

ANALISIS SEBARAN *TOTAL SUSPENDED SOLID* (TSS) MENGUNAKAN CITRA SENTINEL 2 DI PERAIRAN TELUK TAMIANG KABUPATEN KOTABARU

THE DISTRIBUTION ANALISYS OF TOTAL SUSPENDED SOLID (TSS) USING SENTINEL 2 IMAGES IN TAMIANG BAY WATERS, KOTABARU REGENCY

Gusti Nadia Aulia Galuh¹, Baharuddin¹, Ira Puspita Dewi¹

¹) Program Studi Ilmu Kelautan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Lambung Mangkurat
Jl. Achmad Yani Km 36,5 Simpang Empat, Banjarbaru, Indonesia

E-mail : gustinadia27@gmail.com

ABSTRAK

Total Suspended Solid (TSS) merupakan padatan tersuspensi total yang dapat mempengaruhi perairan alami Teluk Taming yang diakibatkan faktor lingkungan yakni hidro-oseanografi dan curah hujan dimana muatan tersuspensi terbawa masuk akibat pengaruh Laut Jawa dan beberapa sungai yang bermuara di perairan teluk. Tujuan penelitian ini menganalisis sebaran TSS menggunakan metode penginderaan jauh dengan citra Sentinel-2 serta menerapkan algoritma Liu *dkk* 2017 pada tahun 2018 dan 2019. Hasil analisis sebaran TSS citra Sentinel 2 yang dikoreksi menggunakan NDWI kemudian menerapkan algoritma Liu *dkk* (2017) menunjukkan sebaran nilai TSS tersebar di muara Sungai Salo Loang dan Sungai Tanjung Sungkai serta disekitar daratan perairan teluk dengan nilai konsentrasi TSS di perairan Teluk Tamiang pada bulan Maret 2018 berkisar 0 – 20 mg/l, November 2018 0 – 30 mg/l, Mei 2019 0 – 50 mg/l dan November 2019 0 – 50 mg/l. Terdapat gangguan reflektan di sekitar Pulau Kunyit dan Pulau Samut akibat gangguan awan, hamparan pasir dan gugusan terumbu karang.

Kata Kunci: *Total Suspended Solid* (TSS); Sebaran TSS; Sentinel-2.

ABSTRACT

Total Suspended Solid (TSS) is a total suspended solid that can affect the natural waters of Taming Bay due to environmental factors, namely hydro-oceanography and rainfall where suspended loads are carried in due to the influence of the Java Sea and several rivers that emptied into the waters of the bay. The purpose of this study is to analyze the distribution of TSS using remote sensing methods with Sentinel-2 imagery and apply the Liu et al 2017 algorithm in 2018 and 2019. The results of the analysis of the TSS distribution of Sentinel 2 imagery which were corrected using NDWI then the Liu et al (2017) algorithm showed the distribution of TSS values spread across the mouths of the Salo Loang River and Tanjung Sungkai River and around the surrounding waters with the TSS concentration value in the waters of Tamiang Bay in March 2018 ranging from 0 – 20 mg/l, November 2018 0 – 30 mg/l, May 2019 0 – 50 mg/l and November 2019 0 – 50 mg/l. There are reflectance disturbances around Kunyit Island and Samut Island due to disturbances of clouds, stretches of sand and clusters of coral reefs.

Keywords: Total Suspended Solid (TSS); TSS Distribution; Sentinel-2.

Pendahuluan

Total suspended solid atau padatan tersuspensi total (TSS) merupakan zat atau

material tersuspensi yang berukuran maksimal 2 μm yang terdiri dari lumpur, pasir halus yang berasal dari daratan, laut dan atmosfer yang terbawa ke badan air

melalui faktor lingkungan seperti hidro-oseanografi dan curah hujan yang dapat mempengaruhi konsentrasi TSS pada perairan Teluk Tamiang.

Konsentrasi TSS dapat diketahui menggunakan metode penginderaan jauh dimana tanpa harus melakukan survei lapangan menggunakan citra satelit. Citra satelit yang digunakan untuk mengetahui sebaran dan nilai konsentrasi TSS di perairan Teluk Tamiang merupakan citra Sentinel 2 dengan resolusi spasial sebesar 10 m.

Perairan Teluk Tamiang merupakan perairan dengan tipe semi tertutup dan terdapat pengaruh aliran sungai serta masukan air laut yang membawa material tersuspensi. Aliran air yang berasal dari sungai dan laut terjadi akibat proses hidro-oseanografi yakni angin, pasang surut, arus dan gelombang.

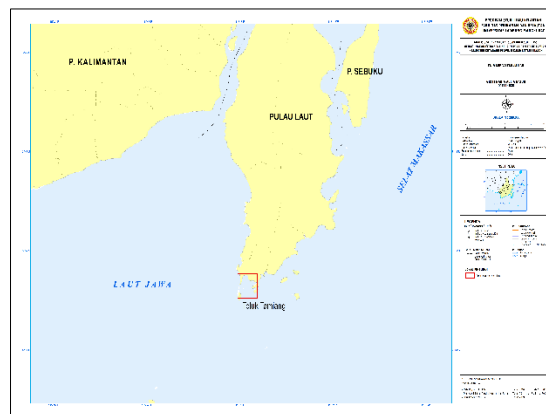
Aliran air laut masuk melalui mulut teluk, Selat Terusan dan Selat Kuyit yang menyebabkan material tersuspensi mengalami pengadukan akibat adanya pendangkalan sehingga menyebabkan fluktuasi TSS pada perairan.

Sedangkan aliran sungai berasal dari Sungai Salo Loang dan Sungai Tanjung Sungkai yang bermuara ke perairan teluk yang dipengaruhi oleh faktor curah hujan. Curah hujan yang tinggi akan meningkatkan debit sungai, sehingga jumlah material padatan tersuspensi akan terbawa oleh *run off* dari daratan ke muara sungai sebagai dampak dari perubahan tutupan lahan di daerah *up land*.

Adapun dalam penelitian ini untuk mengetahui tingkat konsentrasi serta sebaran TSS dominan yang terjadi pada tahun 2018 dan 2019 dengan tujuan untuk menganalisis sebaran *total suspended solid* (TSS) menggunakan citra Sentinel 2 di perairan Teluk Tamiang, sehingga data ini berguna sebagai bahan rujukan dan pertimbangan dalam pengambilan kebijakan dalam pemanfaatan dan pengelolaan pada lokasi penelitian.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Juni 2021, yang berlokasi di Perairan Teluk Tamiang, Kabupaten Kotabaru Kalimantan Selatan. Analisis data dilakukan di Laboratorium SIG Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Lambung Mangkurat.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini diantaranya perangkat komputer, *software* (Ms.Excel, ArcGIS 10.7, SNAP desktop 8 dan Ms. Word). Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini yakni, Citra Sentinel 2 tahun 2018 - 2019

Perolehan Data

Data citra yang digunakan adalah citra satelit Sentinel-2. Citra yang dipilih adalah citra dengan produk level 1C yang sudah terkoreksi ToA (*Top of Atmospheric*) atau sudah bernilai reflektan pada citra yang diunduh. Data citra yang di download dari ESA Copernicus melalui situs <https://scihub.copernicus.eu/> tanggal citra yang digunakan 4 Maret 2018, 29 November 2018, 18 Mei 2019 dan 4 November 2019.

Analisis Data

Pemotongan Citra

Pemotongan citra bertujuan untuk membatasi area kajian analisis citra yakni perairan Teluk Tamiang.

Koreksi NDWI

NDWI atau *normalized different water index* merupakan proses pemisahan antara daratan atau tanah dengan perairan menggunakan persamaan sebagai berikut:

$$NDWI = \frac{GREEN-NIR}{GREEN+NIR} \quad (1)$$

Keterangan:

GREEN = Band 2

NIR = Band 4

Algoritma TSS

Analisis citra untuk menentukan TSS menggunakan Algoritma yang dikembangkan oleh Liu dkk (2017) dengan model:

$$C_{SPM} = \exp \times B7^{1,357} \quad (2)$$

Keterangan:

Exp = 2950

B7 = Band 7

C_{SPM} adalah *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.

Visualisasi Peta

Proses pembuatan desain simbol dan pemilihan data yang akan ditampilkan ke dalam sebuah peta agar dapat memperkuat pengamatan dalam mengungkapkan suatu informasi sehingga mempermudah dalam mengembangkan pemahaman yang lebih dalam.

Reclassify dan Layouting

Hasil analisis data sebaran TSS di lakukan reclassify atau pengkelasan menggunakan aplikasi *Arcgis* dengan melihat kesesuaian nilai yang terkandung pada TSS tersebut dan selanjutnya hasil analisis dibuat dalam bentuk peta digital dengan tujuan sebagai informasi sebaran TSS.

Hasil Dan Pembahasan

Analisis Sebaran TSS 4 Maret 2018

Analisis sebaran TSS citra Sentinel 2 pada bulan Maret 2018 (Gambar 2) menunjukkan nilai konsentrasi TSS tertinggi sebesar 16 –

20 mg/l yang tersebar di sekitar muara sungai Salo Loang, sungai Tanjung Sungkai dan sekitar pesisir perairan teluk akibat pengaruh daratan. Sedangkan konsentrasi TSS terendah berkisar 0 – 3 mg/l tersebar luas di area badan perairan teluk hingga ke arah luar teluk akibat kecilnya pengaruh daratan dan sungai. Konsentrasi TSS akan mengalami peningkatan di muara sungai akibat adanya pengaruh aliran sungai yang membawa sedimen tersuspensi berasal dari kikisan tanah dan aliran *run off* yang disebabkan oleh curah hujan yang tinggi di darat.

Terdapat gangguan reflektan atau pantulan yang diakibatkan oleh data citra yang digunakan, sehingga diduga terbaca sebagai hamparan pasir dan terumbu karang di sekitar Pulau Kunyit dan Pulau Samut. Hal ini sesuai dengan penelitian Budimansyah (2019) dimana antara Pulau Kunyit dan Pulau Samut didominasi dengan pasir dan terdapat perubahan kategori substrat dari karang menjadi pasir.

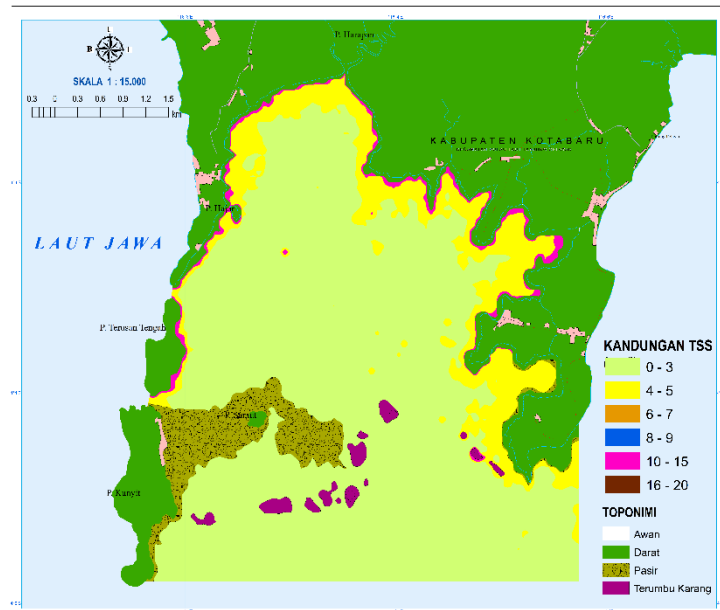
Analisis Sebaran TSS 29 November 2018

Pada tanggal 29 November 2018 dapat dilihat pada Gambar 3 dimana konsentrasi TSS tertinggi mencapai 16 – 30 mg/l yang tersebar di sekitar muara Sungai Salo Loang dan Sungai Tanjung Sungkai serta di sekitar pesisir perairan teluk yang terpengaruhi oleh aktivitas manusia. Adapun nilai konsentrasi TSS terendah 0 – 5 mg/l terletak di sekitar barat perairan teluk dekat dengan Pulau Terusan serta di badan perairan teluk hingga keluar ke arah laut, hal ini terjadi akibat kecilnya pengaruh dari daratan maupun sungai, sehingga pola sebaran konsentrasi TSS akan semakin rendah seiring ke arah laut.

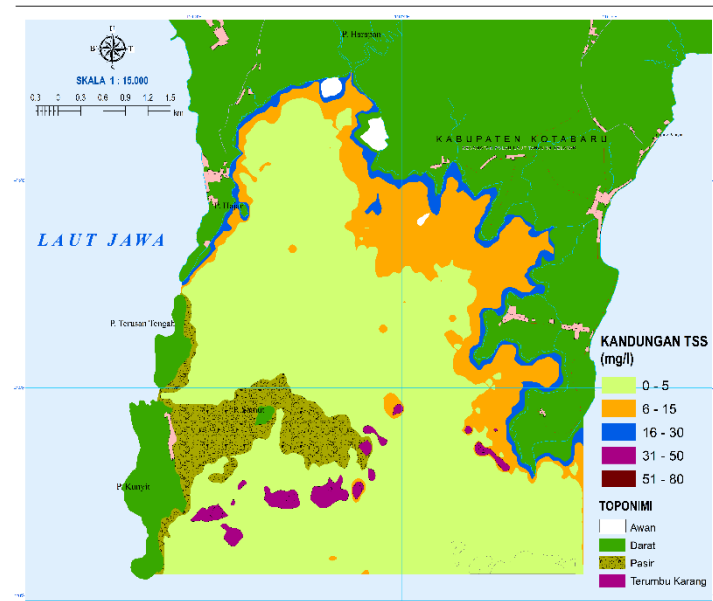
Sebaran TSS pada bulan November 2018 menumpuk di sekitar daratan Tanjung Sungkai, Tengah dan Ujung yang diduga akibat adanya pengadukan oleh faktor hidrooseanografi yang menyebabkan sebaran TSS menumpuk dibagian timur perairan teluk. Hal ini sesuai dengan penelitian Legiman (2019) dimana substrat dasar di dekat Tanjung Tengah merupakan

lumpur sehingga pada saat dipengaruhi oleh faktor hidrooseanografi akan mengalami pengadukan yang menyebabkan terangkatnya substrat dasar

ke permukaan dan meningkatkan nilai TSS di sekitar Tanjung Tengah dan Tanjung Ujung.



Gambar 2. Peta sebaran TSS pada tanggal 4 Maret 2018



Gambar 3. Peta sebaran TSS pada tanggal 29 November 2018

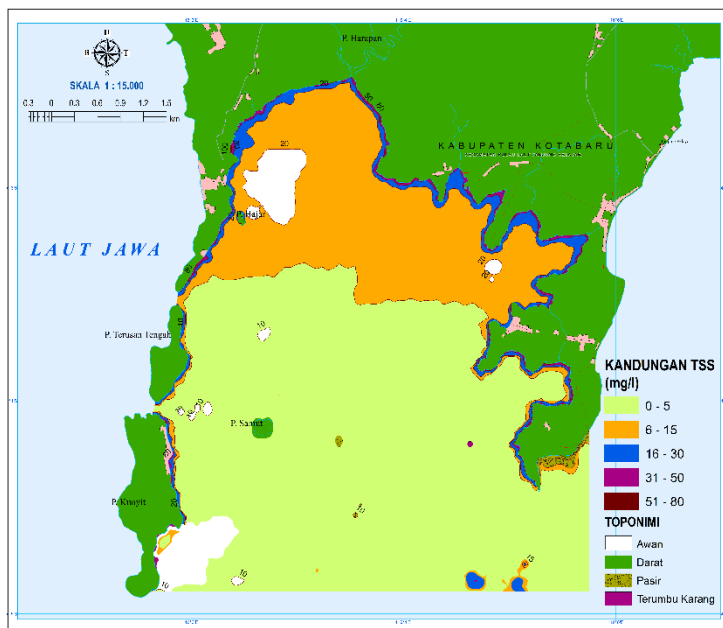
Analisis Sebaran TSS 18 Mei 2019

Konsentrasi TSS pada tanggal 18 Mei 2019 (Gambar 4) menunjukkan nilai konsentrasi TSS yang tinggi sebesar 31 – 50 mg/l terletak di Kawasan permukiman dan muara sungai sedangkan konsentrasi TSS yang rendah sebesar 0 – 5 mg/l tersebar dibagian tengah teluk. pola sebaran

distribusi TSS pada bulan Mei 2019 terlihat jelas konsentrasi TSS menyebar dari muara Sungai Salo Loang dan Sungai Tanjung Sungkai hingga ke badan teluk. konsentrasi TSS yang tersebar dibagian muara sungai dan sekitar daratan mencapai 16 – 50 mg/l, kemudian bergerak menuju badan teluk dengan nilai konsentrasi TSS sebesar 6 – 15 mg/l.

Hal ini diduga akibat faktor hidrooseanografi dan curah hujan yang membawa angkutan sedimen dari sungai menuju badan teluk. Pengaruh sungai yang tinggi dibandingkan dengan pengaruh laut maka akan menyebabkan pola sebaran TSS tersebar jauh keluar hingga ke badan perairan teluk.

Hal ini juga didukung oleh penelitian Pratiwi (2021) dimana substrat dasar perairan Teluk Tamiang merupakan pasir halus yang tersebar di wilayah bagian barat dan timur teluk serta semakin mengarah kedalam teluk maka substrat yang ditemukan semakin halus ukuran butir sedimennya.



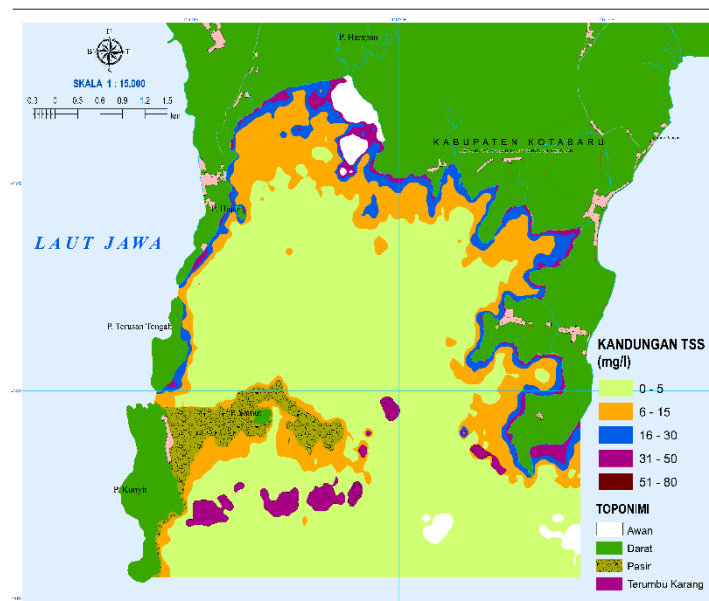
Gambar 4. Peta sebaran TSS pada tanggal 18 Mei 2019

Analisis Sebaran TSS 4 November 2019

Hasil analisis sebaran TSS pada tanggal 4 November 2019 ditunjukkan pada Gambar 5 memiliki nilai TSS tertinggi yakni 50 mg/l dominan terdapat pada wilayah yang dekat dengan daratan. Adapun nilai TSS terendah 0 - 5 mg/l dominan berada pada bagian tengah dan selatan teluk. Sebaran nilai TSS di sekitar pesisir teluk memiliki nilai yang bervariasi, di area sekitar muara dan daratan memiliki nilai 31 - 50 mg/l kemudian bergerak sampai ke badan teluk dengan nilai 16 - 30 mg/l. Terdapat gangguan awan di sekitar muara Salo Loang serta gangguan reflektan yang

diduga terbaca sebagai pasir dan terumbu karang di sekitar Pulau Kunyit dan Pulau Samut yang disebabkan data citra yang digunakan.

Pola sebaran TSS pada bulan November 2019 menumpuk di muara Sungai Salo Loang dan Sungai Tanjung Sungkai yang diakibatkan pengaruh sungai serta daratan. Dimana hal ini sejalan dengan penelitian Winnarsih dkk (2016) distribusi TSS di perairan Teluk Kendari memiliki nilai TSS yang tinggi pada daerah aliran Sungai Wanggu akibat masukan bahan-bahan tersuspensi yang berasal dari daratan yang terbawa oleh aliran sungai.



Gambar 5. Peta sebaran TSS pada tanggal 4 November 2019

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Sebaran distribusi konsentrasi TSS menunjukkan pada bulan Maret 2018 berkisar 0 – 20 mg/l, November 2018 0 – 30 mg/l, Mei 2019 0 – 50 mg/l dan November 2019 0 – 50 mg/l. Konsentrasi TSS dengan nilai yang tinggi tersebar di muara Sungai Salo Loang, Sungai Tanjung Sungkai serta disekitar daratan perairan teluk dan akan menurun ke arah luar teluk akibat sedikit pengaruh dari sungai dan daratan. Terdapat gangguan reflektan di sekitar Pulau Kunit dan Pulau Samut akibat gangguan awan, hamparan pasir dan gugusan terumbu karang akibat data citra yang digunakan.

Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya dapat membandingkan data citra dengan data *in situ* dan data oseanografi di lapangan pada saat musim berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

Budimansyah (2019) *Pemetaan Perubahan Kategori Substrat Pada Paparan Terumbu Karang Menggunakan Citra Alos AVNIR-2 Dan SPOT 7 Di*

Wilayah Selatan Pulau Laut Kabupaten Kotabaru. Universitas Lambung Mangkurat.

ESA (2015) *Microbial Adaptation, Sentinel-2 User Handbook*. European Space Agency. doi: 10.1021/ie51400a018. Available from : <https://scihub.copernicus.eu/>

Legiman. 2018. *Analisis Kesesuaian Budidaya Keramba Jaring Apung Ikan Kakap Putih (Lates Calcarifer, Bloch) Berdasarkan Parameter Fisika dan Kimia Di Perairan Teluk Tamiang Kotabaru*.

Liu, H., Li, Q., Shi, T., Hu, S., Wu, G. dan Zhou, Q. (2017) "Application of Sentinel 2 MSI Images to Retrieve Suspended Particulate Matter Concentrations in Poyang Lake," *Remote Sensing*, 9(7), hal. 761. doi: 10.3390/rs9070761.

Pratiwi, M. D. (2021) *Analisis Tekstur Dan Pola Distribusi Sedimen Di Perairan Teluk Tamiang Kabupaten Kotabaru, 2021*. Universitas Lambung Mangkurat

Winnarsih, Emiyarti dan Afu, L. ode A. (2016) "Distribusi Total Suspended Solid Permukaan Di Perairan Teluk Kendari," 1(2), hal. 54–59