Department of Digital Business
Journal of Artificial Intelligence and Digital Business (RIGGS)
Homepage: https://journal.ilmudata.co.id/index.php/RIGGS
Vol. 5 No. 2 (2026) pp: 17965-17970
P-ISSN: 2963-9298, e-ISSN: 2963-914X

Analisis Dampak Lingkungan dan Penyusunan Dokumen UKL-UPL Kegiatan Cetak Sawah Rakyat 1.200 Ha di Kecamatan Belitang II, Madang Suku I dan III Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur Provinsi Sumatra Selatan

Mohammad Adi Saputra
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Sains Teknologi, Universitas Bina Darma
mohammadadisaputra138@gmail.com

Abstrak

Program Cetak Sawah Rakyat (CSR) merupakan salah satu upaya pemerintah dalam meningkatkan luas lahan pertanian dan mendukung ketahanan pangan nasional. Keberhasilan program ini sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan fisik, kimia, biologis, dan ketersediaan sumber daya air pada lokasi yang direncanakan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kesesuaian kondisi lingkungan pada lokasi rencana kegiatan Cetak Sawah Rakyat di Kecamatan Belitang II, Madang Suku I, dan Madang Suku III, Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif melalui survei lapangan, analisis spasial, pengukuran parameter lingkungan, serta evaluasi data sekunder yang meliputi klimatologi, kualitas udara, kualitas air, kondisi tanah, vegetasi, dan fauna. Analisis spasial dilakukan menggunakan teknik overlay untuk mengidentifikasi karakteristik wilayah yang mendukung pengembangan lahan sawah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah studi memiliki curah hujan rata-rata sekitar 1.368,75 mm/tahun dengan suhu udara rata-rata 27,5°C dan kecepatan angin 2,2 m/detik yang relatif mendukung kegiatan pertanian lahan basah. Kualitas udara dan kualitas air Sungai Komering masih berada dalam baku mutu lingkungan yang berlaku sehingga layak dimanfaatkan sebagai sumber irigasi. Kondisi lahan didominasi topografi datar hingga landai dengan kemiringan 0–3%, jenis tanah Podsolik Merah Kekuningan dan Podsolik Coklat Kekuningan dengan pH tanah 4,5–5,5, serta kemampuan menahan air yang baik untuk budidaya padi. Selain itu, kawasan masih memiliki keanekaragaman vegetasi dan fauna yang perlu diperhatikan dalam pengelolaan lingkungan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi penelitian memiliki potensi yang cukup baik untuk pengembangan program Cetak Sawah Rakyat dengan dukungan pengelolaan tata air, perbaikan kesuburan tanah, dan upaya konservasi lingkungan secara berkelanjutan.

Kata kunci: Cetak Sawah Rakyat, Kesesuaian Lahan, Kualitas Lingkungan, Analisis Spasial, Ketahanan Pangan.

1. Latar Belakang

Peningkatan kebutuhan pangan nasional seiring pertumbuhan jumlah penduduk menuntut adanya optimalisasi sumber daya lahan pertanian yang tersedia. Sektor pertanian memiliki peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan, peningkatan kesejahteraan masyarakat, serta pembangunan ekonomi daerah. Namun, alih fungsi lahan pertanian yang terus meningkat menyebabkan luas lahan produktif semakin berkurang sehingga diperlukan berbagai upaya untuk menjaga dan meningkatkan kapasitas produksi pangan nasional. Salah satu strategi yang dilakukan pemerintah adalah melalui Program Cetak Sawah Rakyat (CSR) yang bertujuan memperluas areal tanam, meningkatkan indeks pertanaman, serta mendukung pencapaian swasembada pangan nasional. Program ini menjadi bagian penting dalam kebijakan pembangunan pertanian karena mampu meningkatkan ketersediaan lahan budidaya padi pada wilayah yang masih memiliki potensi pengembangan.

Meskipun demikian, keberhasilan program Cetak Sawah Rakyat tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan lahan yang luas, tetapi juga oleh tingkat kesesuaian kondisi lingkungan pada lokasi yang akan dikembangkan. Karakteristik lingkungan seperti iklim, kualitas tanah, ketersediaan air, kondisi hidrologi, topografi, geologi, serta keberadaan vegetasi dan fauna merupakan faktor yang mempengaruhi produktivitas lahan sawah. Pengembangan lahan tanpa mempertimbangkan faktor-faktor tersebut dapat menimbulkan berbagai permasalahan, seperti rendahnya produktivitas tanaman, meningkatnya biaya pengelolaan lahan, degradasi

lingkungan, serta menurunnya keberlanjutan sistem pertanian dalam jangka panjang. Oleh karena itu, evaluasi kondisi lingkungan menjadi langkah penting sebelum pelaksanaan kegiatan cetak sawah dilakukan.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan pengembangan lahan pertanian sangat dipengaruhi oleh kesesuaian lahan terhadap kebutuhan tanaman yang akan dibudidayakan. Evaluasi kesesuaian lahan umumnya dilakukan melalui analisis karakteristik fisik dan kimia tanah, ketersediaan sumber daya air, serta kondisi iklim setempat. Namun demikian, sebagian besar penelitian terdahulu masih berfokus pada satu atau beberapa parameter tertentu secara terpisah sehingga belum memberikan gambaran menyeluruh mengenai daya dukung lingkungan pada lokasi pengembangan. Pendekatan yang hanya menitikberatkan pada aspek kesuburan tanah atau ketersediaan air sering kali belum mampu menjelaskan faktor-faktor pembatas lain yang dapat mempengaruhi keberhasilan program pengembangan sawah baru.

Dalam konsep pembangunan berkelanjutan, pengembangan lahan pertanian tidak hanya bertujuan meningkatkan produksi pangan, tetapi juga harus memperhatikan keseimbangan antara aspek ekonomi, sosial, dan lingkungan. Oleh karena itu, diperlukan suatu pendekatan evaluasi yang mampu mengintegrasikan berbagai komponen lingkungan dalam satu kerangka analisis yang komprehensif. Analisis tersebut meliputi kondisi klimatologi, kualitas udara, kualitas air, karakteristik tanah, sistem hidrologi, vegetasi, dan fauna yang saling berinteraksi dalam membentuk ekosistem wilayah. Pendekatan terpadu ini diperlukan untuk mengidentifikasi potensi maupun faktor pembatas yang dapat mempengaruhi keberhasilan program Cetak Sawah Rakyat secara berkelanjutan.

Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur merupakan salah satu daerah yang memiliki peran penting sebagai sentra produksi pertanian di Provinsi Sumatera Selatan. Wilayah ini memiliki sumber daya lahan yang cukup luas dan didukung oleh sistem irigasi yang berkembang sehingga menjadi salah satu lokasi prioritas dalam program pengembangan lahan sawah baru. Kecamatan Belitang II, Madang Suku I, dan Madang Suku III dipilih sebagai lokasi rencana kegiatan Cetak Sawah Rakyat karena masih tersedia lahan yang berpotensi untuk dikembangkan menjadi areal persawahan produktif. Berdasarkan data survei dan observasi lapangan, wilayah tersebut memiliki topografi relatif datar dengan kemiringan lereng antara 0–3%, curah hujan rata-rata sekitar 1.368,75 mm per tahun, serta sumber air yang berasal dari sistem Sungai Komering dan jaringan irigasi yang telah ada. Kondisi tersebut menunjukkan adanya potensi yang cukup baik untuk pengembangan pertanian lahan basah.Di sisi lain, wilayah penelitian juga memiliki beberapa karakteristik lingkungan yang perlu mendapat perhatian. Hasil survei menunjukkan bahwa jenis tanah yang dominan adalah Podsolik Merah Kekuningan dan Podsolik Coklat Kekuningan dengan tingkat keasaman tanah berkisar antara pH 4,5–5,5. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa tanah tergolong masam sehingga memerlukan upaya pengelolaan tertentu agar dapat mendukung pertumbuhan tanaman padi secara optimal. Selain itu, keberadaan vegetasi alami dan fauna lokal menunjukkan bahwa kawasan masih memiliki fungsi ekologis yang perlu dipertahankan selama proses pengembangan lahan berlangsung.

Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan kajian yang mampu mengevaluasi daya dukung lingkungan secara menyeluruh sebelum kegiatan Cetak Sawah Rakyat dilaksanakan. Kajian ini penting untuk memastikan bahwa lokasi yang dipilih memiliki tingkat kesesuaian yang memadai, sekaligus mengidentifikasi faktor-faktor pembatas yang memerlukan tindakan pengelolaan khusus. Hasil evaluasi lingkungan diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan dokumen Upaya Pengelolaan Lingkungan dan Upaya Pemantauan Lingkungan (UKL-UPL) serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam perencanaan pengembangan lahan pertanian.

Kebaruan penelitian ini terletak pada penggunaan pendekatan evaluasi lingkungan terpadu yang mengombinasikan analisis klimatologi, kualitas udara, kualitas air, karakteristik tanah, kondisi hidrologi, vegetasi, dan fauna dalam menilai kelayakan lokasi Cetak Sawah Rakyat. Pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai hubungan antara kondisi biofisik wilayah dengan rencana pengembangan lahan dibandingkan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya berfokus pada satu aspek lingkungan. Selain itu, penelitian ini memanfaatkan analisis spasial berbasis overlay untuk mengintegrasikan berbagai parameter lingkungan sehingga menghasilkan informasi yang lebih akurat dalam mendukung perencanaan pengembangan sawah secara berkelanjutan.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kondisi lingkungan dan tingkat kesesuaian lahan pada lokasi rencana kegiatan Cetak Sawah Rakyat di Kecamatan Belitang II, Madang Suku I, dan Madang Suku III Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur. Analisis dilakukan terhadap aspek klimatologi,

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10197
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

kualitas udara, kualitas air, karakteristik tanah, hidrologi, vegetasi, dan fauna guna mengidentifikasi faktor pendukung maupun faktor pembatas pengembangan lahan sawah. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar dalam penyusunan dokumen UKL-UPL serta mendukung pelaksanaan program Cetak Sawah Rakyat yang produktif, efektif, dan berkelanjutan.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan survei lingkungan untuk mengevaluasi kesesuaian lokasi rencana Kegiatan Cetak Sawah Rakyat (CSR) di Kecamatan Belitang II, Madang Suku I, dan Madang Suku III, Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur, Provinsi Sumatera Selatan. Pengambilan data dilaksanakan pada tahun 2025 pada area yang menjadi lokasi rencana pengembangan lahan sawah.

Data yang digunakan terdiri atas data primer dan data sekunder. Data primer diperoleh melalui survei lapangan, pengukuran parameter lingkungan, observasi kondisi biofisik, serta identifikasi vegetasi dan fauna pada lokasi penelitian. Data sekunder diperoleh dari Stasiun Klimatologi Sultan Mahmud Badaruddin II Palembang, dokumen Survei, Investigasi, dan Desain (SID) Cetak Sawah Rakyat Tahun 2025, peta tematik, serta data pendukung dari instansi terkait.

Parameter yang dianalisis meliputi faktor klimatologi, kualitas udara, kualitas air, kondisi tanah, hidrologi, vegetasi, dan fauna. Data klimatologi berupa curah hujan, suhu udara, dan kecepatan angin dianalisis menggunakan data deret waktu selama 10 tahun (2015–2024). Pengukuran kualitas udara meliputi parameter SO_2, NO_2, suhu udara, kelembapan, kecepatan angin, dan tingkat kebisingan. Analisis kualitas air dilakukan terhadap parameter suhu, pH, Total Suspended Solid (TSS), Chemical Oxygen Demand (COD), Biological Oxygen Demand (BOD), Dissolved Oxygen (DO), nitrat (NO_3^-), total fosfat, dan fecal coliform. Analisis tanah meliputi identifikasi jenis tanah, tekstur tanah, pH H_2O, dan pH KCl berdasarkan hasil pengujian laboratorium.

Analisis spasial dilakukan menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui teknik overlay antara peta administrasi, topografi, geologi, hidrogeologi, jenis tanah, hidrologi, dan lokasi rencana cetak sawah. Hasil overlay digunakan untuk mengidentifikasi tingkat kesesuaian kondisi biofisik wilayah terhadap pengembangan lahan sawah. Seluruh parameter lingkungan kemudian dievaluasi secara deskriptif dengan membandingkan hasil pengukuran terhadap baku mutu lingkungan dan kriteria kesesuaian lahan pertanian yang berlaku.

Tahap akhir penelitian dilakukan dengan mengintegrasikan hasil analisis klimatologi, kualitas lingkungan, kondisi tanah, hidrologi, serta komponen biologi untuk menentukan potensi dan faktor pembatas pengembangan Cetak Sawah Rakyat pada wilayah studi. Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel, peta, dan uraian interpretatif sebagai dasar penyusunan rekomendasi pengelolaan lingkungan dan pengembangan lahan sawah berkelanjutan.

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Hasil Pembahasan

1. Kondisi Klimatologi Wilayah Studi

Analisis data klimatologi selama periode 2015–2024 menunjukkan bahwa wilayah Kecamatan Belitang II, Madang Suku I, dan Madang Suku III memiliki kondisi iklim yang relatif mendukung untuk pengembangan lahan sawah. Suhu udara rata-rata tahunan berada pada kisaran 26,7–28,0°C dengan rata-rata bulanan berkisar 26,75–28,04°C. Suhu tertinggi terjadi pada bulan Oktober sebesar 28,04°C, sedangkan suhu terendah terjadi pada bulan Februari sebesar 26,75°C.

Kecepatan angin rata-rata selama sepuluh tahun tercatat sebesar 2,20 m/detik. Kecepatan angin tertinggi terjadi pada bulan Agustus sebesar 2,93 m/detik, sedangkan nilai terendah terjadi pada bulan April sebesar 1,78 m/detik. Pola tersebut menunjukkan karakteristik iklim tropis basah yang relatif stabil dan mendukung aktivitas budidaya tanaman padi.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10197
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Tabel. Rata-rata parameter klimatologi tahun 2015-2024

Parameter	**Nilai Rata-rata**
Suhu Udara	27,50ºC
Kecepatan Angin	2,20 m/detik
Curah Hujan Tahunan	1.368,75 mm/tahun

2. Kualitas Udara dan Kebisingan

Hasil pengukuran kualitas udara menunjukkan bahwa konsentrasi sulfur dioksida (SO_2) dan nitrogen dioksida (NO_2) masih berada jauh di bawah baku mutu yang ditetapkan. Konsentrasi SO_2 tercatat sebesar 3,63 μg/m³ dan NO_2 sebesar 1,14 μg/m³. Kondisi ini menunjukkan bahwa lokasi penelitian belum mengalami tekanan pencemaran udara yang signifikan.

Tingkat kebisingan siang hari berada pada rentang 52,9–54,9 dBA dan masih memenuhi baku mutu lingkungan. Pada malam hari diperoleh nilai 44,5–47,3 dBA. Beberapa titik pengamatan menunjukkan nilai yang sedikit melebihi ambang batas malam hari, namun tidak menunjukkan kondisi yang berpotensi menimbulkan gangguan lingkungan secara signifikan.

3. Kondisi Tanah dan Kesesuian Lahan

Hasil survei menunjukkan bahwa wilayah penelitian didominasi oleh tanah Podsolik Merah Kekuningan dan Podsolik Coklat Kekuningan. Nilai pH tanah berkisar antara 4,5–5,5 yang menunjukkan kondisi tanah masam hingga sangat masam. Selain itu, tekstur tanah didominasi oleh lempung dan lempung berliat dengan kemampuan menahan air yang tinggi.

Kondisi topografi wilayah relatif datar hingga landai dengan kemiringan lereng 0–3% dan ketinggian 35–67 meter di atas permukaan laut. Karakteristik tersebut mendukung pembentukan genangan yang diperlukan dalam sistem budidaya padi sawah. Meskipun demikian, tingkat keasaman tanah yang cukup tinggi menjadi faktor pembatas yang memerlukan pengelolaan melalui pengapuran dan perbaikan kesuburan tanah.

Tabel. Karakteristik Fisik Lahan

Parameter	**Hail Pengamatan**
Kemiringan Lereng	0-3%
Ketinggian	35-67 mdpl
Jenis Tanah Dominan	Podsolik Merah Kekuningan
Ph Tanah	4,5-5,5
Tekstur Tanah	Lempung-lempung Berliat

4. Kondisi Hidrologi dan Kualitas Air

Sumber air utama wilayah penelitian berasal dari sistem Sungai Komering dan jaringan saluran irigasi yang terhubung dengan lahan pertanian. Hasil analisis kualitas air menunjukkan bahwa seluruh parameter utama masih memenuhi baku mutu untuk kebutuhan irigasi.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10197
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

Nilai pH air berada pada kisaran 6,2–6,5, TSS sebesar 19–40 mg/L, COD sebesar 12–18 mg/L, BOD sebesar 2,0–3,2 mg/L, dan DO sebesar 6,5–7,2 mg/L. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kualitas air masih tergolong baik dan mampu mendukung kebutuhan budidaya padi secara berkelanjutan.

5. Kondisi Vegetasi dan Fauna

Vegetasi yang ditemukan pada lokasi penelitian terdiri atas tegakan sekunder, semak belukar, vegetasi rawa, dan tanaman budidaya. Jenis vegetasi dominan meliputi gelam (Melaleuca leucadendron), sungkai (Peronema canescens), alang-alang (Imperata cylindrica), serta berbagai tanaman budidaya seperti karet, kelapa, mangga, dan durian.

Survei fauna menunjukkan keberadaan mamalia kecil, burung, reptil, amfibi, dan serangga yang umum ditemukan pada ekosistem pertanian dan semak belukar. Tidak ditemukan spesies yang tergolong satwa prioritas konservasi pada area yang direncanakan untuk kegiatan cetak sawah.

3.2. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor klimatologi pada wilayah studi memberikan kondisi yang mendukung pengembangan sawah. Stabilitas suhu udara, curah hujan yang memadai, dan kecepatan angin yang relatif rendah mendukung proses pertumbuhan tanaman padi dan pengelolaan air di lahan sawah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa faktor iklim bukan merupakan kendala utama dalam pelaksanaan program Cetak Sawah Rakyat.

Dari aspek kualitas lingkungan, parameter kualitas udara dan kualitas air menunjukkan kondisi yang masih berada dalam batas aman. Hal ini mengindikasikan bahwa wilayah penelitian memiliki tingkat tekanan lingkungan yang rendah sehingga mendukung pengembangan pertanian tanpa memerlukan tindakan mitigasi lingkungan yang kompleks pada tahap awal pelaksanaan kegiatan.

Karakteristik lahan menjadi faktor yang paling menentukan dalam pengembangan sawah. Topografi yang datar, kemampuan tanah menahan air, dan ketersediaan sumber air irigasi merupakan faktor pendukung utama. Namun demikian, tingkat kemasaman tanah yang relatif tinggi menjadi faktor pembatas yang perlu dikelola melalui penerapan ameliorasi tanah, pengapuran, dan pengelolaan pemupukan yang tepat. Temuan ini menunjukkan bahwa keberhasilan program cetak sawah tidak hanya ditentukan oleh ketersediaan lahan, tetapi juga oleh kemampuan pengelolaan kondisi tanah setelah lahan dikembangkan.

Keberadaan vegetasi dan fauna lokal menunjukkan bahwa kawasan penelitian masih memiliki fungsi ekologis yang cukup baik. Oleh karena itu, pengembangan sawah perlu dilakukan dengan mempertahankan area vegetasi penyangga dan sistem drainase alami untuk meminimalkan perubahan terhadap keseimbangan ekosistem setempat. Secara keseluruhan, integrasi kondisi iklim, kualitas lingkungan, hidrologi, dan karakteristik tanah menunjukkan bahwa wilayah penelitian memiliki tingkat kesesuaian yang baik untuk pengembangan Cetak Sawah Rakyat dengan tetap memperhatikan pengelolaan faktor pembatas yang ditemukan selama penelitian.

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lokasi rencana Cetak Sawah Rakyat di Kecamatan Belitang II, Madang Suku I, dan Madang Suku III Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur memiliki kondisi lingkungan yang secara umum mendukung pengembangan lahan sawah. Faktor klimatologi berupa suhu udara, curah hujan, dan kecepatan angin berada pada kisaran yang sesuai untuk budidaya padi. Kualitas udara dan kualitas air juga menunjukkan kondisi yang masih memenuhi baku mutu lingkungan sehingga dapat mendukung aktivitas pertanian secara berkelanjutan. Dari aspek fisik lahan, wilayah penelitian didominasi oleh topografi datar hingga landai dengan ketersediaan sumber air yang memadai serta karakteristik tanah yang mampu menahan air, sehingga mendukung pengelolaan sawah irigasi maupun tadah hujan. Meskipun demikian, penelitian menemukan adanya faktor pembatas berupa tingkat keasaman tanah yang relatif tinggi dengan pH berkisar 4,5–5,5 sehingga memerlukan tindakan pengelolaan lahan melalui pengapuran, penambahan bahan organik, dan pengelolaan pemupukan yang tepat. Selain itu, keberadaan vegetasi alami dan fauna lokal menunjukkan bahwa kawasan masih memiliki fungsi ekologis yang perlu dipertahankan selama pelaksanaan kegiatan pengembangan lahan. Secara keseluruhan, wilayah penelitian memiliki tingkat kesesuaian yang baik untuk pengembangan

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10197
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

program Cetak Sawah Rakyat dengan dukungan pengelolaan tata air dan perbaikan kualitas tanah yang berkelanjutan. Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai dasar dalam perencanaan dan pengambilan keputusan pengembangan lahan pertanian pada wilayah yang memiliki karakteristik serupa. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengkaji aspek produktivitas lahan pasca-cetak sawah, analisis ekonomi usaha tani, serta perubahan kondisi lingkungan setelah kegiatan dilaksanakan sehingga diperoleh evaluasi yang lebih komprehensif mengenai keberlanjutan program pengembangan sawah baru.

Referensi

1. APHA. 2017. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. American Public Health Association, Washington DC.
2. Badan Pusat Statistik (BPS). 2020. Klasifikasi Baku Lapangan Usaha Indonesia (KBLI). Jakarta: BPS.
3. Badan Pusat Statistik (BPS). 2025. Statistik Pertanian Hortikultura. Jakarta: BPS.
4. Badan Pusat Statistik Kabupaten Ogan Komering Ulu Timur. (2025). Kecamatan Belitang II, Madang Suku I dan Madang Suku III dalam Angka 2025.
5. Badan Pusat Statistik. (2025). Data Tunggal Sosial dan Ekonomi Nasional (DTSEN). Badan Standarisasi Nasional. (2020). Standar Nasional Indonesia tentang Kualitas Air.
6. Belitang II, Madang Suku I dan Madang Suku III dalam Angka 2025. Badan Pusat Statistik. (2025). Data Tunggal Sosial dan Ekonomi Nasional (DTSEN). Badan Standarisasi Nasional. (2020). Standar Nasional Indonesia tentang Kualitas Air.
7. Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan. Yogyakarta: Kanisius. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2002). Peraturan Menteri Kesehatan No. 907/Menkes/SK/VII/2002 tentang Syarat-Syarat Pengawasan Kualitas Air Minum. Jakarta: Kemenkes RI.
8. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2002). Peraturan Menteri Kesehatan No. 907/Menkes/SK/VII/2002 tentang Syarat-Syarat Pengawasan Kualitas Air Minum. Jakarta: Kemenkes RI.
9. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). 2021. Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta.
10. Sawyer, C.N., P.L. McCarty, dan G.F. Parkin. 2003. Chemistry for Environmental Engineering and Science. New York: McGraw-Hill.
11. Whitten, T., S.J. Damanik, J. Anwar, dan N. Hisyam. 2000. The Ecology of Sumatra. Periplus Editions.
12. Undang-Undang No. 12 Tahun 1992 tentang Sistem Budidaya Tanaman. Jakarta: Sekretariat Negara. Undang-Undang Republik Indonesia. (2009).
13. Undang-Undang No. 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta: Sekretariat Negara.
14. Wetzel, R.G. 2001. Limnology: Lake and River Ecosystems. San Diego: Academic Press.
15. Whitten, T., S.J. Damanik, J. Anwar, dan N. Hisyam. 2000. The Ecology of Sumatra. Periplus Editions.
16. World Health Organization (WHO). 2017. Guidelines for Drinking-water Quality. Geneva: WHO.

DOI: https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.10197
Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)