

Analisis Sebaran *Total Suspended Solid* (TSS) Menggunakan Citra Sentinel-2 di Perairan Sadu Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Jambi

Analysis of Total Suspended Solid (TSS) Distribution Using Sentinel-2 Image in Sadu Waters, Tanjung Jabung Timur Regency, Jambi

Anang Kurnianto¹, Muhammad Hafidz Ibnu Khaldun^{2*}, Yusyam Leni², Hamzah^{3,4}

¹Balai Pengelolaan Sumber Daya Pesisir dan Laut (BPSPL) Padang, Kementerian Kelautan dan Perikanan

Jl. Raya Pertanian, Sei Duo - Sungai Lareh, Lubuk Minturun, Kec. Koto Tangah, Kota Padang, Sumatera Barat 25586

²Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Peternakan, Universitas Jambi
Jl. Jambi – Muara Bulian No.KM. 15, Mendalo Darat, Kec. Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi

³Program Studi Kehutanan, Fakultas Pertanian, Universitas Jambi
Jl. Jambi – Muara Bulian No.KM. 15, Mendalo Darat, Kec. Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi

⁴Program Studi Ilmu Lingkungan, Magister Ilmu Lingkungan, Universitas Jambi
Jl. Jambi – Muara Bulian No.KM. 15, Mendalo Darat, Kec. Jambi Luar Kota, Kabupaten Muaro Jambi, Jambi

Received: February 14th 2025/Accepted: March 26th 2025

*Corresponding author: mhikhaldun@unja.ac.id

DOI:10.22437/mjf.v2i01.41828

ABSTRAK

Kualitas perairan mempengaruhi proses metabolisme biota di suatu perairan yang dapat mempengaruhi kondisi ekosistem perairan. Kualitas air akan terganggu karena peningkatan konsentrasi TSS yang dapat menurunkan hasil tangkapan ikan khususnya di Perairan Sadu yang memiliki potensi perikanan yang tinggi. Pemantauan distribusi TSS perlu dilakukan, dengan menggunakan Citra Sentinel 2 agar pemantauan menjadi efisien. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis citra digital dengan pemrosesan berbasis band indeks untuk menghitung konsentrasi TSS. Hasil penelitian menunjukkan adanya variasi sebaran TSS di perairan Sadu dari pesisir hingga lepas pantai, dengan konsentrasi berkisar 19.63 – 40.57 mg/L dan tersebar hingga 3,97 km menuju laut lepas. Konsentrasi tertinggi berada di muara Sungai Air Hitam Laut. Nilai TSS di perairan Sadu telah melampaui baku mutu perairan untuk budidaya konservasi dan wisata bahari karena lebih dari 20 mg/L.

Kata Kunci: kualitas air, perairan sadu, *sentinel-2*, *total suspended solid*, tanjung jabung timur

ABSTRACT

Water quality influences the metabolic processes of biota in a body of water, which impacts the ecosystem. Water quality will be affected because increasing TSS concentrations can reduce fish catches, especially in Sadu waters with high fisheries potential. Monitoring of TSS distribution needs to be carried out; using Citra Sentinel 2 becomes efficient. The method used in this research is digital image analysis with index band-based processing to calculate TSS concentrations. The research results show variations in the distribution of TSS in Sadu waters from the shallow waters close to the coastline to the offshore, with concentrations ranging from 19.63 – 40.57 mg/L and spread up to 3.97 km towards the open sea. The highest concentration is at the mouth of the Black Sea River. The TSS value in Sadu waters has exceeded the water quality standards for conservation cultivation and marine tourism because it is more than 20 mg/L.

Keywords: water quality, sadu waters, sentinel-2, total suspended solid, east tanjung jabung



PENDAHULUAN

Keberlanjutan sebuah ekosistem perairan khususnya sumberdaya ikan akan dipengaruhi oleh kualitas perairan. Kualitas perairan akan mempengaruhi proses metabolisme biota di suatu perairan sehingga akan mempengaruhi pada kelangsungan hidup biota pada suatu ekosistem perairan. Salah satu parameter utama dalam penentuan kualitas perairan adalah *Total Suspended Solid* (TSS), yang mengindikasikan seberapa banyak jumlah partikel padatan yang tersuspensi dalam kolom perairan. TSS merupakan material padatan tersuspensi di perairan dengan ukuran maksimal 2 μm yang berupa lumpur, pasir halus yang berasal dari berbagai sumber, seperti erosi tanah, limbah pertanian, kegiatan deforestasi, serta aktivitas perikanan dan industri yang dipengaruhi beberapa faktor lingkungan seperti curah hujan dan hidro-oseanografi (Rumhayati, 2019).

Kabupaten Tanjung Jabung Timur, Provinsi Jambi, merupakan salah satu kawasan yang mengandalkan perikanan tangkap sebagai sumber mata pencaharian utama. Perairan Sadu yang terletak di wilayah ini memiliki potensi perikanan yang tinggi (Asmaida, 2015). Perairan Sadu merupakan perairan terbuka yang berhadapan langsung dengan Laut Jawa dan yang menjadi hilir empat sungai yakni Sungai Air Hitam Laut, Sungai Jambat, Sungai Sayang, dan Sungai Benuh. Sungai-sungai tersebut menjadi sumber inputan material tersuspensi di Perairan Sadu. Aliran Sungai akan bersifat dinamis yang mendapat pengaruh dari proses hidro-oseanografi dan curah hujan yang akan mempengaruhi distribusi TSS di perairan (Galuh, 2019).

Kualitas air yang terganggu karena peningkatan konsentrasi TSS dapat menurunkan hasil tangkapan ikan dan merusak habitat alaminya. Konsentrasi TSS pada badan air dapat diketahui dengan menggunakan metode gravimetri (SNI 6989.3, 2019; Perwira et al., 2020) dan penginderaan jauh, yakni dengan menggunakan citra satelit Landsat 8 (Kurniadin, 2020), citra satelit Sentinel-2 (Widyanata et al., 2023). Metode gravimetri dapat menentukan nilai TSS dari hasil uji sampel dengan menentukan residu material tersuspensi dalam air, sehingga akan sulit untuk pemantauan area yang luas. Penginderaan jauh memberikan pendekatan yang efisien dengan dapat mencakup daerah yang luas terkhususnya citra satelit

Sentinel-2. Citra Sentinel-2 menawarkan solusi yang efisien untuk memantau kualitas perairan secara luas, dengan resolusi spasial mencapai 10 m dan cakupan temporal yang memadai. Pengukuran konsentrasi dengan Sentinel-2 dapat dilakukan dengan menganalisis nilai reflektan dari setiap band atau gelombang spektrum satelit yang akan memberikan informasi terkait konsentrasi TSS di perairan (Galuh, 2019; Widyanata et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran TSS di perairan Sadu menggunakan citra Sentinel-2, sehingga menjadi bahan rujukan dan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan dalam pemanfaatan dan pengelolaan wilayah pesisir terutama dalam proses penangkapan dan budidaya ikan dan pengelolaan kawasan berbasis hutan mangrove di lokasi penelitian. Selain itu, data ini juga dapat membantu pihak terkait dalam memitigasi dampak negatif dari peningkatan TSS terhadap sektor perikanan dan kelautan. Pendekatan ini dilakukan karena dapat melakukan pemantauan kualitas perairan dalam wilayah yang luas.

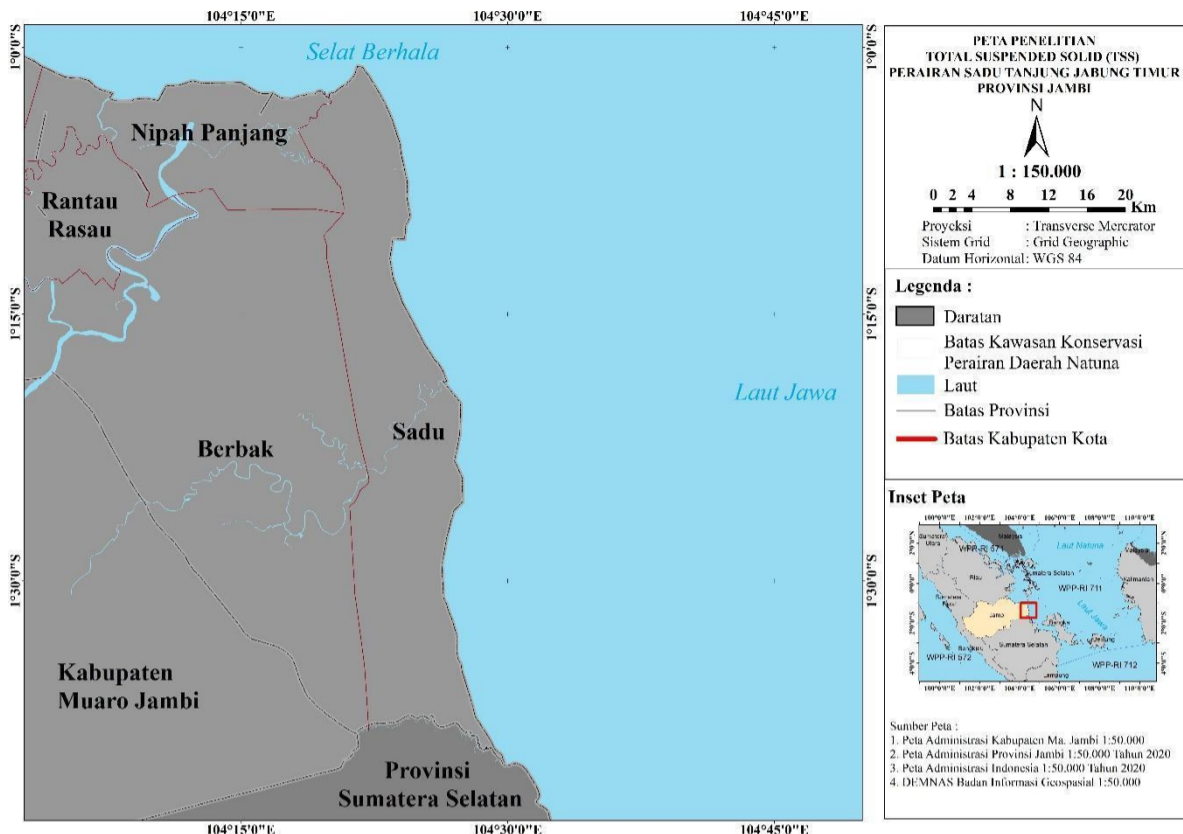
METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada bulan Agustus – Desember 2024, yang berlokasi di Perairan Sadu, Kabupaten Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi (Gambar 1). Secara spesifik daerah penelitian difokuskan pada tiga muara sungai yakni Sungai Jambat, Sungai Benuh dan Sungai Air Hitam Laut. Peralatan yang digunakan pada penelitian ini diantaranya perangkat komputer, Perangkat lunak ArcGIS 10.8, *Sentinel Application Platform* (SNAP). Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yakni Citra Sentinel-2A tahun 2023.

Citra optik multispektral yang dihasilkan oleh satelit Sentinel-2A mempunyai 13 band, yang dibagi ke beberapa spektrum *visible*, *near infrared*, dan *shortwave infrared*. Resolusi spasial dari satelit Sentinel-2A terdiri dari 4 band dengan resolusi 10 m, 6 band dengan resolusi 20 m, dan 3 band lainnya dengan resolusi 60 m. Luas sapuan dari satelit Sentinel-2A adalah 290 km, dan citra dari satelit ini dapat diperoleh secara gratis (Sinaga et al., 2018; Widyanata et al., 2023). Data yang disajikan oleh citra Sentinel-2A bertujuan untuk kepentingan monitoring lahan, serta digunakan sebagai data dasar untuk berbagai aplikasi, mulai

dari pertanian hingga perhutanan, dari monitoring lingkungan hingga perencanaan perkotaan, deteksi perubahan tutupan lahan,

penggunaan lahan, pemetaan risiko bencana, serta berbagai aplikasi lainnya.



Gambar 1. Peta Penelitian TSS Perairan Sadu Tanjung Jabung Timur Provinsi Jambi

Sumber: Pengolahan Data (2024)

Citra yang digunakan merupakan citra produk yang telah dikoreksi atmosferik sehingga telah memiliki nilai reflektan. Selanjutnya dilakukan *cropping* atau pemotongan citra sesuai dengan area kajian. Citra yang telah dilakukan pemotongan dilakukan koreksi NDWI atau *normalized different water index*. NDWI merupakan metode yang digunakan untuk melakukan pemisahan antara daratan dan perairan. Adapun persamaan yang digunakan sebagai berikut (Galuh, 2019; Widyanata et al., 2023):

$$NDWI = \frac{GREEN - NIR}{GREEN + NIR}$$

Keterangan:

- GREEN = Band 2
- NIR = Band 4

Citra yang telah dilakukan pemisahan, selanjutnya akan dianalisis konsentrasi TSSnya. Adapun penentuan TSS menggunakan algoritma yang digunakan oleh Liu et al., (2017) sebagai berikut:

$$C_{SPM} = x B7^{1,357}$$

Keterangan:

- Exp = 2950

B7 = Band 7

C_{SPM} merupakan kandungan *suspended particular matter*, Band 7 digunakan karena nilai MAPE (*Mean Absolut Percentage Error*) sebesar 16,58%, RMSE (*Root Mean Square Error*) sebesar 16,50 mg/l, dan F (nilai test) lebih baik dibandingkan nilai pada band lainnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sungai Jambat dan Sungai Sayang

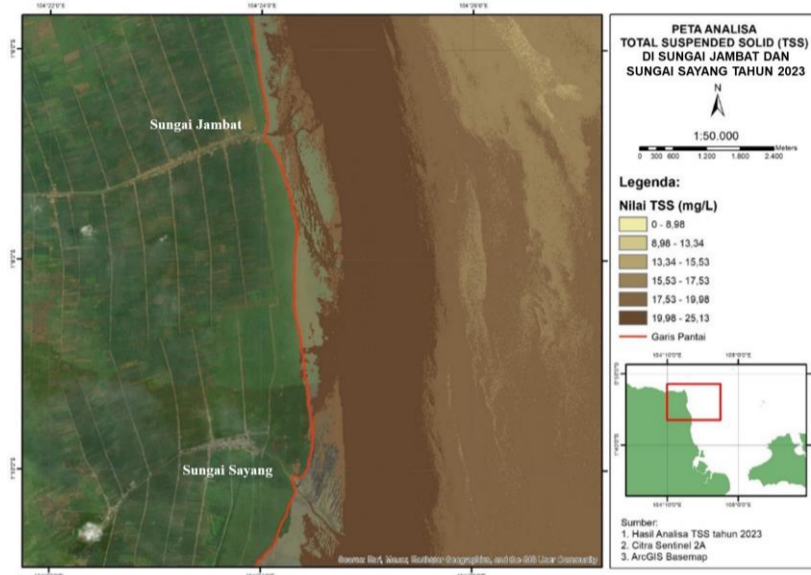
Hasil analisis distribusi TSS di Sungai Jambat dan Sungai Sayang dapat dilihat pada Gambar 2 dimana konsentrasi di perairan Sadu terstratifikasi dari pesisir hingga lepas pantai. Pada wilayah pesisir konsentrasi TSS berkisar 19.98 – 25.13 mg/L. Sedangkan, pada lepas pantai tercatat hingga 8.89 mg/L. Konsentrasi TSS yang mencapai 25.13 mg/L di muara Sungai Jambat terdistribusi hingga 2,57 km menuju lepas pantai. Sedangkan pada muara Sungai Sayang terdistribusi sejauh 2.52 km. Ondara et al, (2021) dan Prasetyo et al. (2019) menyatakan bahwa sumber utama penyebaran TSS berasal dari daratan yang dapat berupa gerusan sedimen oleh gelombang atau arus sepanjang pantai yang akhirnya tersuspensi dan terdistribusi ke berbagai perairan. Berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021, baku mutu TSS untuk biota

coral adalah 20 mg/L, untuk mangrove 80 mg/L dan lamun 20 mg/L. Sedangkan untuk kegiatan wisata bahari, baku mutu TSS adalah 20 mg/L dan kegiatan pelabuhan adalah 80 mg/L.

Konsentrasi TSS di perairan yang terlalu tinggi akan menyebabkan penurunan kualitas air dengan mengurangi jumlah cahaya yang masuk ke kolom air sehingga berdampak pada proses fotosintesis, selanjutnya akan berdampak pada rantai makanan dalam suatu ekosistem perairan termasuk ikan yang menjadi komoditas utama dalam sektor perikanan tangkap, khususnya di area pesisir dan muara yang menjadi tempat berkembang biak banyak

spesies (Wang et al., 2017; Said dan Yudo, 2021; Ajiperwata et al., 2023).

Parwati et al., (2014) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa keberadaan muara sungai memberikan inputan sedimen yang meningkatkan konsentrasi TSS dan konsentrasinya akan berkurang mendekati laut lepas. Hal tersebut dipengaruhi oleh kecepatan arus sungai dan ukuran partikel sedimen yang tersuspensi pada kolom perairan. Distribusi TSS akan semakin luas jika sungai memiliki arus yang kuat, sehingga proses pengadukan dan pengikisan di sekitar badan sungai akan semakin tinggi (Ajiperwata et al., 2023).



Gambar 2. Distribusi TSS di Muara Sungai Jambat dan Sungai Sayang

Sumber: Pengolahan Data (2024)

Sungai Air Hitam Laut

Hasil analisis distribusi TSS di Sungai Air Hitam Laut dapat di lihat pada Gambar 3. Pada wilayah pesisir konsentrasi TSS berkisar 19.63 – 40.57 mg/L. Sedangkan, pada lepas pantai tercatat hingga 6.68 mg/L. Konsentrasi TSS yang mencapai 40.57 mg/L di muara Sungai Jambat terdistribusi hingga mencapai konsentrasi 19.63 mg/L sejauh 3,97 km menuju lepas pantai. Distribusi TSS yang cukup jauh diduga karena adanya pengaruh debit dari Sungai Air Hitam laut yang memiliki penampang lebih besar jika dibandingkan dengan ke tiga muara sungai dan juga mendapatkan pengaruh dari faktor hidro-oseanografi seperti pasang surut, arus, dan gelombang. Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanjung Jabung Timur (2018) mengenai anjang, Kedalaman dan Lebar Alur Sungai di Kabupaten Tanjung Jabung

Timur tahun 2016 menunjukkan bahwa Sungai Air Hitam laut memiliki panjang alur sungai sejauh 50 km dengan lebar alur 60-90 m serta kedalaman berkisar 8-10 m, hal ini tentu akan berpengaruh terhadap jumlah material tersuspensi atau TSS dari muara sungai yang akan terdistribusi sangat jauh hingga ke lepas pantai. Hal ini sesuai dengan penelitian Galuh (2019) yang menyatakan bahwa faktor hidro-oseanografi memainkan peranan penting dalam proses pengadukan di dasar perairan, sehingga terdapat peningkatan konsentrasi TSS di lapisan permukaan. Selain itu, data Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanjung Jabung Timur (2024) mengenai Kecamatan Sadu dalam angka menunjukkan bahwa di Air Hitam Laut memiliki populasi sebesar 2.266 penduduk yang termasuk jumlah penduduk terpadat di Kecamatan Sadu.

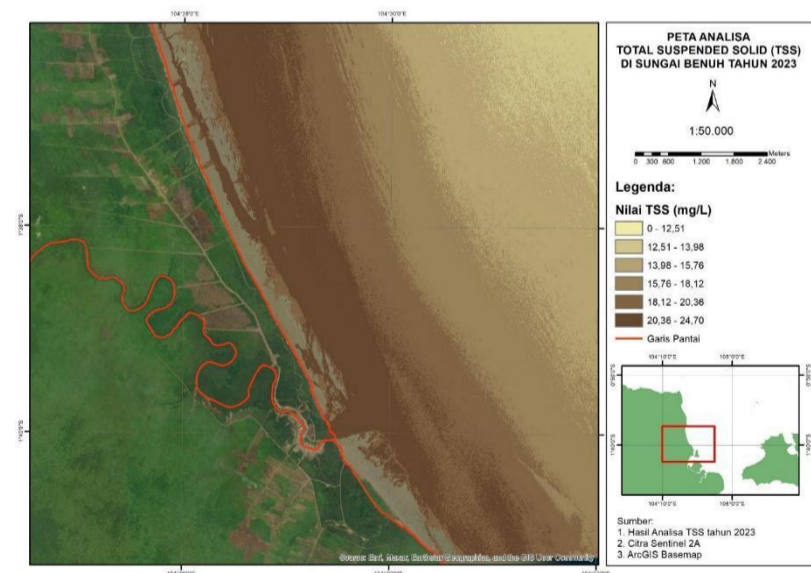


Gambar 3. Distribusi TSS di Muara Sungai Air Hitam Laut
 Sumber: Pengolahan Data (2024)

Sungai Benuh

Hasil analisis distribusi TSS di Sungai Benuh dapat di lihat pada Gambar 4. Pada wilayah pesisir konsentrasi TSS berkisar 20.36 – 24.70 mg/L. Sedangkan, pada lepas pantai tercatat hingga 12.51 mg/L. Konsentrasi TSS yang mencapai 40.57 mg/L di muara Sungai Benuh terdistribusi hingga mencapai konsentrasi 19.98 mg/L sejauh 1.51 km menuju lepas pantai. Berdasarkan PP No. 22 Tahun 2021, baku mutu TSS untuk biota *coral* adalah 20 mg/L, untuk mangrove 80 mg/L dan lamun 20 mg/L. Konsentrasi ini menjadi yang terendah diantara empat muara sungai di perairan Sadu. Hal ini diduga karena muara Sungai Benuh termasuk muara sungai kecil

dan memiliki populasi masyarakat yang lebih kecil dari ke tiga anak sungai lain, sehingga aktivitas antropogeniknya cenderung lebih rendah. Data Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanjung Jabung Timur (2024) mengenai Kecamatan Sadu dalam angka menunjukkan bahwa di Sungai Benuh hanya memiliki populasi sebesar 257 penduduk yang akan berhubungan dengan tinggi rendahnya aktivitas masyarakat di daerah tersebut. Tinggi atau rendahnya aktivitas Masyarakat di suatu kawasan akan berpengaruh terhadap tingkat konsentrasi TSS yang masuk ke badan air dan akan memberikan dampak buruk bagi manusia dan ekosistem perairan (Milenia et al., 2021).



Gambar 4. Distribusi TSS di Muara Sungai Benuh
 Sumber: Pengolahan Data (2024)

Pemantauan distribusi TSS di perairan Sadu harus terus dilakukan untuk mengetahui kualitas perairan tersebut, dengan menggunakan citra sentinel 2 yang memiliki area sapuan yang luas dan data

yang dapat diperoleh secara periodik akan membuat proses pemantauan menjadi efisien (Hafeez et al., 2022; Ajiperwata et al., 2023). Kawasan pesisir yang perairannya memiliki konsentrasi TSS yang terlalu tinggi akan menyebabkan

peningkatan kekeruhan, peningkatan polutan dan menghambat masuknya cahaya kedalam perairan sehingga proses fotosintesis tidak dapat berlangsung dengan maksimal (Wang et al., 2017; Said dan Yudo, 2021; Sabila et al., 2024). Analisis citra memperlihatkan bahwa secara umum daerah pesisir perairan Sadu memiliki konsentrasi berkisar 19.63 – 40.57 mg/L. Berdasarkan Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup, nilai TSS di perairan Sadu telah melampaui baku mutu perairan untuk budidaya konservasi dan wisata bahari karena lebih dari 20 mg/L (Sabila et al., 2024). Nilai TSS yang melebihi nilai baku mutu mengindikasikan kondisi perairan yang tidak layak untuk perkembangan biota laut yang akan mengakibatkan berkurangnya keanekaragaman hayati di suatu perairan.

KESIMPULAN

Sebaran distribusi konsentrasi TSS di perairan Sadu Kabupaten Tanjung Jabung Timur berkisar 19.63 – 40.57 mg/L yang terdistribusi dari daerah pesisir hingga laut lepas sejauh 3.97 km. Konsentrasi tertinggi terdapat di muara Sungai Air Hitam Laut. Nilai Konsentrasi TSS perairan sudah melebihi baku mutu perairan yang telah ditetapkan oleh pemerintah, sehingga akan memberikan dampak negatif terhadap keberlanjutan ekosistem perairan.

SARAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa TSS di Perairan Sadu Kabupaten Tanjung Jabung Timur memiliki konsentrasi yang tinggi dan melebihi baku mutu sehingga perlu adanya kebijakan dari pemerintah untuk manajemen wilayah pesisir yang diperuntukkan untuk daerah penangkapan dan budidaya serta kawasan rehabilitasi mangrove. Penelitian lebih lanjut perlu dilakukan dengan melengkapi parameter hidro-oseanografi dan kualitas perairan lainnya seperti debit sungai, curah hujan, arus, gelombang, nutrien, oksigen terlarut untuk meningkatkan keakuratan dan analisis kualitas air di perairan Sadu.

DAFTAR PUSTAKA

Ajiperwata, D., Indrayanti, E., & Rochaddi, B. 2023. Sebaran Material Padatan Tersuspensi Berdasarkan Data Citra Sentinel-2 di Perairan Tanjung Jati, Jepara. *Jurnal Kelautan Tropis*,

26(2): 349-356. doi: <https://doi.org/10.14710/jkt.v26i2.18468>

- Asmaida. 2015. Nilai Tukar Pendapatan Rumah Tangga Nelayan Penerima Program Pemberdayaan Ekonomi Masyarakat Pesisir Di Kabupaten Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*. 15(3):63-69.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanjung Jabung Timur. 2018. Tanjung Jabung Timur Dalam Angka 2018. Muaro Sabak.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanjung Jabung Timur. 2024. Kecamatan Sadu Dalam Angka 2018. Muaro Sabak. 114 hal.
- Galuh, G. N. A., Baharuddin., & Dewi, I. P. 2019. Analisis Sebaran Total Suspended Solid (TSS) Menggunakan Citra Sentinel 2 di Perairan Teluk Tamiang Kabupaten Kotabaru. *Jurnal Kelautan*, 3(1). doi: <https://doi.org/10.20527/m.v3i1.11760>
- Hafeez, S., Wong, M.S., Abbas, S. & Asim, M. 2022. Evaluating Landsat-8 and Sentinel-2 data consistency for high spatiotemporal inland and coastal water quality monitoring. *Remote Sens.*, 14(13): 3155. <https://doi.org/10.3390/rs14133155>
- Kurniadin, N. & Maria, E. 2020. Evaluasi Algoritma Total Suspended Solid (TSS) pada Citra Landsat 8 Terhadap Data TSS In-Situ. *Elipsoida: Jurnal Geodesi dan Geomatika*, 3(1): 64-70. <https://doi.org/10.14710/elipsoida.2020.6754>
- Liu, H., Li, Q., Shi, T., Hu, S., Wu, G. & Zhou, Q. 2017. Application of sentinel 2 msi images to retrieve suspended particulate matter concentrations in Poyang Lake. *Remote Sens.*, 9(7): 761. <https://doi.org/10.3390/rs9070761>
- Milenia, A. P., Wirasatriya, A., Maslukah, L., Yusuf, M., & Helmi, M. 2021. Distribusi Material Padatan Tersuspensi di Perairan Semarang dengan Penginderaan Jauh. *Indones. J. Oceano.*, 3(3): 280-285.
- Ondara, K., Agustina, S., & Purnawan, S. 2021. TSS distribution of Banda Aceh waters. *IOP Conference Series: Earth Environment Science*, 674(1), 012051

- Parwati, E. 2014. Analysis of algorithm for TSS information extraction using Landsat 8 data in Berau Waters. Seminar Nasional Penginderaan Jauh 2014, 518-528.
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang penyelenggaraan perlindungan dan pengelolaan lingkungan hidup Lampiran VIII.
- Perwira, I.Y., Ulinuha, D., Al Zamzami, I.M., Ahmad, F.H., Kifly, M.T.H. & Wulandari, N., 2020. Environmental factors associated with decomposition of organic materials and nutrients availability in the water and sediment of Setail River, Banyuwangi, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 493(1): p. 012025. doi: 10.1088/1755-1315/493/1/012025.
- Prasetyo, B.A., Rochaddi, B., Satriadi, A. 2019. Aplikasi Citra Sentinel-2 untuk Pemetaan Sebaran Material Padatan Tersuspensi di Muara Sungai Wulan Demak. *Journal of Marine Research*, 8(4): 379-386.
- Rumhayati, B. 2019. *Sedimen Perairan: Kajian Kimiawi, Analisis dan Peran (1st ed)*. UB Press.
- Sabila, A. Y., Maslukah, L., Wirasatriya, A., Indrayanti, E., Prasetyawan, I. B., & Widada, S. 2024. A Robust Algorithm for Estimating Total Suspended Solids (TSS) Using Sentinel-2: Case Study in Coastal Waters of Teluk Awur, Jepara, Indonesia. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 2(4): 495-502. doi: 10.14710/ik.ijms.29.4.495-502
- Said, N.I. & Yudo, S. 2021. Status Kualitas Air di Kolam Bekas Tambang Batubara di Tambang Satui, Kabupaten Tanah Laut, Kalimantan Selatan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 22(1): 48-57.
- Sinaga, S. H., Suprayogi, A., & Haniah, H. 2018. Analisis Ketersediaan Ruang Terbuka Hijau Dengan Metode Normalized Difference Vegetation Index dan Soil Adjusted Vegetation Index Menggunakan Citra Satelit Sentinel-2A (Studi Kasus: Kabupaten Demak). *Jurnal Geodesi Undip*, 7(1): 202-211.
- SNI 6989.3 2019. Air dan air limbah – Bagian 3: Cara uji padatan tersuspensi total (TSS) secara gravimetri, Badan Standardisasi Nasional
- Wang, Z., Kawamura, K., Sakuno, Y., Fan, X., Gong, Z. & Lim, J. 2017. Retrieval of chlorophyll-a and total suspended solids using iterative stepwise elimination partial least squares (ise-pls) regression based on field hyperspectral measurements in irrigation ponds in Higashihiroshima, Japan. *Remote Sens.*, 9(264): 1-14.
- Widyanata, D., Dewi, I. P., & Baharuddin. 2023. Pola Distribusi Partikel Sedimen Tersuspensi Menggunakan Citra Sentinel 2 dan Model Mike 21 Flow Model (FM) di Muara Perairan Sungai Barito Provinsi Kalimantan Selatan. *Jurnal Kelautan*, 7(1). doi: <https://doi.org/10.20527/m.v7i1.11821>