggi terdapat pada stasiun 3 sedangkan terendah pada stasiun 1 dengan kategori kesuburan rendah (oligotrofik) pada ketiga stasiun. Nilai nitrat ($\text{NO}_3\text{-N}$) mengalami kenaikan dari inlet sampai menuju outlet sejalan dengan kenaikan kelimpahan fitoplankton sehingga diduga kenaikan kelimpahan fitoplankton terjadi karena ketersediaan nutrisi yang semakin meningkat. Nitrogen dan *phosphorus* (nutrien dasar) sangat dibutuhkan untuk perkembangan fitoplankton (Dong et al., 2022).



Gambar 2. Total Kelimpahan Fitoplankton pada Ketiga Stasiun

Nilai indeks keanekaragaman pada ketiga stasiun menurun dari inlet menuju outlet tetapi ketiganya masuk dalam kategori kestabilan komunitas sedang dan keanekaragaman sedang (kualitas air tercemar sedang). Indeks keseragaman pada ketiga stasiun tergolong tinggi ($E > 0,6$) yang menunjukkan komunitas fitoplankton tergolong stabil. Indeks keseragaman pada setiap stasiun di DAM Raman memiliki nilai mendekati 1 yang menunjukkan komunitas fitoplankton tergolong stabil (Delis et al., 2021). Indeks dominansi komunitas rendah pada ketiga stasiun. Kondisi indeks dominansi rendah berarti perairan tersebut dalam kondisi baik tanpa ada tekanan dari jenis fitoplankton tertentu (Larasati et al., 2024).

Tabel 5. Indeks Keanekaragaman, Indeks Dominansi dan Indeks Keseragaman Fitoplankton

Stasiun	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Dominansi (C)	Indeks Keseragaman (E)
1	2,358	0,116	0,919
2	2,347	0,132	0,846
3	2,032	0,190	0,792

Sumber: Data diolah peneliti, 2025

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Nilai parameter fisika dan kimia pada ketiga stasiun memenuhi baku mutu. Nilai indeks pencemaran pada ketiga stasiun berkisar antara 0,74-0,82 termasuk dalam

kategori memenuhi baku mutu. Nilai indeks keanekaragaman pada ketiga stasiun termasuk kategori kestabilan komunitas sedang dan keanekaragaman sedang (kualitas air tercemar sedang). Kategori kualitas air tercemar sedang berdasarkan nilai H' berbeda dengan kategori kualitas air memenuhi baku mutu yang dilihat dari nilai indeks pencemaran. Indeks keseragaman tergolong tinggi dan Indeks dominansi komunitas rendah pada ketiga stasiun. Air irigasi berdasarkan parameter kimia fisika dapat digunakan untuk keperluan pertanian tetapi berdasarkan indeks keanekaragaman sebaiknya diolah terlebih dahulu.

4.2 Saran

Penelitian pada lokasi yang sama perlu dilakukan dengan menitikberatkan pada frekuensi pengambilan contoh uji lebih dari satu kali dan penambahan parameter kualitas air lainnya.

5. REFERENSI

- Aazami, J., Esmaili-sari, A., Abdoli, A., Sohrabi, H., & Brink, P. J. Van Den. (2015). Monitoring and assessment of water health quality in the Tajan River , Iran using physicochemical , fish and macroinvertebrates indices. *Journal of Environmental Health Science & Engineering*, 13(1), 1–12. <https://doi.org/10.1186/s40201-015-0186-y>
- Ainalyaqin, M. I., & Abida, I. W. (2024). Korelasi Kandungan Oksigen Terlarut dan pH terhadap Keanekaragaman Plankton di Sungai Kalidami Kota Surabaya. *Environmental Pollution Journal*, 4(1), 895–905. <https://doi.org/10.58954/epj.v4i1.171>
- Aryawati, R., Ulqodry, T. Z., Isnaini, & Surbakti, H. (2021). Fitoplankton Sebagai Bioindikator Pencemaran Organik Di Perairan Sungai Musi Bagian Hilir Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 13(1), 163–171. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v13i1.25498>
- Aulia, N., Annisa, N., Hakim, A., Diah, R., & Setyowati, N. (2022). Analisis Status Mutu Air Sungai Mahakam Kota Samarinda Menggunakan Metode Indeks Pencemaran. *Serambi Engineering*, VII(4), 4201–4210.
- Delis, P. C., Insani, A., Yulianto, H., Diantari, R., Studi, P., Akuatik, S., & Pertanian, F. (2021). Struktur komunitas fitoplankton di perairan dam raman, metro, lampung phytoplankton community structure in dam raman, metro, lampung. *Journal of Aceh Aquatic Science*, 5(2), 15–24.
- Dong, A., Yu, X., Yin, Y., & Zhao, K. (2022). Seasonal Variation Characteristics and the Factors Affecting Plankton Community Structure in the Yitong River , China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(24).

<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijerph192417030>

- F, E. H. S., & Ibrahim, F. M. (2015). Calcium : Physiological Function , Deficiency and Absorption. *International Journal of ChemTech Research*, 8(12), 196–202.
- Hani, E. S., Alfariy, F. K., Widuri, L. I., Soeparjono, S., Muhlison, W., Saputra, T. W., & Yulianto, R. (2024). Assessment of water quality in agricultural systems in Candipuro , Lumajang Regency , East Java , Indonesia. *Journal Of Degraded and Mining Land Managements*, 11(3), 5597–5609. <https://doi.org/10.15243/jdmlm.2024.113.5597>
- Hidayat, J. ., Hastuti, R. B., Hadi, M., & Yulianto, G. (2019). The Structure of Plankton as An Environmental Indicator for Water Management in Upper Part of Rawapening Lake , Semarang Regency , Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series Volume 1217 No.1, p.012168*. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1217/1/012168>
- Jadhav, A. B., Nale, V. N., & Potdar, D. S. (2025). Consequences of Irrigation Water and Soil Quality : An Overview. *Asian Journal of Soil Science and Plant Nutrition*, 11(1), 435–453. <https://doi.org/https://doi.org/10.9734/ajsspn/2025/v11i1494>
- Larasati, M., Rudiyan, S., Rahman, A., & Prakoso, K. (2024). Kaitan Struktur Komunitas Fitoplankton dengan Konsentrasi Nutrien dan Kekeruhan di Waduk Kedung Ombo (Relation of Phytoplankton Community Structure with Nutrient Concentration and Turbidity in Kedung Ombo Reservoir). *Jurnal Ilmu Pertanian (JIPi)*, 29(3), 323–330. <https://doi.org/10.18343/jipi.29.3.323>
- Latifa, A., Primadani, A. D., Fitriyyah, N. R., & Kartiasih, F. (2023). Mapping and Estimating the Impact of Drought on Food Crop Farmers Using Remote Sensing in East Nusa Tenggara Province. *The Journalish: Social and Goverment*, 4(5), 309–335. <https://doi.org/https://doi.org/10.55314/tsg.v4i5.619> Hal. 309-335 Mapping
- Mustika, A. (2022). Analisis Kandungan Kalium pada Air Irigasi Di Daerah Irigasi Glundengan Kecamatan Wuluhan Kabupaten Jember. *BIOSENSE*, 05(2), 38–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.36526/biosense.v5i2.2241>
- Nasihah, M., Siswanto, D., Nasihah, M., Ardyati, T., Siswanto, D., & Retnaningdyah, C. (2024). Phytoplankton as a Bioindicator for Evaluation of the Irrigation Water Quality near a Metal-Coating Factory Phytoplankton as a Bioindicator for Evaluation of the Irrigation Water Quality near a Metal-Coating Factory. *Makara Journal of Science*, 28(4), 346–356. <https://doi.org/10.7454/mss.v28i4.2299>
- Novita, A., Tampubolon, K., Julia, H., Fitria, F., & Basri, A. H. H. (2022). Dampak Defisiensi dan Toksisitas Hara Magnesium terhadap Karakteristik Agronomi dan Fisiologi Padi Gogo. *Agrotechnology Research Journal*, 6(1), 49–61. <https://doi.org/10.20961/agrotechresj.v6i1.59834>
- Oktavia, S. R., Effendi, H., & Hariyadi, S. (2018). Status mutu air Kali Angke di Bogor, Tangerang dan Jakarta. *JURNAL PENGELOLAAN LINGKUNGAN BERKELANJUTAN (JPLB)/ Journal of Environmental Sustainability Management (JESM)*, 2(3), 220–234.
- Pasande, R., & Tamsil. (2009). Komposisi Dan Kelimpahan Plankton Pada Perairan Pulau Pannikiang Kabupaten Barru , Sulawesi Selatan. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 8(2), 153–157.

- Phonmat, P., Chaichana, R., Rakasachat, C., Klongvessa, P., Chanthorn, W., & Moukomla, S. (2025). Comparative evaluation of phytoplankton-based indices for water quality assessment in tropical lentic ecosystems of Thailand. *Journal of Ecological Engineering*, 26(10), 426–438. <https://doi.org/https://doi.org/10.12911/22998993/207285>
- Priyambodo, H. Y., & Santiari, M. (2024). Phytoplankton and Water Environment Conditions in the Noe Meto River. *Berkala Sainstek*, 12(4), 220–228. <https://doi.org/10.19184/bst.v12i.4.53367>
- Rohmawati, S. M., Sutarno, & Mujiyo. (2016). Kualitas Air Irigasi Pada Kawasan Industri Di Kecamatan Kebakkramat Kabupaten Karanganyar. *Caraka Tani: Journal of Sustainable Agriculture*, 31(2), 108–113. <https://doi.org/https://doi.org/10.20961/carakatani.v31i2.11958>
- Sabarella, Komalasari, W. B., Manurung, M., Saida, M. D. N., Seran, K., & Supriyati, Y. (2025). *Buletin Konsumsi Pangan Volume 16 Nomor 1* (S. Wahyuningsih (ed.)). Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian Sekretariat Jenderal Kementerian Pertanian.
- Santosa, I. G. N., & Dharma, I. P. (2019). Kesesuaian Kualitas Air Irigasi untuk Padi Sawah di Daerah Irigasi Mambal Suitability of Irrigation Water Quality for Rice in Mambal Irrigation Area . *Agrotrop*, 9(1), 87–96.
- Suresh, K. R., & Nagesh, M. A. (2015). Experimental Studies on Effect of Water and Soil quality on Crop Yield. *Aquatic Procedia*, 4, 1235–1242. <https://doi.org/10.1016/j.aqpro.2015.02.161>
- Tiara, M. W., Daningsih, E., & Candramila, W. (2024). Kelimpahan dan keanekaragaman fitoplankton pada musim kemarau dan penghujan Tahun 2022 di bagian hilir Sungai Penyangkat Kecamatan Batu Ampar Kabupaten Kubu Raya. *Jurnal Penelitian Sains*, 26(1), 40–51.
- Wahyu, Z., Maulina, S. M., & Widodo, M. L. (2019). Analisis Kualitas Air Daerah Irigasi Lubuk Antuk Kecamatan Hulu Gurung Kabupaten Kapuas Hulu. *Jurnal Teknik Sipil*, 20(1), 34–42.
- Wantasen, S., Lutungan, J. N., Koneri, R., Tumbelaka, S., Joseph, J., & Jermias, J. V. (2025). Spatial Impact Of Nitrogen Fertilizer Residue On The Biotic Environment Of Rice Field Irrigation Channels. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 14(2), 229–240. <https://doi.org/10.15294/jpii.v14i2.22577>
- Widodo, M. L., Syahwanti, H., & Manurung, S. S. (2022). Analisis Kualitas dan Status Mutu Air Daerah Irigasi Rawa Kakap Komplek Kabupaten Kubu Raya. *Borneo Engineering: Jurnal Teknik Sipil*, 6(2), 171–184.