KARYA ILMIAH
SMA KOLESE DE BRITTO

Analisis kualitas air pertanian padi di wilayah caturtunggal

Nirwasita Aloysius Evan Sava [a, 1*], Abirawa Gabriel Kusuma [b, 2], Siahaan Abner Vincent [c, 3], Novita E. Megia

[a] SMA Kolese De Britto, Sleman, Indonesia
[1] 17894@student.debritto.sch.id*; 17903@student.debritto.sch.id; 17627@student.debritto.sch.id
*Nirwasita Aloysius Evan Sava, email 17894@student.debritto.sch.id

Informasi artikel

Kata kunci:
Kualitas air
Pertanian padi
pH
TDS

A B S T R A K

Kualitas air merupakan salah satu faktor penting dalam mendukung keberhasilan budidaya tanaman padi. Di wilayah Caturtunggal, kualitas air irigasi menjadi perhatian khusus mengingat potensi dampak negatif dari aktivitas manusia yang padat di sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kualitas air irigasi berdasarkan parameter pH, TDS, dan salinitas, serta mengevaluasi kesesuaiannya dengan standar kualitas air yang dibutuhkan untuk pertumbuhan tanaman padi. Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan pengambilan sampel air di 3 lokasi sawah di wilayah penelitian. Parameter yang diukur meliputi pH, TDS, dan salinitas menggunakan metode pengumpulan data langsung di lapangan. Data yang diperoleh dianalisis berdasarkan standar kualitas air yang ditetapkan oleh pemerintah dan kebutuhan tanaman padi pada fase pertumbuhannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas air irigasi di wilayah Caturtunggal secara umum memenuhi standar yang ditetapkan, dengan rata-rata pH sebesar 6,5 dan TDS berkisar antara 136 hingga 178 ppm, yang sesuai untuk fase vegetatif tanaman padi. Namun, ditemukan konsentrasi nitrat yang cukup tinggi pada salah satu lokasi, yang memerlukan perhatian lebih lanjut. Secara keseluruhan, kualitas air irigasi di wilayah ini mendukung pertumbuhan dan produktivitas tanaman padi, meskipun pemantauan rutin disarankan untuk menjaga kualitas air secara berkelanjutan.

Keywords:
Water quality
Rice fields
pH
Total Dissolved Solids (TDS)

A B S T R A C T

Water quality is one of the important factors in supporting the success of rice cultivation. In the Caturtunggal area, irrigation water quality is of particular concern given the potential negative impact of dense human activities in the vicinity. This study aims to analyze the quality of irrigation water based on pH, TDS, and salinity parameters, and evaluate its compliance with water quality standards required for rice plant growth. This study used a quantitative descriptive approach with water sampling in 3 rice field locations in the study area. Parameters measured included pH, TDS, and salinity using direct data collection methods in the field. The data obtained were analyzed based on water quality standards set by the government and the needs of rice plants in their growth phase. The results showed that the quality of irrigation water in the Caturtunggal area generally meets the set standards, with an average pH of 6.5 and TDS ranging from 136 to 178 ppm, which is suitable for the vegetative phase of rice plants. However, a high nitrate concentration was found in one location, which requires further attention. Overall, the quality of irrigation water in the region supports the growth and productivity of rice plants, although regular monitoring is recommended to sustainably maintain water quality.

© 2024 (Nirwasita Aloysius Evan Sava, dkk). All Right Reserved

Pendahuluan

Sebagian besar masyarakat di Indonesia di pedesaan menggunakan air sumur sebagai sumber mata air, berbeda dengan di perkotaan yang memiliki PDAM sebagai suplai air bersih, meskipun berdasarkan data per 2019 yang dikeluarkan oleh PDAM Sleman, hanya ada sekitar 23,17% penduduk di sleman yang menggunakan PDAM sebagai sumber air bersih. Sehingga melalui data tersebut tercatat sekitar 76,83% penduduk di kabupaten Sleman menggunakan air sumur sebagai sumber air bersih. Air sumur tidak selalu layak untuk dikonsumsi, sehingga perlu dilakukan penelitian terhadap kandungan dan kualitas dari air sumur itu sendiri (Miftahul Djana, 2023).

Kualitas air sumur yang ada di Indonesia menyatakan bahwa, air sumur di Indonesia yang dapat dikonsumsi memiliki 2 parameter besar yaitu secara fisika (warna, rasa, bau, temperatur, kekeruhan, dan zat padat terlarut.) dan secara kimia (Air Raksa, Kadar Arsen, Kadar Besi, Kadar Kadmium, Zat Kesadahan, Kadar Klorida, Kadar Mangan (Mn), Kadar Nitrat sebagai N (NO_3^-), Kadar Nitrit sebagai N (NO_2^-), pH, dll.). Dimana berdasarkan penelitian tahun 2023 di Kecamatan Natar Hajimena Lampung Selatan, tercatat bahwa warna air tidak sesuai dengan standar baku serta kandungan besi dan klorida yang ada dalam air sumur melebihi batas standar (Miftahul Djana, 2023).

Salah satu faktor yang diduga kuat berkontribusi terhadap penurunan kualitas air persawahan adalah meningkatnya kepadatan penduduk. Seiring dengan pertumbuhan populasi, kebutuhan akan sumber daya alam, termasuk air, juga meningkat secara drastis. Peningkatan aktivitas manusia sebagai konsekuensi dari kepadatan penduduk yang tinggi memicu berbagai permasalahan lingkungan, salah satunya adalah pencemaran air. Limbah domestik dari pemukiman penduduk, limbah industri, dan limbah pertanian yang tidak dikelola dengan baik menjadi sumber utama pencemaran perairan.

Limbah domestik mengandung berbagai jenis polutan, seperti bahan organik, bakteri patogen, dan deterjen. Limbah industri mengandung zat kimia berbahaya, seperti logam berat dan senyawa organik persisten. Sementara itu, limbah pertanian mengandung sisa pupuk dan pestisida yang digunakan dalam proses budidaya tanaman. Masuknya polutan-polutan tersebut ke dalam perairan persawahan dapat menyebabkan perubahan sifat fisik, kimia, dan biologi air, sehingga menurunkan kualitasnya.

Selain limbah, faktor lain yang memperparah masalah pencemaran air persawahan adalah penggunaan pupuk dan pestisida yang berlebihan dalam kegiatan pertanian. Pupuk dan pestisida yang tidak terurai dengan sempurna akan terbawa oleh air hujan dan meresap ke dalam tanah, sehingga mencemari air tanah dan permukaan. Akumulasi zat kimia dalam tanah dan air dapat menyebabkan penurunan kesuburan tanah, kematian organisme tanah, dan kerusakan ekosistem perairan.

Pencemaran air persawahan memiliki dampak negatif yang kompleks. Secara ekologis, pencemaran dapat menyebabkan kerusakan ekosistem perairan, seperti kematian ikan dan organisme akuatik lainnya, serta penurunan keanekaragaman hayati. Secara ekonomi, pencemaran dapat menurunkan produktivitas pertanian, meningkatkan biaya produksi, dan mengurangi pendapatan petani. Sementara itu, secara kesehatan, konsumsi hasil pertanian yang terkontaminasi dapat menyebabkan berbagai penyakit, baik akut maupun kronis.

Kajian Literatur

Air merupakan zat yang terdiri dari unsur kimia hidrogen dan oksigen yang dapat ditemukan dalam bentuk gas, cair, ataupun padat (Zumadhl, 2023). Air adalah senyawa yang pada kondisi normal tidak memiliki rasa atau bau pada suhu ruangan (20°C - 30°C). Air memiliki kemampuan untuk melarutkan berbagai zat, menjadikannya salah satu pelarut yang sangat efektif. Senyawa ini merupakan salah satu yang paling melimpah di bumi dan sangat penting bagi kehidupan, terutama bagi tanaman. Dalam jumlah kecil, air tampak tidak berwarna, tetapi ketika dalam jumlah besar, air akan tampak berwarna biru karena menyerap cahaya selain biru.

Kualitas air dapat dinilai dari berbagai aspek. Berbeda jenis tumbuhan maka maka berbeda juga spesifikasi kualitas yang dibutuhkan. Namun, ada kesamaan dalam kebutuhan umum tanaman pertanian. Menurut Pawari & Gavande (2015), parameter-parameter yang akan dicek dan dilihat dalam menentukan kualitas air antara lain suhu, pH, kekeruhan, salinitas, dan Total dissolved solids (TDS).

Semua makhluk hidup membutuhkan pH yang layak untuk bertumbuh pH adalah ukuran

konsentrasi ion hidrogen, yang diukur sebagai logaritma negatif. Dengan kata lain, asam menghasilkan ion hidrogen dan basa menghasilkan ion hidroksil, sehingga pH adalah kekuatan larutan untuk menghasilkan ion hidrogen [H^+]. (Robinson, 2023) . pH merupakan singkatan dari istilah latin yaitu pondus hydrogenii, yang berarti potensial hidrogen. Sebuah larutan dinyatakan bersifat asam jika memiliki nilai pH kurang dari 7 dan sebuah larutan dengan pH lebih dari 7 dinyatakan bersifat basa (Encyclopedia Britannica, 2023)

Salinitas merupakan jumlah kandungan garam yang terlarut dalam suatu badan air yang dinyatakan dalam g/L atau g/kg (gram per liter air atau gram per kilogram air) dimana g/kg dinyatakan dengan simbol ‰. Kadar garam dalam air dapat berdampak terhadap ekosistem yang ada di dalamnya dan kadar garam yang tinggi bisa membuat air berbahaya untuk diminum dan irigasi.

Total Dissolved Solids (TDS) adalah senyawa-senyawa yang terlarut di dalam air dan dinyatakan dalam satuan ppm (parts per million). 1 ppm menyatakan 1 mg senyawa yang terlarut dalam 1000 g air. TDS terdiri dari garam atau senyawa-senyawa lainnya yang tidak bisa terpisah dari air dan tidak bisa dihilangkan dengan saringan atau filter biasa. Beberapa garam umum yang termasuk ke dalam TDS adalah natrium (Na^+), sulfat (SO_4^{2-}), klorida (Cl^-), kalsium (Ca^{2+}), magnesium (Mg^{2+}), dan bikarbonat (HCO_3^-). Selain itu terdapat pula logam-logam berat yang ikut terlarut dalam air seperti bromin, besi, kromium, timbal, dan raksa.

Metode

Penelitian ini dilakukan di rumah salah satu peneliti bernama Siahaan Abner Vincent yang berada di Sukoharjo, Kecamatan Ngaglik, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta, pada tanggal 4 November 2024. Subjek penelitian adalah kualitas air, yang diukur melalui parameter pH, salinitas, dan *Total Dissolved Solids* (TDS). Objek penelitian adalah air sawah di pertanian padi wilayah Caturtunggal, Sleman. Data diperoleh melalui eksperimen dengan mengukur parameter kualitas air dengan menggunakan 4 in 1 Water Quality Tester dan Water Test Strips. Hasil penelitian dianalisis secara deskriptif kuantitatif yang menggambarkan analisis dan kondisi kualitas air di pertanian padi wilayah Caturtunggal dan kelayakan kualitas air bagi pertanian padi.

Prosedur kerja dimulai dengan peneliti melakukan studi pustaka mengenai hal-hal terkait penelitian. Kemudian peneliti melakukan pengambilan sampel air pada pertanian padi di 3 lokasi di wilayah Caturtunggal. Sampel air tersebut ditest dengan 2 alat untuk diketahui kualitas airnya berdasarkan parameter yang diukur. Kemudian data disusun dan dibandingkan dengan kondisi ideal kualitas air di pertanian padi pada fase vegetatif.

Hasil dan pembahasan

Berdasarkan proses penelitian, didapatkan hasil analisis kualitas air pertanian di wilayah Caturtunggal berdasarkan parameter pH, Total Dissolved Solids (TDS), dan salinitas. Pengambilan sampel dilakukan di tiga lokasi sawah dengan hasil sebagai berikut:

Sawah ke-	Parameter Air		
	pH	TDS	Salinitas
1	6,37	178	0,01
2	6,7	136	0,01
3	6,7	138	0,01

Tabel 1. pH, TDS & Salinitas

pH berkisar antara 6,37 hingga 6,7, TDS antara 136 hingga 178 ppm, dan salinitas di angka 0,01. Hasil tersebut sesuai dengan standar ideal untuk fase vegetatif tanaman padi. Namun, ditemukan konsentrasi nitrat di lokasi Sawah 3 sebesar 20 mg/L, mendekati batas aman yang dapat memicu pencucian unsur hara lain. Kandungan logam berat, seperti timbal (2–2,5 mg/L) dan raksa (0,01 mg/L), juga terdeteksi dalam kadar rendah tetapi tetap memerlukan pemantauan untuk mencegah dampak jangka panjang terhadap tanah dan ekosistem.

UNSUR	Sawah 1	Sawah 2	Sawah 3
Klorin	0	0	0
Bromin	0	0	0
Nitrat	15	12,5	20
Nitrit	1	0	0,.5
Besi	0	0	0
Kromium	0	0	0
Timbal	2,5	2,5	2
Raksa	0,01	0,01	0,01

Tabel 2. Kandungan logam berat

Berdasarkan tabel, terdapat logam terlarut dalam air sawah, seperti timbal (2–2,5 mg/L) dan raksa (0,01 mg/L), meskipun dalam jumlah kecil. Kendati kadarnya masih di bawah ambang batas yang mengkhawatirkan, logam berat tersebut tetap berpotensi merugikan. Timbal dapat mengganggu fotosintesis dan penyerapan nutrisi tanaman, sementara akumulasinya dalam hasil panen dapat membahayakan keamanan pangan. Raksa, meski jumlahnya sangat kecil, memiliki sifat toksik yang dapat memengaruhi sistem perakaran tanaman dan menurunkan kualitas tanah. Oleh karena itu, diperlukan pemantauan berkala.

Secara keseluruhan, kualitas air irigasi di wilayah Caturtunggal masih mendukung pertumbuhan padi, tetapi ada beberapa hal yang perlu diperhatikan, seperti kadar nitrat yang tinggi di salah satu lokasi dan keberadaan logam berat. Untuk memastikan kualitas air tetap optimal, pemantauan rutin dan pengelolaan lingkungan yang lebih baik sangat dianjurkan demi menjaga keberlanjutan produktivitas pertanian.

Simpulan

Kualitas air irigasi yang digunakan pada pertanian di Caturtunggal sudah dapat dikatakan baik secara teori yang ada. mulai dari pH, salinitas, TDS dan semua zat padatan terlarut dapat dikatakan baik dan tidak akan terlalu berdampak pada tumbuhan padi. Sebaiknya agar hasil yang didapatkan lebih memuaskan peneliti selanjutnya dapat melakukan pengecekan secara berkala dan mengambil lebih banyak sampel sawah lagi agar benar - benar dapat mempresentasikan bahwa hal tersebut merupakan sawah di daerah Caturtunggal.

Ucapan terima kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak FX. Catur Supatmono, M.Pd., selaku Kepala SMA Kolese De Britto Yogyakarta.
2. Bapak Nova Tri Utomo, S.Pd., Damas Pujiyono, S.Fk., dan Ibu Parmamita Suryaningrum, S.Pd., selaku koordinator penulisan Karya Ilmiah.
3. Ibu E. Megia Nofita, S,T., M.Kom., selaku guru pembimbing kelompok karya ilmiah dan wali kelas kami.
4. Bapak Damas Pujiyono, S.Fk., selaku guru penguji penulisan karya ilmiah kelompok kami.
5. Orang tua penulis yang senantiasa setia mendorong dan mendukung penulis dalam penyelesaian karya ilmiah.

Referensi

Djana, M. (2023). *ANALISIS KUALITAS AIR DALAM PEMENUHAN KEBUTUHAN AIR BERSIH DI KECAMATAN NATAR HAJIMENA LAMPUNG SELATAN*. Jurnal Redoks, 8(1), 81–87. https://doi.org/10.31851/redoks.v8i1.11853

Sari, D. M., Jumardi, J., & Rasyid, N. (2022). *Prototype Pengairan Sawah dan Monitoring Kualitas PH Tanah Berbasis IOT. Infotek Jurnal Informatika Dan Teknologi*, *5*(2), 240–251. https://doi.org/10.29408/jit.v5i2.5749

Wildani, R. D., & Bowo, C. (2019). *EFISIENSI PEMBERIAN KAPUR PERTANIAN DI TANAH ALUVIAL MASAM PADA MUSIM TANAM PERTAMA TERHADAP PRODUKTIVITAS TANAMAN PADI (Oryza sativa L.) PADA MUSIM TANAM KEDUA DAN KETIGA*. Berkala Ilmiah Pertanian, *2*(4), 173.

https://doi.org/10.19184/bip.v2i4.16319

Azizah, Bela Dina Nur Aini. (2017). *PERBEDAAN KUALITAS AIR TANAH DAN AIR PDAM UNTUK PEMENUHAN KEBUTUHAN RUMAH TANGGA DI KELURAHAN TIDAR SELATAN KECAMATAN MAGELANG SELATAN KOTA MAGELANG*. Geo Educasia, *2*(8). https://journal.student.uny.ac.id/geo-educasia/article/view/10194

Khofifah & Maisari Utami. (2022). *Analysis of Total Dissolved Solid (TDS) and Total Suspended Solid (TSS) Levels in Liquid Waste from Sugar Cane Industry.* Indonesian Journal of Chemical Research, *7*(1), 43-49. https://doi.org/10.20885/ijcr.vol7.iss1.art6

Feng, X., Long, R., Wang, L., Liu, C., Bai, Z., & Liu, X. (2021). *A review on heavy metal ions adsorption from water by layered double hydroxide and its composites.* Separation and Purification Technology, 284, 120099. https://doi.org/10.1016/j.seppur.2021.120099

Encyclopaedia Britannica. (2023, September 14). *Temperature | |Definition, Scales, Units, & Facts.* Britannica. Diakses 28 September, 2023, dari https://www.britannica.com/science/temperature

Zumdahl, S. S. (2023, September 7). *Water Definition, Chemical Formula, Structure, Molecule, & Facts.* Britannica. Diakses 25 September, 2024, dari https://www.britannica.com/science/water