

Monitoring Keekeruhan Muara Sungai dengan Analisis Citra Satelit dan Korelasinya dengan Curah Hujan (Studi kasus Sungai Krueng Aceh)

Abd Mujahid Hamdan^{1,2}, Muhammad Tri Fajar¹, Mulyadi Abdul Wahid², Rafiza Mustaqin¹,
Rahmad Maulana¹, Muhammad Fadhil Zainuddin¹

¹) Teknik Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

²) Teknik Fisika UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Email korespodensi : mujahid@ar-raniry.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.20527/flux19i3.14062>

Submitted: 02 Agustus 2022; Accepted: 21 November 2022

ABSTRAK- Keekeruhan Sungai Krueng Aceh dapat berhubungan langsung dengan intensitas curah hujan dan secara tidak langsung berakibat terjadinya erosi yang selanjutnya juga menyumbangkan tingkat keekeruhan pada sungai. Angka keekeruhan yang tinggi pada sungai dapat berpengaruh terhadap masuknya cahaya ke dalam perairan karena cahaya mempunyai peranan penting dalam proses fotosintesis. Metode pemantauan kualitas air dapat dilakukan dengan penginderaan jauh karena kemampuannya dalam mendeteksi perbedaan objek dipermukaan bumi berdasarkan sinyal radiasi elektromagnetik. Monitoring sungai Krueng Aceh dilakukan dengan teknologi penginderaan jauh menggunakan citra Sentinel-2. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan nilai sebaran keekeruhan dengan analisis citra satelit serta korelasinya dengan curah hujan, dan mengetahui nilai sebaran keekeruhan, *Total Suspended Solid (TSS)*, *Total Dissolved Solid (TDS)*, dan *Power of Hydrogen (pH)* pada badan air Sungai Krueng Aceh. Hasil penelitian menunjukkan analisis citra sentinel-2 didapatkan keekeruhan terendah pada tanggal 6 September 2021 yaitu -0,992424, dan tertinggi pada tanggal 5 Oktober 2019 yaitu 0,248641. Sebaran kualitas air diketahui konsentrasi keekeruhan tertinggi didapatkan pada titik lokasi sampling 1 yaitu 107,9 NTU. Konsentrasi TSS tertinggi didapatkan pada titik lokasi *sampling* 1, 4 dan 7 yaitu 400 mg/l. Konsentrasi TDS tertinggi didapatkan pada titik lokasi 1 yaitu 1.413 mg/l. Konsentrasi pH pada lokasi sampling Sungai Krueng Aceh telah memenuhi standar bakumutu yang ditetapkan pada PP No. 82 Tahun 2021.

KATA KUNCI: *monitoring; curah Hujan; muara sungai; citra satelit*

ABSTRACT- Activities along the Krueng Aceh river such as port activities, fisheries, ship breeding, tourist attractions, market activities and settlements cause a lot of domestic waste in the environment around the river and affect river clarity and increase the concentration of turbidity. High turbidity in rivers can affect the entry of light into the waters because light has an important role in the photosynthesis process. The method of monitoring water quality can be done by remote sensing because it has several advantages such as being able to carry out measurements on a larger scale for a long time, relatively quickly, and reducing the amount of costs incurred. Monitoring the Krueng Aceh River is carried out using remote sensing technology using Sentinel-2 imagery. This study aims to obtain the value of the distribution of turbidity by analyzing satellite imagery and its correlation with rainfall, and to determine the value of the distribution of turbidity, Total Suspended Solid (TSS), Total Dissolved Solid (TDS), and Power of Hydrogen (pH) in the Krueng Aceh River. The results showed that sentinel-2 image analysis got the lowest turbidity on September 6, 2021, which was -0.992424, and the highest on October 5, 2019 which was 0.248641. The distribution of water quality is known to have the highest turbidity concentration obtained at sampling location point 1, which was 107.9 NTU. The highest concentration of TSS was found at sampling locations 1, 4, and 7, which was 400 mg/l. The highest TDS concentration was found at point location 1, which was 1,413 mg/l. The pH concentration at the Krueng Aceh River sampling location has met the quality standards set in PP No. 82 of 2021.

KEYWORDS : *monitoring; rainfall; estuary; satellite image*

PENDAHULUAN

Tingginya aktivitas sungai Krueng Aceh seperti kegiatan pelabuhan, perikanan, penangkaran kapal, tempat wisata, kegiatan pasar dan pemukiman menyebabkan banyaknya limbah domestik pada lingkungan sekitar sungai dan mempengaruhi kejernihan sungai serta meningkatnya nilai konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) (Setianto dan Fahritsani, 2019). Berdasarkan hasil pemantauan dan pengukuran kekeruhan yang dilakukan Ardiansyah (2021), hasil kekeruhan tertinggi pada Sungai Krueng Aceh sebesar 18,77 NTU. Hal ini dikuatkan oleh studi pendahuluan nilai kekeruhan badan air Sungai Krueng Aceh didapatkan hasil kekeruhan sebesar 27,1 NTU1.

Muara sungai Krueng Aceh yang berdekatan dengan Tempat Pembuangan Akhir (TPA) diduga merupakan salah satu penyebab terjadinya pencemaran di muara Krueng Aceh. Berdasarkan penelitian Hadi *et al.*, (2018) Muara Krueng Aceh telah mengalami pencemaran kualitas air *Total Dissolved Solid* (TDS). TDS dengan nilai diatas baku mutu (baku mutu 1000 mg/L) dapat berdampak pada kehidupan biota air di muara Krueng Aceh. Sungai Krueng Aceh tidak dapat dipisahkan terhadap tumbuh dan berkembangnya kota. Sungai ini memiliki keindahan yang besar dalam peningkatan kualitas ruang kota, pembentukan kota, dan memiliki peran yang strategis untuk mendukung kegiatan perkotaan. Curah hujan tinggi adalah salah satu faktor yang menyebabkan meningkatnya kekeruhan air. Erosi terjadi disebabkan oleh curah hujan, kemiringan lereng, jenis tanah hingga aktivitas manusia (Abidin *et al.*, 2019). Menurut Isnani, (2016) tingginya aliran permukaan dan terjadinya erosi disebabkan oleh tingginya curah hujan di sungai.

Kekeruhan disebabkan oleh bahan-bahan atau partikel tersuspensi dari ukuran kecil koloid sampai bahan kasar yang tersuspensi. Kekeruhan dihasilkan dari proses fisik dan kimiawi seperti sedimentasi dan dekomposisi. Kekeruhan menunjukkan nilai kejernihan dan

unsur-unsur muatan sedimen mengakibatkan kekeruhan aliran air, baik yang bersifat mineral atau organik. Kekeruhan dianggap sebagai indikator kemampuan air untuk meloloskan cahaya yang akan disebarkan atau diserap oleh air tersebut. Semakin kecil nilai kekeruhan suatu perairan, akan semakin dalam cahaya dapat masuk ke badan air sehingga meningkatkan kesempatan bagi vegetasi akuatis untuk melakukan proses fotosintesis dan semakin tinggi persediaan oksigen dalam air (Syarifudin dan Santoso, 2018).

Sentinel-2 adalah orbit kutub, misi optik untuk pemantauan dan layanan darurat wilayah darat dan pesisir, dirancang dengan jangkauan spektral yang ditingkatkan dan kinerja dibandingkan dengan misi pencitraan serupa sebelumnya seperti SPOT dan landsat (Knorn *dkk.*, 2017). Satelit Sentinel dilengkapi instrumen multispektral dengan 13 saluran spektral dari saluran cahaya tampak, inframerah dekat, serta gelombang pendek inframerah. Satelit mempunyai resolusi spasial 10 meter (untuk band-band cahaya tampak dan inframerah dekat), 20 meter dan 60 meter (untuk band-band gelombang inframerah dekat dan gelombang pendek inframerah) (Ratnaningsih, 2017).

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis nilai indeks kekeruhan pada Sungai Krueng Aceh melalui analisis citra satelit serta menganalisis sebaran nilai kekeruhan pH, TSS, dan TDS pada badan air Sungai Krueng Aceh. Daerah Aliran Sungai (DAS) Krueng Aceh terdapat aktivitas masyarakat diantaranya kegiatan pembangkit listrik, industri, perumahan padat penduduk, hotel, pasar hingga industri rumah tangga yang setiap kegiatannya menyumbang limbah domestik yang dibuang langsung melalui DAS Krueng Aceh.

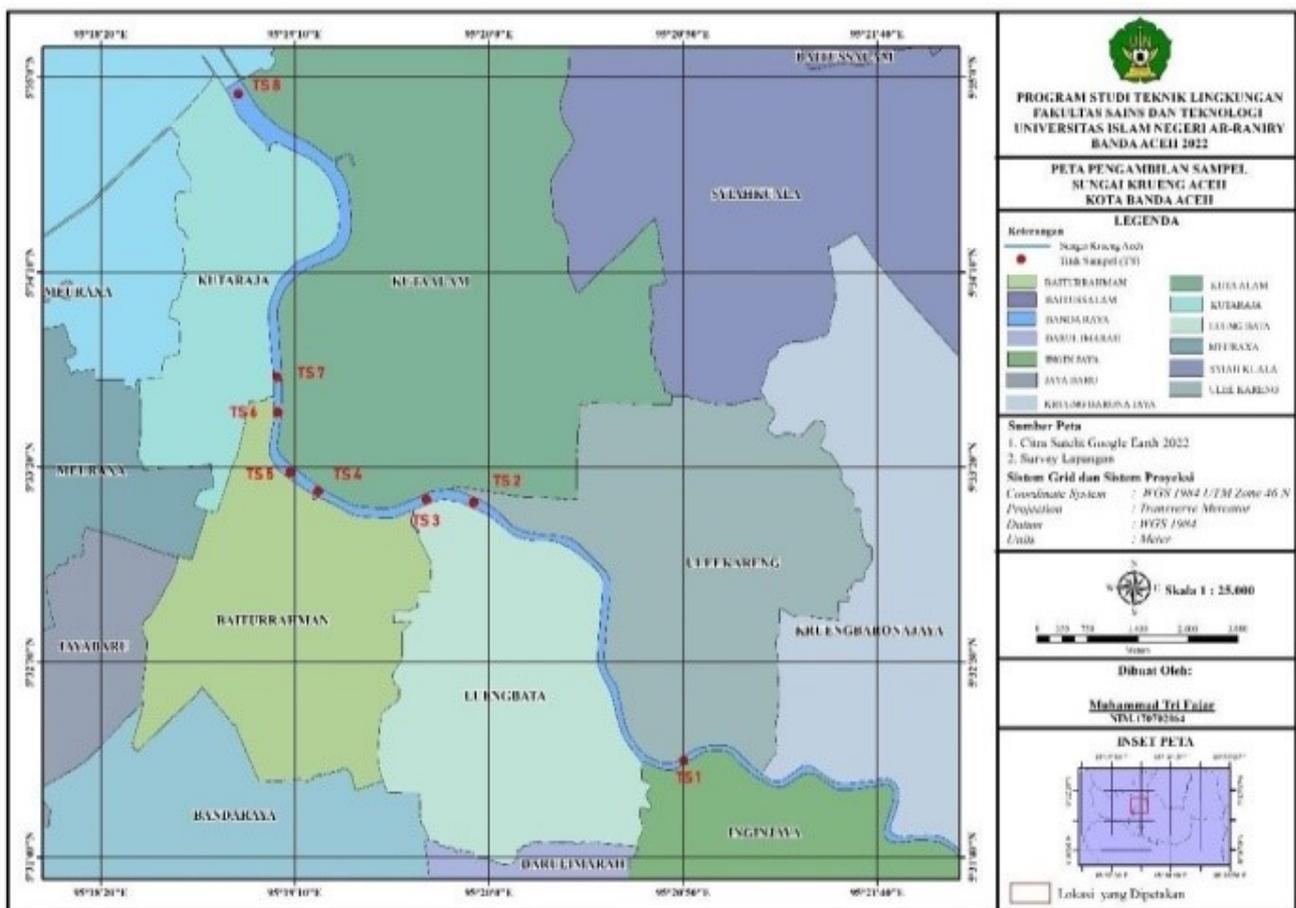
METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu pengolahan data citra satelit yang diambil pada <https://earthexplorer.usgs.gov/>. NDWI, NDTI, dan suspensi. Normalized Difference Wetness Index (NDWI) merupakan

indeks yang menunjukkan tingkat kebasahan suatu area (Haikal, 2014). Tingkat kekeruhan diestimasi berdasarkan Normalized Difference Turbidity Index (NDTI) menggunakan nilai reflektansi spektral. Ketika tingkat kekeruhan air meningkat karena peningkatan partikel tersuspensi di dalam air, reflektansi pita merah lebih banyak daripada pita hijau (Subramaniam dan Saxena, 2011).

Citra sentinel-2 yang dianalisis pada Tanggal 23 dan 27 Januari 2018, 2 Februari 2018, 31 Maret 2018, 24 April 2018, 8 Mei 2018, 25 Mei 2018, 4 Juni 2018, 7 Juni 2018, 22 Juni 2018, 4 Juli 2018, 7 Juli 2018, 19 Juli 2018, 3 Agustus 2018, 18 Agustus 2018, 28 Agustus 2018, 11 September 2018, 14 Oktober 2018, 22 Oktober 2018, 12 November 2018, 9 Desember 2018, 14 Desember 2018, 31 Desember 2018, 5 Januari 2019, 13 Januari 2019, 23 Januari 2019, 4 Februari 2019, 7 Februari 2019, 14 Februari 2019, 22 Februari 2019, 16 Maret 2019, 24 Maret

2019, 26 Maret 2019, 31 Maret 2019, 5 April 2019, 9 Mei 2019, 4 Juni 2019, 7 Juni 2019, 19 Juni 2019, 29 Juni 2019, 7 Juli 2019, 12 Juli 2019, 22 Juli 2019, 6 Agustus 2019, 28 Agustus 2019, 7 September 2019, 5 Oktober 2019, 9 November 2019, 19 Desember 2019, 29 Desember 2019, 14 Januari 2020, 23 Januari 2020, 29 April 2020, 14 Mei 2020, 27 Mei 2020, 13 Juni 2020, 21 Juni 2020, 3 Juli 2020, 6 Agustus 2020, 14 Agustus 2020, 9 September 2020, 27 September 2020, 29 Oktober 2020, 30 November 2020, 23 Desember 2020, 30 Desember 2020, 4 Januari 2021, 13 Februari 2021, 16 Februari 2021, 18 Februari 2021, 8 Maret 2021, 15 Maret 2021, 9 April 2021, 29 April 2021, 1 Mei 2021, 24 Mei 2021, 13 Juni 2021, 23 Juni 2021, 3 Juli 2021, 16 Juli 2021, 26 Juli 2021, 7 Agustus 2021, 14 Agustus 2021, 6 September 2021, 12 September 2021, 11 Oktober 2021, 14 Oktober 2021, 26 Oktober 2021, 13 November 2021, dan 20 November 2021.



Gambar 1 Lokasi penelitian

Pengambilan data pH dilakukan dengan pengambilan sampel pada 8 titik yaitu titik 1 pada 5°32'3.03", 95°20'44.26", titik 2 pada

5°32'43,62", 95°20'20,79", titik 3 pada 5°33'09,28", 95°19'38'89", titik 4 pada 5°33'13,54", 95°19'18,33", titik 5 pada 5°33'35'34",

95°19'05,35", titik 6 pada 5°34'15,55", 95°19'19,14", titik 7 pada 5°34'30,52", 95°19'19,93" dan titik 8 pada 5°34'49,60", 95°19'01,74". Analisis nilai pH air menggunakan pH meter.

Penggunaan interpolasi dengan metode *kriging*. Data yang diinterpolasi yaitu data keekeruhan di Sungai Krueng Aceh dengan melakukan pengambilan sampel air dari 8 titik yang ditunjukkan pada Gambar 1.

Adapun Langkah pembuatan peta, yaitu mempersiapkan data X, Y dan data sebaran. Mengubah derajat, menit dan detik dalam koordinat bujur (X) dan lintang (Y) dunia. Mengubah data excel menjadi format CSV (*Comman Delimited*). Membuka aplikasi ArcGIS, kemudian memasukkan peta Kota Banda Aceh dan Sungai Krueng Aceh. Kemudian pilih *file* pada menu *bar* aplikasi, pilih *add data-add XY data*. Dan melakukan *connect* ke folder. Selanjutnya pilih koordinat sistem *Geographic Coordinate System-World (WGS 1984)*. Kemudian, setelah tahapan di atas dilakukan, maka memperlihatkan hasil koordinat titik sampling. Selanjutnya dilakukan interpolasi, pilih *ArcToolbox-Spatial Analyst Tools-Interpolation-Kriging*. Selanjutnya pilih *Environment Selting-Processing Extent-Same as Layer*. Selanjutnya pilih *Raster Analysis*, dan pilih *Mask* (untuk membuat penyebaran). Selanjutnya, akan tampak hasil interpolasi dengan metode *Kriging*.

Analisis korelasi merupakan metode statistika yang digunakan untuk mengukur keeratan hubungan antara dua variabel (Astuti, 2017). Analisis korelasi yang digunakan untuk melihat hubungan dari dua hasil pengukuran, sehingga diperoleh derajat hubungan antara indeks keekeruhan (X) dengan curah hujan (Y). Ada dua cara pengambilan keputusan dalam analisis korelasi yaitu: (i) Berdasarkan nilai signifikansi, interval nilai korelasi pearson -1 sampai 1. Jika nilai signifikansi 0–0,2 menyatakan hubungan keeratan sangat lemah, 0,2 – 0,4 menyatakan hubungan keeratan lemah, 0,4 – 0,7 menyatakan hubungan keeratan cukup kuat, 0,7 – 0,9 menyatakan hubungan keeratan kuat, dan 0,9 – 1 menyatakan hubungan keeratan sangat kuat.

(ii) Berdasarkan tanda bintang (**). Jika terdapat tanda bintang pada *pearson correlation* maka antara variabel yang dianalisis terjadi korelasi, jika tanda bintang tidak terdapat pada *pearson correlation* maka antara variabel yang dianalisis tidak terjadi korelasi. Selain dengan menggunakan *software Microsoft Excel*, untuk menentukan nilai korelasi juga dapat diukur dengan menggunakan pers. (1)

$$r_{xy} = \frac{\sum xy}{\sqrt{(\sum x^2)(\sum y^2)}} \quad (1)$$

Dimana r_{xy} adalah koefisien korelasi, $\sum x$ adalah jumlah data x, yaitu index keekeruhan dan $\sum y$ adalah jumlah data y, yaitu data curah hujan.

Curah hujan dapat diambil pada <http://dataonline.bmkg.go.id/home>, dengan cara merigistrasi akun terlebih dahulu, kemudian pada menu data iklim dan pilih data harian. Selanjutnya tentukan parameter yang dibutuhkan datanya dan klik menu proses. Pada menu proses isilah rating, setelah itu tentukan jenis *file* data yang akan di *download*.

Pengambilan sampel air sungai dalam penelitian ini mengacu pada SNI 6989.59:2008 tentang pengambilan contoh air permukaan. Titik 1 diambil di kawasan Pango Raya, titik 2 diambil di kawasan Beurawe Kota Banda Aceh, titik 3 diambil di kawasan Ateuk Pahlawan Kota Banda Aceh, titik 4 diambil di kawasan Kuta Alam Kota Banda Aceh, titik 5 diambil di kawasan Peunayong Kota Banda Aceh, titik 6 diambil di kawasan Gampong Pande Kota Banda Aceh, titik 7 diambil di kawasan Gampong Jawa Kota Banda Aceh, titik 8 diambil di kawasan Gampong Jawa Kota Banda Aceh.

Tahapan pengujian pH sesuai dengan SNI 6898.11:2004. Tahapan pengujian keekeruhan ditunjukkan sesuai dengan SNI 06-6989.25-2005. Analisis TSS menggunakan metode gravimetri, dimana metode tersebut berdasarkan SNI 06.6989.3.2004. Analisis TDS menggunakan metode gravimetri, dimana pengujian TDS akan dilaksanakan berdasarkan SNI 06-2413-2002.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1 menunjukkan hasil analisis parameter kualitas air Sungai Krueng Aceh untuk setiap titik pengambilan sampel. Titik sampling 1 merupakan kawasan dengan tingkat kekeruhan tertinggi sebesar 107,9 NTU. Berdasarkan analisis ini, titik *sampling* 1 merupakan daerah ETM. Titik sampling 1 berada di Pango Raya Kota Banda Aceh. Nilai kekeruhan yang tinggi di lokasi ini kemungkinan disebabkan oleh adanya bahan organik dan anorganik tersuspensi dan terlarut seperti tanah, pasir halus dan lumpur sekitar Sungai Krueng Aceh (Hanifah dan Widyastuti, 2017). Kekeruhan yang tinggi akan berdampak terhadap cahaya yang masuk ke perairan akan terbatas, hal ini akan berpengaruh terhadap metabolisme makhluk hidup dalam perairan. Konsentrasi kekeruhan diketahui melalui tahapan uji laboratorium menggunakan alat Turbidimeter.

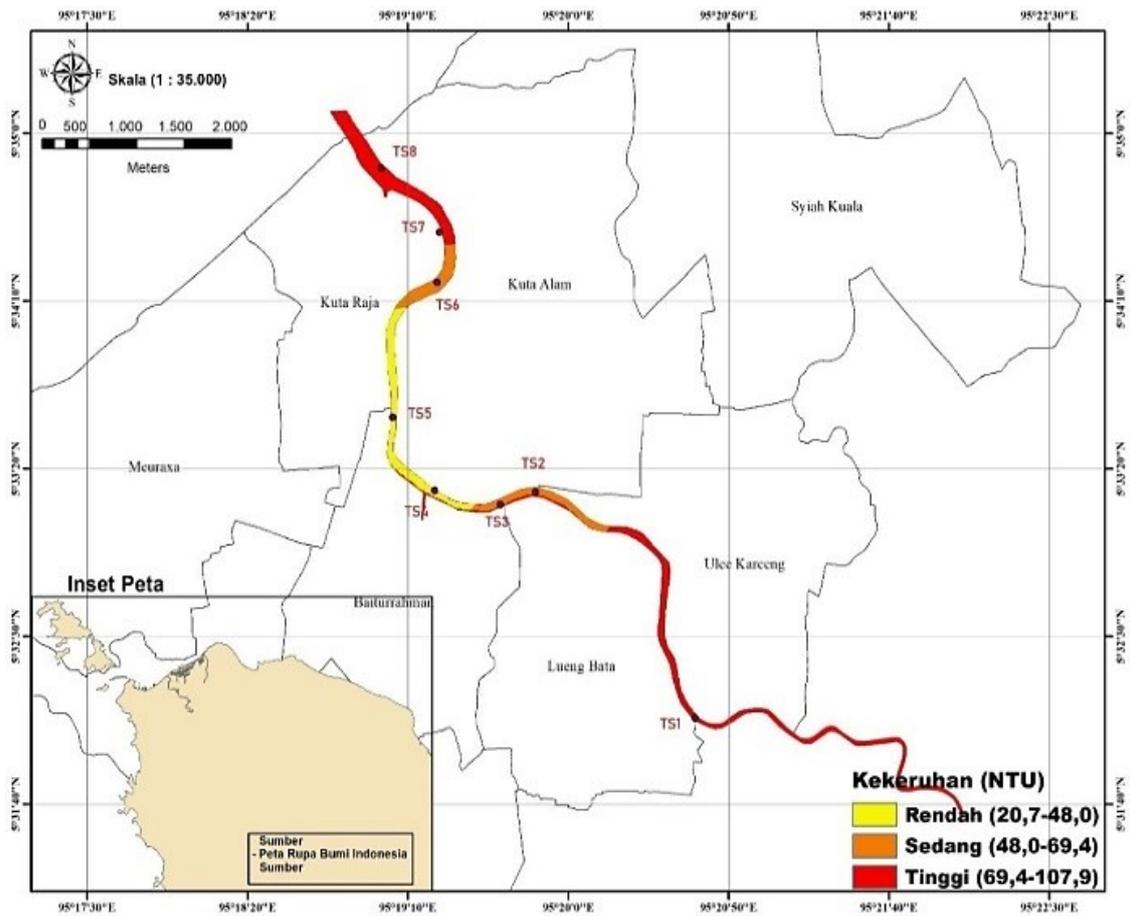
Berdasarkan Tabel 1 hasil analisis kualitas air *Total Suspended Solid* (TSS) pada masing-masing titik lokasi sampling, konsentrasi nilai tertinggi terdapat pada 3 lokasi *sampling* yaitu titik 1, 4, dan 7 yang masing-masing berlokasi di Pango Raya, Kuta Alam, dan Gampong Jawa dengan konsentrasi TSS 400 mg/l. Berdasarkan observasi, pada titik 1 dan 4 terdapat anak sungai yang berada pada daerah padat penduduk. Hal ini mengakibatkan limbah yang dihasilkan dari rumah tangga menjadi semakin meningkat. Limbah-limbah kegiatan rumah tangga tersebut langsung dialirkan ke sungai, hal inilah yang menyebabkan tingginya konsentrasi TSS pada titik 1 dan 4. Pada titik 7 tingginya konsentrasi TSS diakibatkan oleh kegiatan masyarakat, kegiatan pasar dan limbah yang dihasilkan dari aktivitas di pelabuhan kapal nelayan seperti kegiatan pencucian kapal, mencuci, dan mandi yang masuk terakumulasi ke dalam perairan. Menurut Hanifah dan Widyastuti, (2017) nilai TSS yang tinggi dipengaruhi oleh debit aliran air sungai, curah hujan, dan arus

laut. TSS merupakan partikel-partikel kecil seperti lumpur, tanah dan pasir halus, beberapa ada yang mengendap dan sebagian melayang-layang dalam air karena tidak dapat terlarutkan.

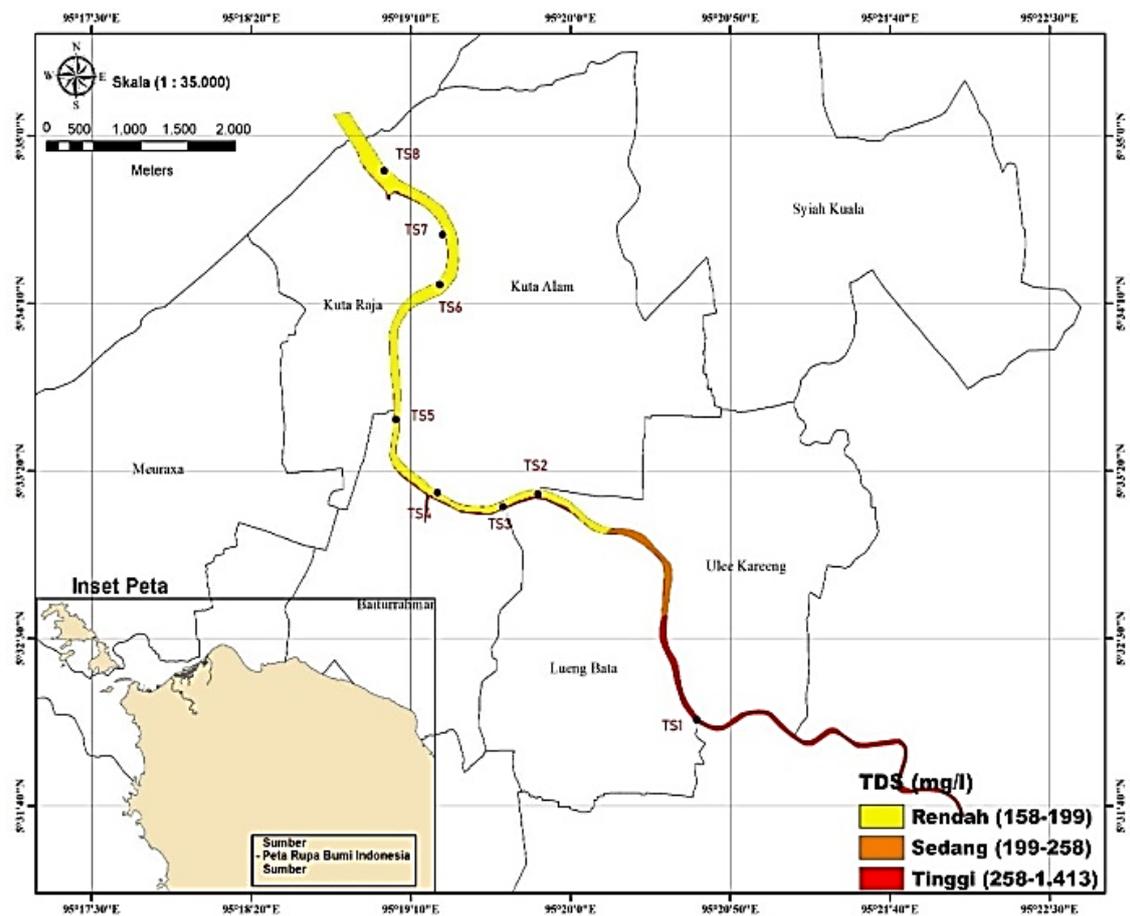
Tabel 1 Hasil analisis parameter kekeruhan, TSS, TDS, dan pH pada sampel air Sungai Krueng Aceh

Titik koordinat sampling	Parameter			
	Kekeruhan (NTU)	TSS (mg/l)	TDS (mg/l)	pH
5°32'3.03", 95°20'44.26"	107,9	400	1413	7,0
5°32'43,62", 95°20'20,79"	69,4	300	258	7,2
05°33'09,28", 95°19'38'89"	63,2	300	222	7,6
5°33'13,54", 95°19'18,33"	48,0	400	199	7,3
5°33'35'34", 95°19'05,35"	20,7	300	181	7,0
5°34'15,55", 95°19'19,14"	47,8	100	183	7,1
5°34'30,52", 95°19'19,93"	99,9	400	170	6,9
5°34'49,60", 95°19'01,74"	100,4	300	158	7,0
Baku mutu	25,0	50	1000	6-9
Rata-rata	69,6	312,5	348	7,1
Nilai maximum	107,9	400	1413	7,6
Nilai minimum	20,7	100	158	6,9
Standar Deviasi	30,9	99,1	431,4	0,2

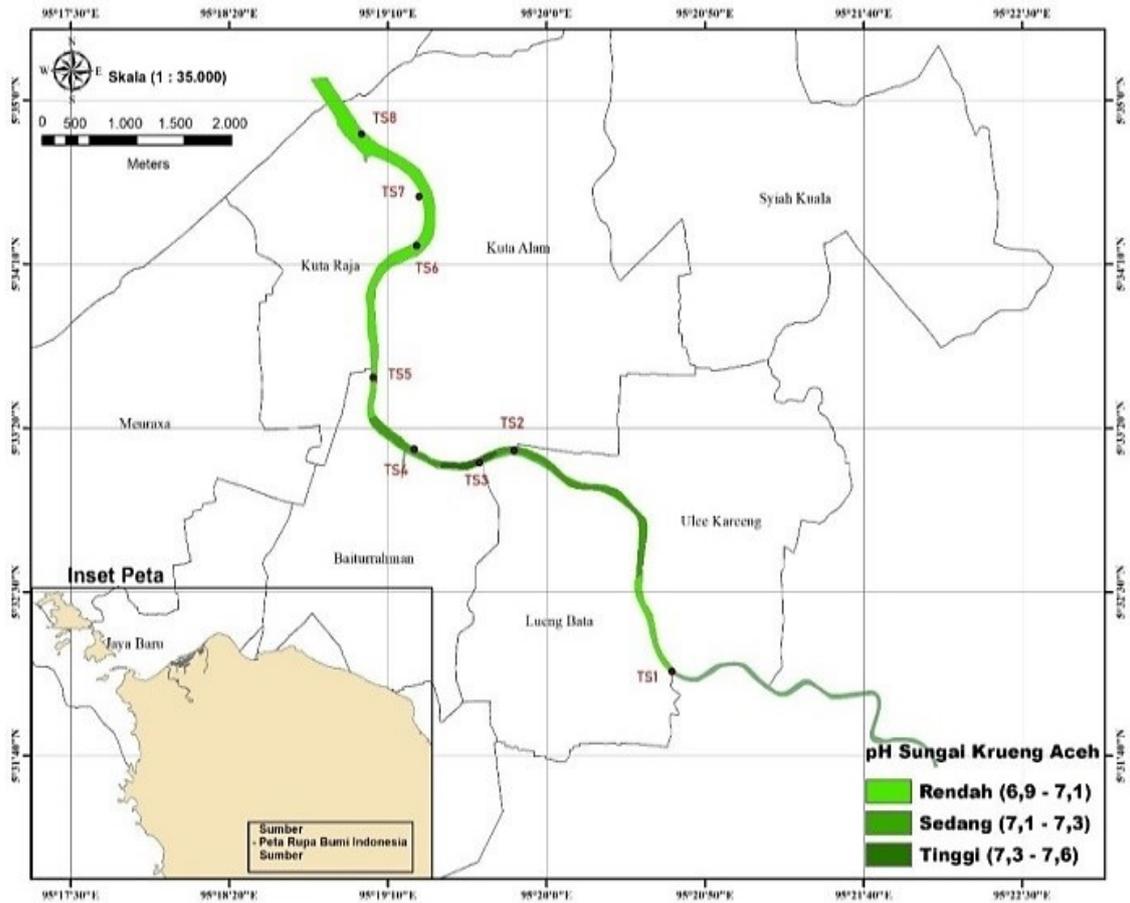
Berdasarkan Tabel 1 hasil analisis pH pada masing-masing titik lokasi sampling. Konsentrasi pH pada setiap lokasi sampling masih dalam kategori tidak tercemar. Sesuai dengan PP No. 22 Tahun 2021, bahwasannya baku mutu pH bernilai 6-9, sehingga air sungai dengan parameter pH 6-9 masih dapat digunakan untuk sarana rekreasi, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan dan pertanian. Menurut Yuliasuti, (2011) peningkatan nilai derajat keasaman atau pH dipengaruhi oleh limbah organik maupun anorganik yang dibuang ke sungai. Air dengan nilai pH sekitar 6-9 merupakan air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan.



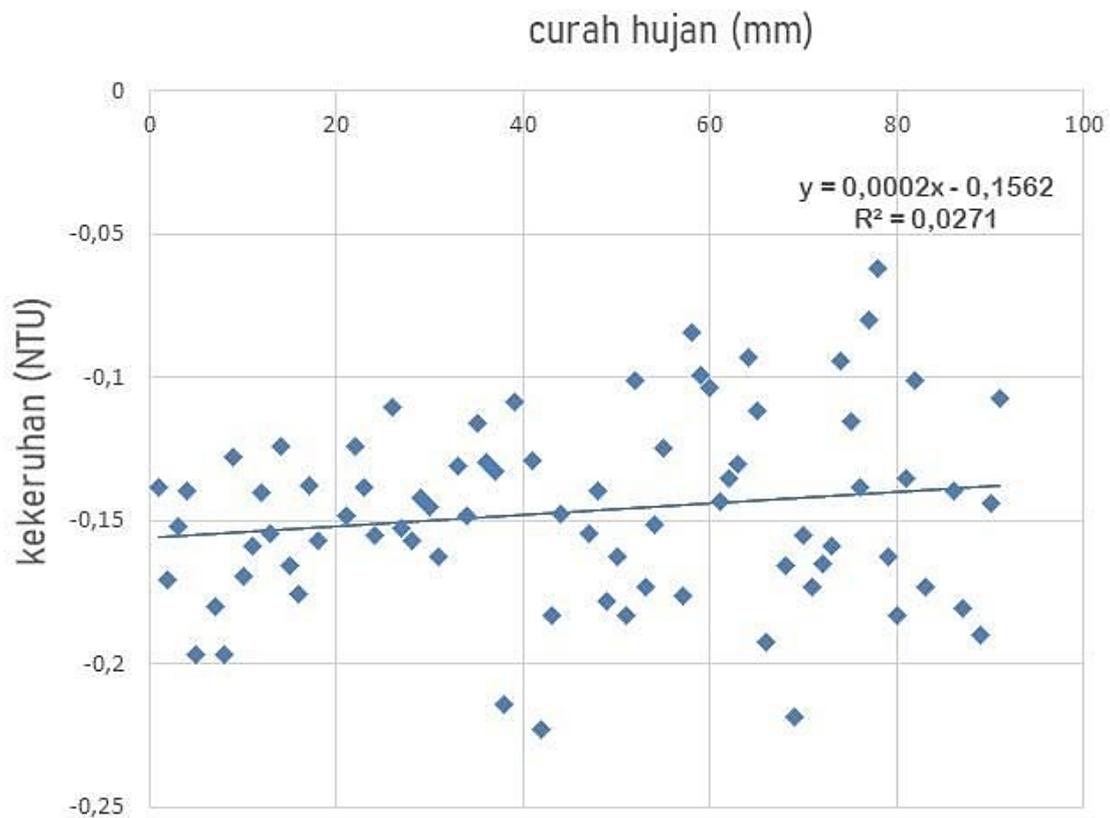
Gambar 2 Peta distribusi kekeruhan pada Sungai Krueng Aceh.



Gambar 3 Peta distribusi kekeruhan pada Sungai Krueng Aceh.



Gambar 4 Peta distribusi kekeruhan pada Sungai Krueng Aceh



Gambar 5 Korelasi antara kekeruhan dan curah hujan

Hasil interpolasi distribusi *total dissolved solid* (TDS) pada Sungai Krueng Aceh

ditunjukkan pada Gambar 3. Klasifikasi zona distribusi TDS dibedakan oleh tiga warna dengan keterangan merah sebagai distribusi tertinggi (258-1.413), oranye sebagai distribusi sedang (199-258), dan kuning sebagai distribusi rendah (158-258). Adapun lokasi *sampling* yang termasuk zona merah yaitu titik *sampling* 1. Lokasi *sampling* yang termasuk zona kuning yaitu titik *sampling* 3, 5, 6, 7 dan 8.

Hasil interpolasi distribusi pH pada Sungai Krueng Aceh ditunjukkan pada Gambar 4. Klasifikasi zona distribusi pH dibedakan oleh tiga warna, dengan keterangan Hijau Tua sebagai distribusi tertinggi (7,3-7,6), hijau sebagai distribusi sedang (7,1-7,3), dan hijau muda sebagai distribusi rendah (6,9-7,1). Adapun lokasi *sampling* yang termasuk zona Hijau Tua yaitu titik *sampling* 3. Lokasi *sampling* yang termasuk zona hijau adalah titik *sampling* 2 dan 4. Lokasi *sampling* yang termasuk zona hijau muda yaitu titik *sampling* 1, 5, 6, 7 dan 8.

Berdasarkan hasil analisis citra untuk mengetahui indeks kekeruhan didapatkan 91 data citra satelit dari tahun 2018 sampai 2021. Nilai kekeruhan terendah pada tanggal 6 September 2021 dengan nilai -0,992424 dan indeks kekeruhan tertinggi pada tanggal 5 Oktober 2019 dengan nilai 0,248641.

Hasil analisis statistik

Berdasarkan hasil analisis statistik untuk mengetahui tingkat korelasi antara parameter kekeruhan dengan curah hujan yang ditunjukkan pada Lampiran A. Nilai R (0,0271) untuk korelasinya sangat rendah. Hal ini menunjukkan bahwa nilai kekeruhan dan data curah hujan tidak berkorelasi.

Nilai R dan sebaran pada grafik menunjukkan korelasi sangat rendah. Selain curah hujan faktor yang mempengaruhi tingkat kekeruhan perairan ialah erosi tanah, partikel koloid, jasad renik, bahan organik dan anorganik (lumpur, pasir halus, mikroorganisme, dan plankton) (Suhendar *et al.*, 2020). Dampak curah hujan yang tinggi dapat membawa polutan dari permukaan ke badan air sehingga mempengaruhi kekeruhan perairan sungai (Nurjanah, 2018). Menurut

Raharjo *dkk.* (2013), tingkat curah hujan yang tinggi akan mengakibatkan erosi tanah dan akan menjadi koloid yang terlarut dalam perairan sehingga berakibat pada naiknya konsentrasi kekeruhan di Sungai Krueng Aceh.

Penambahan Ruang Terbuka Hijau (RTH) dapat menjadi solusi untuk mengurangi aliran air permukaan dikarenakan tingkat curah hujan yang tinggi agar tidak langsung mengalir ke aliran sungai. Pemanfaatan sumur resapan juga dapat menjadi solusi untuk mengurangi tingkat kekeruhan sungai karena sumur resapan berfungsi untuk memasukkan air hujan ke dalam tanah. Pemanfaatan sumur resapan dapat mengurangi limpasan permukaan sehingga dapat mencegah banjir, dan juga dapat menambah jumlah air yang masuk ke dalam tanah dimana dapat menjaga kesetimbangan hidrologi air tanah sehingga dapat mencegah intrusi air laut.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis kekeruhan pada Sungai Krueng Aceh untuk semua titik lokasi *sampling* melebihi standar baku mutu air bersih yang ditetapkan oleh Peraturan Menteri Kesehatan No. 32 Tahun 2017, yaitu kekeruhan yang dianjurkan 25 *Nephelometric Turbidity Unit* (NTU). Hasil konsentrasi kekeruhan tertinggi pada Sungai Krueng Aceh yaitu 107,9 NTU. Hasil konsentrasi *Total Suspended Solid* (TSS) tertinggi yaitu 400 mg/l. Berdasarkan hasil analisis TSS menunjukkan bahwa setiap lokasi *sampling* melebihi baku mutu yang ditetapkan pada Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 yaitu 50 mg/l. Konsentrasi TDS tertinggi yaitu 1413 mg/l. Berdasarkan hasil analisis TDS terdapat 1 lokasi *sampling* yang melebihi baku mutu yang ditetapkan pada Peraturan Pemerintah No. 22 Tahun 2021 yaitu 1000 mg/l. Konsentrasi pH di Sungai Krueng Aceh dalam kategori normal yang berkisar antara 6,9 – 7,6.

Hasil analisis citra untuk mengetahui indeks kekeruhan diperoleh 91 data citra satelit periode tahun 2018-2021. Indeks kekeruhan terendah pada tanggal 6 September 2021 dengan nilai -0,992424 dan indeks

kekeruhan tertinggi pada tanggal 5 Oktober 2019 dengan nilai 0,248641.

Berdasarkan korelasi *pearson*, terdapat hubungan antara kekeruhan dengan curah hujan yang memiliki korelasi 0,135.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih diucapkan kepada Kepala Laboratorium Sains dan Teknologi UIN Ar-Raniry Banda Aceh

DAFTAR PUSTAKA

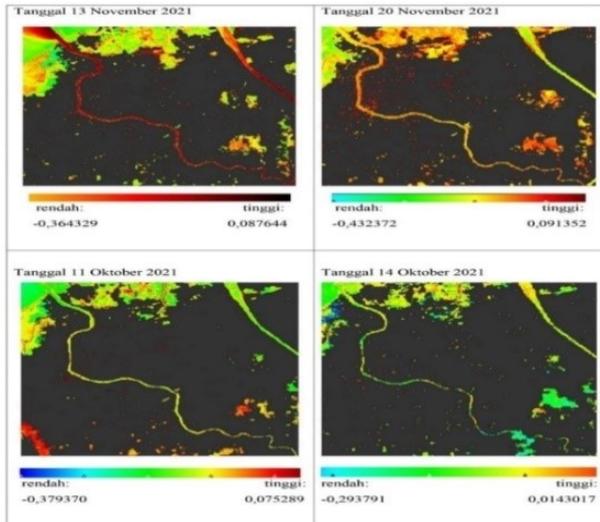
- Abidin, F., Millang, S., & Arsyad, U. (2019). Kualitas Air Sungai pada Berbagai Tipe Penutupan Lahan pada Sub-sub DAS di DAS Latuppa. *11(1)(2019)*, 59–72.
- Ardiansyah, R. (2021). Pemodelan Daerah Kekeruhan dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Melayang Di Sungai Krueng Aceh Tugas. *July*, 90.
- Astuti, C. C. (2017). Analisis Korelasi untuk Mengetahui Keeratan Hubungan antara Keaktifan Mahasiswa dengan Hasil Belajar Akhir, *1(1)*, 1-7.
- Hadi, I., Suhendrayatna, S., & Muchlisin, Z. A. (2018). Status mutu air dan kandungan logam berat pada air dan sedimen di muara Krueng Aceh, Kota Banda Aceh. *7(2)*, 91–99. <https://doi.org/10.13170/depik.7.2.8606>
- Haikal, T. (2014). Analisis Normalized Difference WetnessIndex (NDWI) Dengan Menggunakan Data Citra Satelit Landsat 5 TM (Studi Kasus: Provinsi Jambi Path/Row: 125/61. Tesis: Institut Pertanian Bogor.
- Hanifah, Y., & Widyastuti, W. (2017). Kajian Kualitas Air Sungai Konteng Sebagai Sumber Air Baku PDAM Tirta Darma Unit Gamping, Kabupaten Sleman. *Jurnal Bumi Indonesia*, *6(1)*, 1–10
- Isnain, W. (2016). Kajian Tingkat Kekeruhan Sungai Latuppa Sebagai Sumber Air Bersih Kota Palopo. *Info Teknis Eboni*, *13(2)*, 131–138.
- Knorn, M. M., Pflug, B., Louis, J., Wilm., U. M., dan Gascon, F. (2017). Sen2Cor for Sentinel-2. *Proc. of SPIE Vol. 10427*. 1042704-1
- Mukhsin, R., Mappigau, P., & Tenriawaru, A. N. (2017). Pengaruh Orientasi Kewirausahaan Terhadap Daya Tahan Hidup Usaha Di Kota Makassar. *Jurnal Analisis*, *6(2)*, 188–193.
- Ratnaningsih, R. Y. (2017). Analisis Distribusi Spasial dan Temporal Parameter Kualitas Perairan Darat Menggunakan Data Sentinel-2A (Studi Kasus: Danau Matano dan Towuti, Sulawesi Selatan). *Tugas Akhir Departemen Teknik Geomatika Fakultas Teknik Sipil Dan Perencanaan, S1(Institut Teknologi Sepuluh Nopember)*, Surabaya.
- Setianto, H., & Fahritsani, H. (2019). Faktor Determinan Yang Berpengaruh Terhadap Pencemaran Sungai Musi Kota Palembang. *Media Komunikasi Geografi*, *20(2)*, 186. <https://doi.org/10.23887/mkg.v20i2.21151>
- Subramaniam, S. dan Saxena, M. (2011). Automated Algorithm For Extraction Of Wetlands From Irs Resourcesat Liss Iii Data. *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Science*, Volume XXXVIII, Part 8/W20,2011, XXXVIII(November).
- Yuliasuti, E. (2011). Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar dalam Upaya Pengendalian. 7–19.

LAMPIRAN A

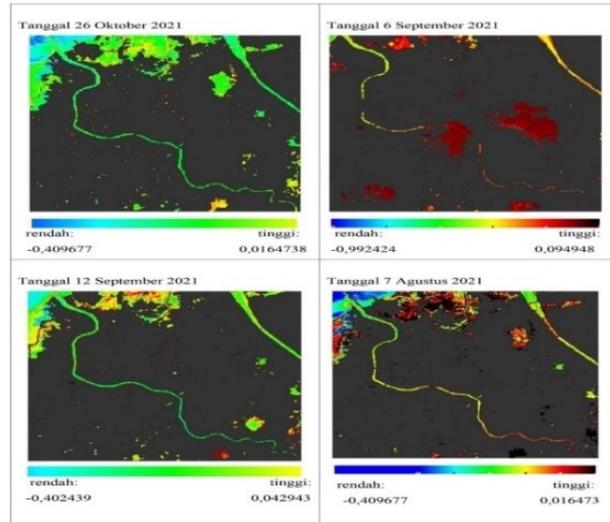
Tanggal	Rata-rata Kekerohan (NTU)	Curah Hujan (mm)
13/11/2021	-0,1383425	8,50
20/11/2021	-0,17051	61,50
11/10/2021	-0,1520405	29,00
14/10/2021	-0,139745	3,50
26/10/2021	-0,1966020	0,70
06/09/2021	-0,4487380	23,00
12/09/2021	-0,1797480	11,20
07/08/2021	-0,1966020	1,47
14/08/2021	-0,1278555	0,02
03/07/2021	-0,1695895	5,80
16/07/2021	-0,1586650	26,09
26/07/2021	-0,1399805	47,30
13/06/2021	-0,1542750	4,00
23/06/2021	-0,1239865	10,20
01/05/2021	-0,1658085	38,70
24/05/2021	-0,1758880	4,09
29/04/2021	-0,1377500	7,20
09/04/2021	-0,1570275	9,90
08/03/2021	-0,1150485	51,30
15/03/2021	-0,0141215	35,60
13/02/2021	-0,1480800	20,42
16/02/2021	-0,1239515	33,00
18/02/2021	-0,1382440	
04/01/2021	-0,1554015	
23/12/2020	-0,1414785	
30/12/2020	-0,1106365	
30/11/2020	-0,1528100	
29/10/2020	-0,1571195	
27/09/2020	-0,1423500	
09/09/2020	-0,1452640	
14/08/2020	-0,1626090	
06/08/2020	-0,0198120	
03/07/2020	-0,1306595	
13/06/2020	-0,1484360	
21/06/2020	-0,1160055	
14/05/2020	-0,1295205	
27/05/2020	-0,1327370	
29/04/2020	-0,2141705	
25/03/2020	-0,1086475	20,20
14/02/2020	-0,1383610	59,90
23/01/2020	-0,1293140	2,76
19/12/2019	-0,2230500	22,80
29/12/2019	-0,1827860	0,67

09/11/2019	-0,1475180	3,55
05/10/2019	-0,0316295	6,14
07/09/2019	-0,1938730	2,69
06/08/2019	-0,1544220	0,09
28/08/2019	-0,1394385	1,00
07/07/2019	-0,1778060	0,05
12/07/2019	-0,1628290	35,00
22/07/2019	-0,1827825	5,04
04/06/2019	-0,1009445	1,76
07/06/2019	-0,1733510	1,50
19/06/2019	-0,1511270	1,82
29/06/2019	-0,1248155	1,52
09/05/2019	-0,1536370	4,50
05/04/2019	-0,1760255	33,80
16/03/2019	-0,0840155	3,68
24/03/2019	-0,0990145	0,01
26/03/2019	-0,1034690	2,66
31/03/2019	-0,1431785	5,14
04/02/2019	-0,1351805	9,70
07/02/2019	-0,1303845	0,10
14/02/2019	-0,0929070	0,31
22/02/2019	-0,1118465	5,60
05/01/2019	-0,1923410	0,01
13/01/2019	-0,1181815	0,20
23/01/2019	-0,1658155	0,87
09/12/2018	-0,2182045	2,39
14/12/2018	-0,1554050	64,60
31/12/2018	-0,1729910	0,56
12/11/2018	-0,1653320	5,00
14/10/2018	-0,1588505	11,40
22/10/2018	-0,0942990	1,00
11/09/2018	-0,1153755	5,59
03/08/2018	-0,1386000	0,58
18/08/2018	-0,0801150	4,47
28/08/2018	-0,0620460	0,89
04/07/2018	-0,1624710	1,23
07/07/2018	-0,1832435	10,00
19/07/2018	-0,1352915	1,65
04/06/2018	-0,1009445	0,53
07/06/2018	-0,1733510	1,94
22/06/2018	-0,2330245	1,40
08/05/2018	-0,0832550	2,61
25/05/2018	-0,1396650	2,00
24/04/2018	-0,1807525	9,20
31/03/2018	-0,0891895	3,03
02/02/2018	-0,1900905	1,61
23/01/2018	-0,1441885	2,08
27/01/2018	-0,10717	0,50

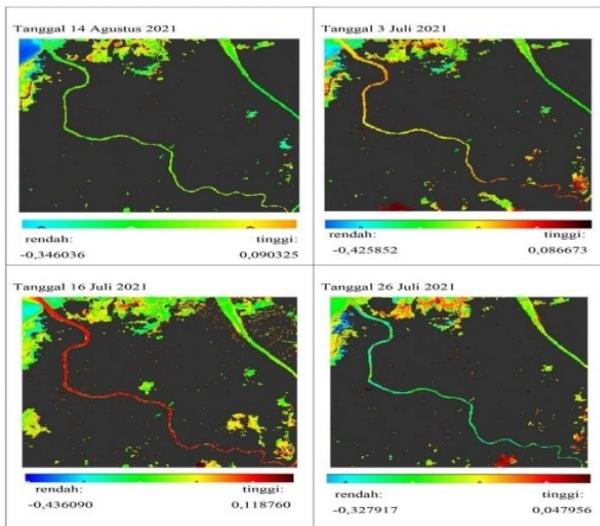
LAMPIRAN B



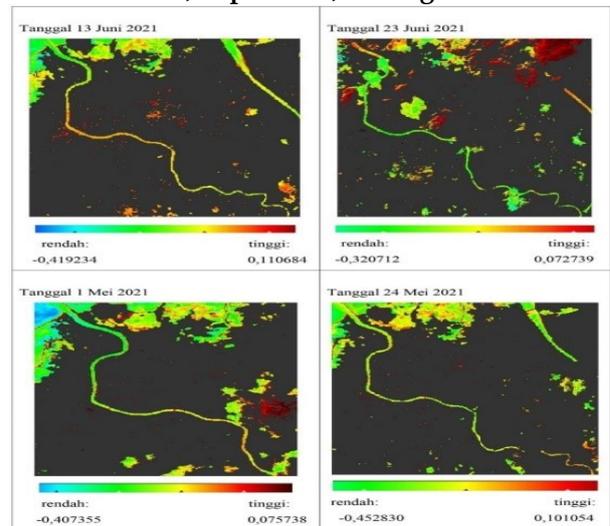
Gambar 6 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan November dan Oktober 2021



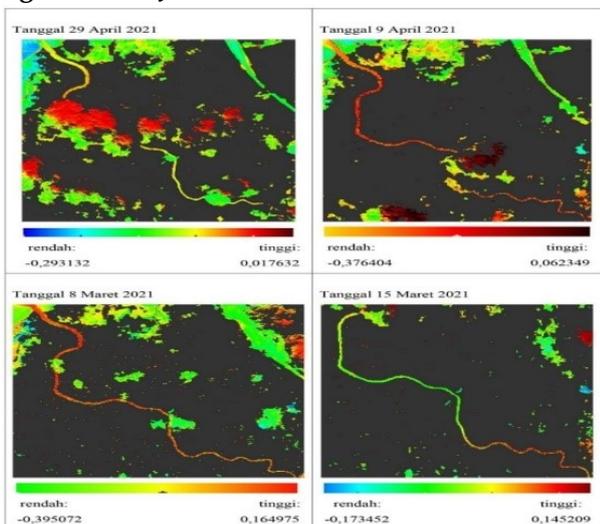
Gambar 7 Hasil analisis citra kekeruhan kekeruhan Bulan Oktober, September, dan Agustus 2021



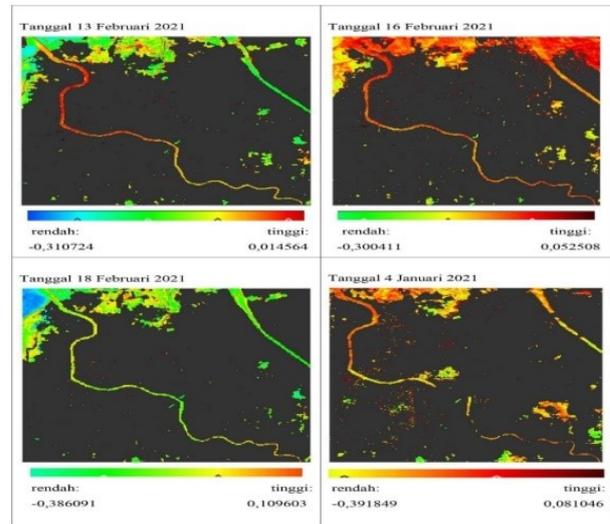
Gambar 8 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Agustus dan Juli 2021



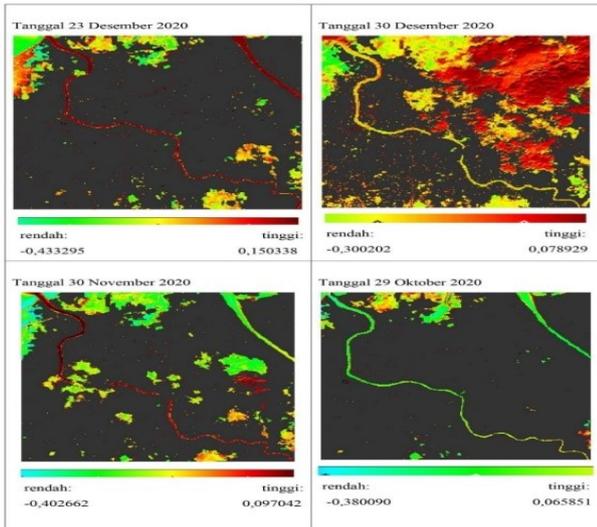
Gambar 9 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Juni dan Mei 2021



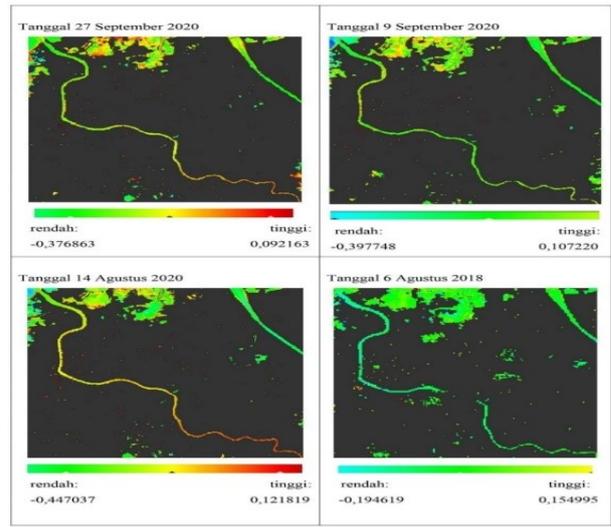
Gambar 10 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Agustus dan Juli 2021



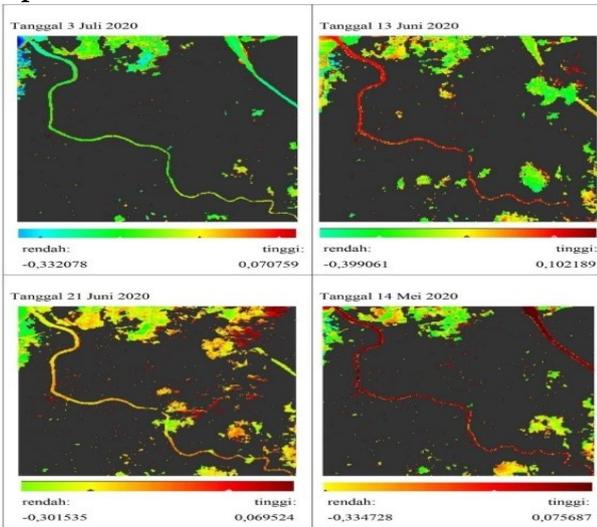
Gambar 11 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Juni dan Mei 2021



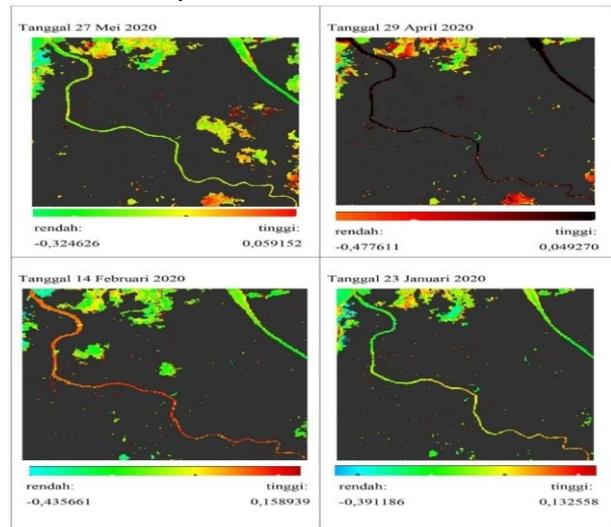
Gambar 12 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan April dan Maret 2021



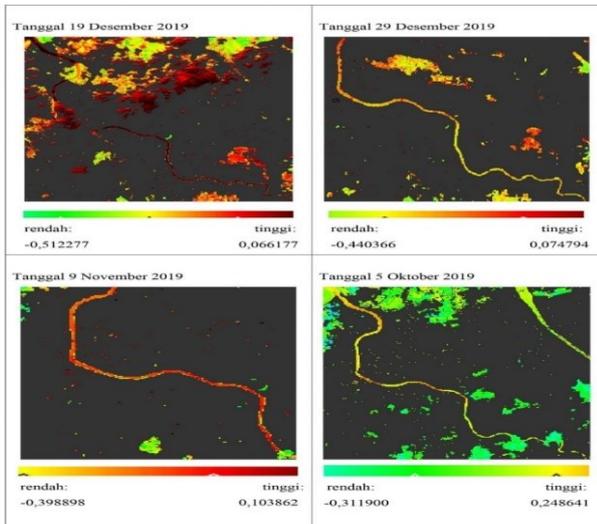
Gambar 13 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Februari dan Januari 2021



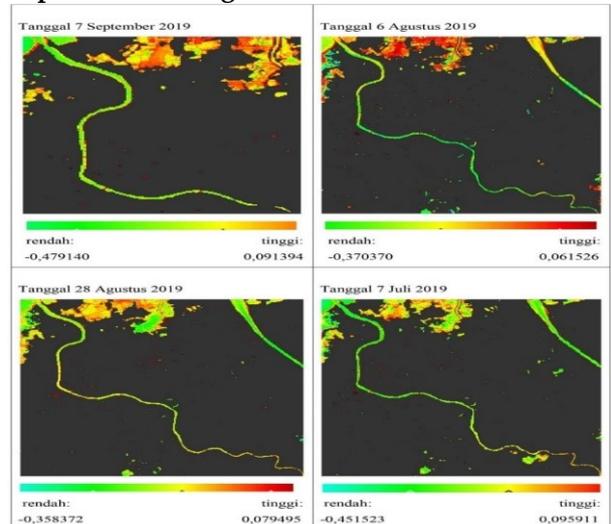
Gambar 14 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Desember, November, dan Oktober 2020



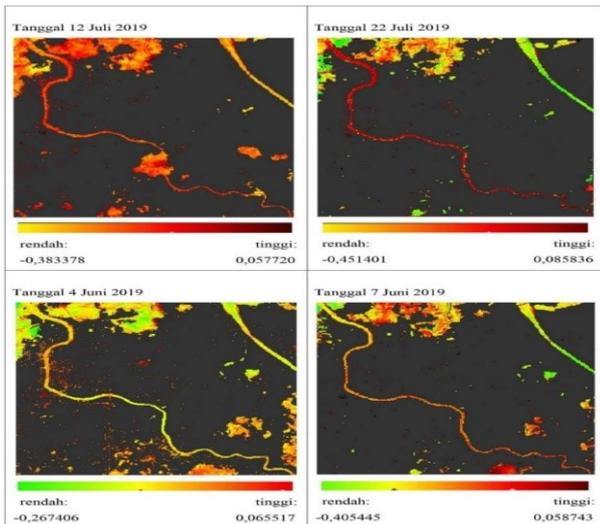
Gambar 15 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan September dan Agustus 2020



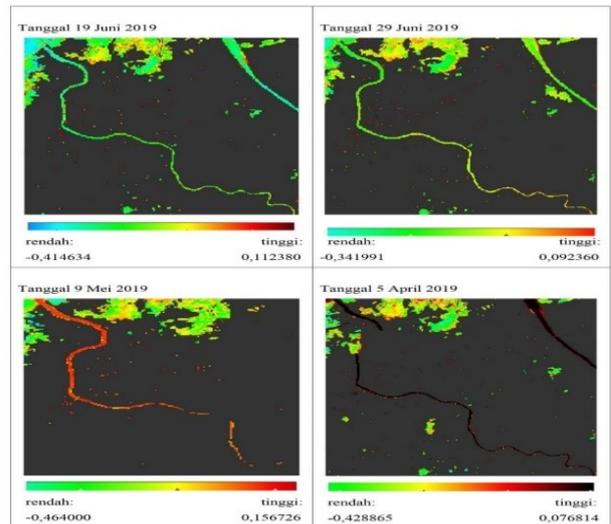
Gambar 16 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Juli, Juni, dan Mei 2020.



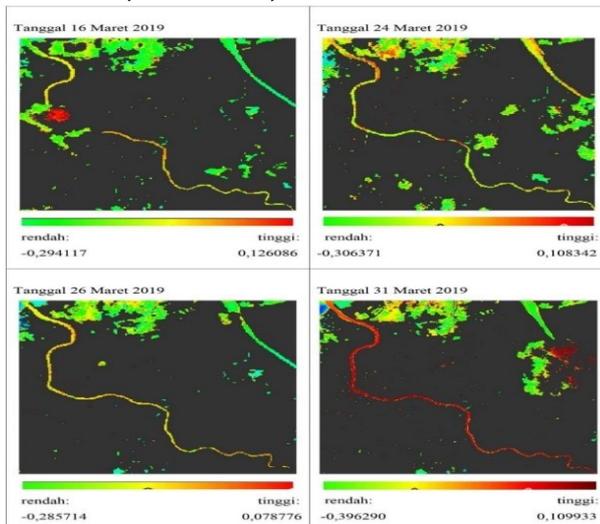
Gambar 17 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Mei, April, Februari, dan Januari 2020



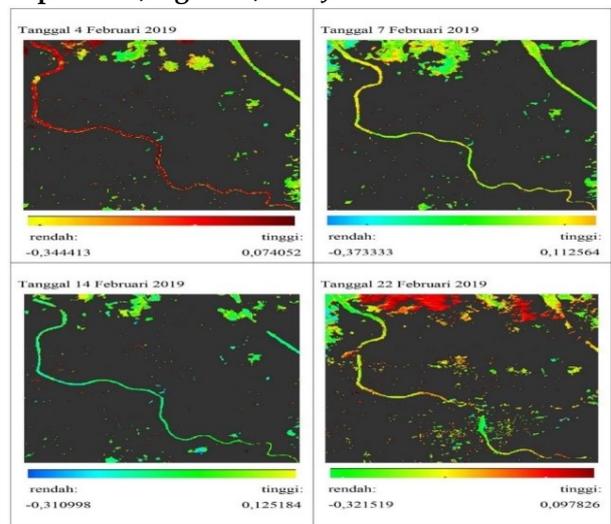
Gambar 18 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Desember, November, dan Oktober 2019



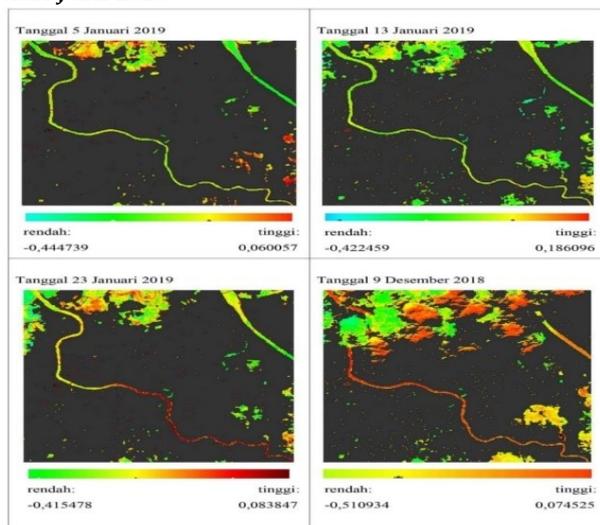
Gambar 19 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan September, Agustus, dan Juli 2019



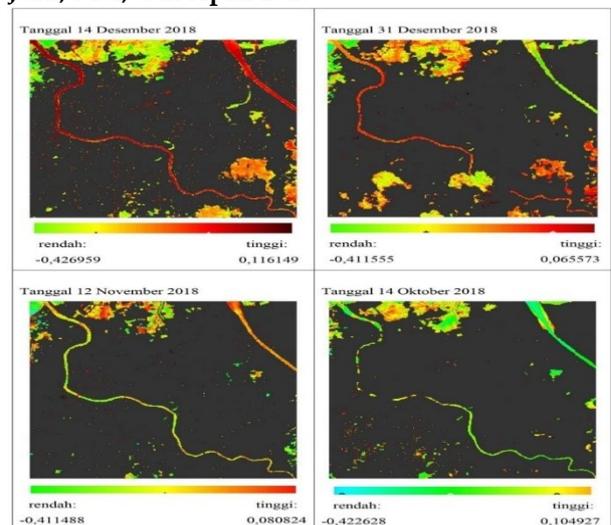
Gambar 20 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Juli dan Juni 2019



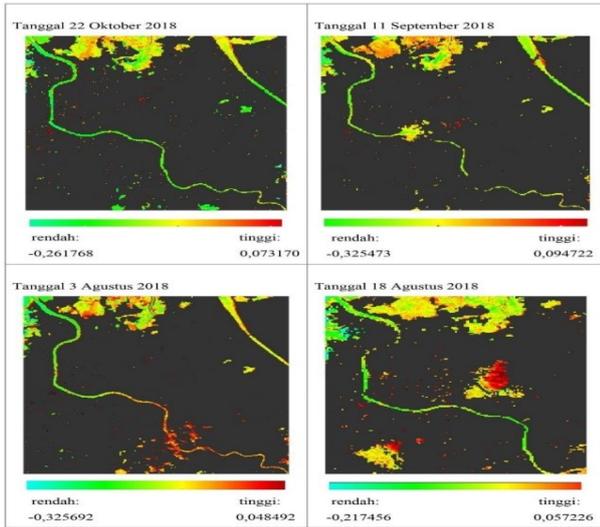
Gambar 21 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Juni, Mei, dan April 2019



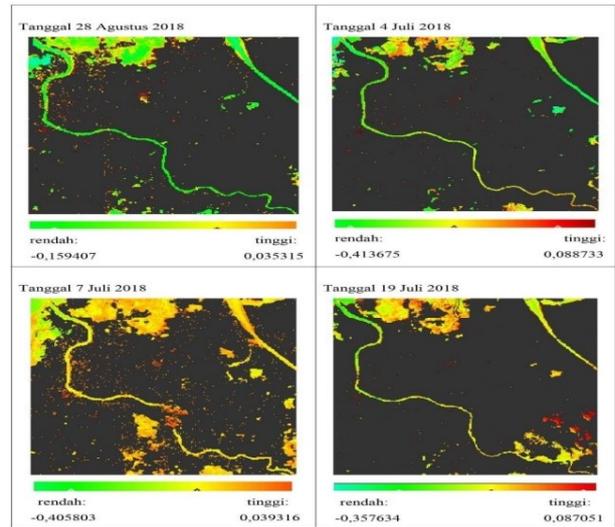
Gambar 22 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Maret 2019



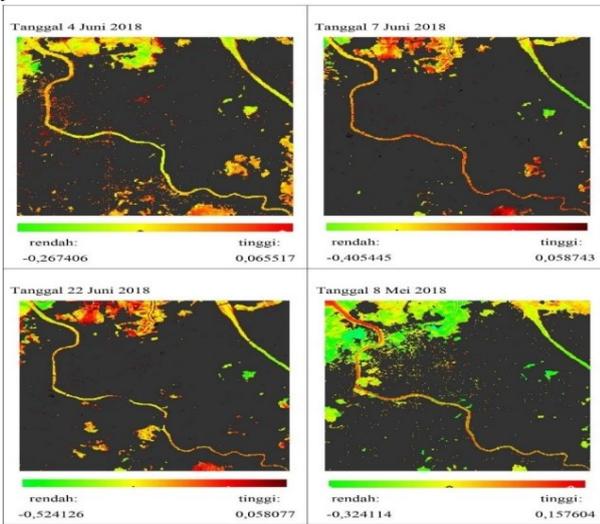
Gambar 23 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Februari 2019



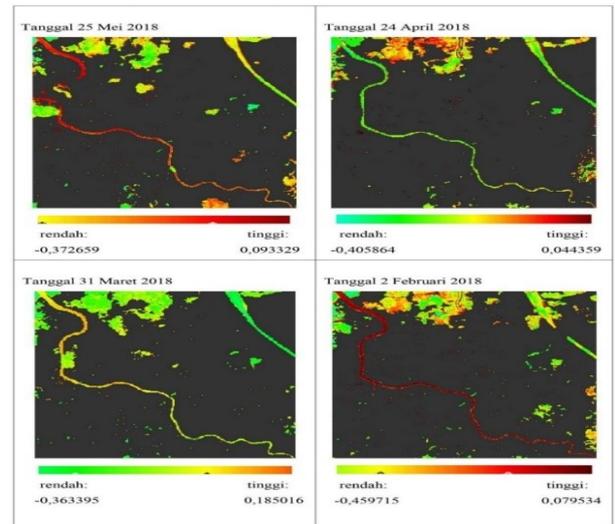
Gambar 24 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Januari 2019 dan Desember 2018



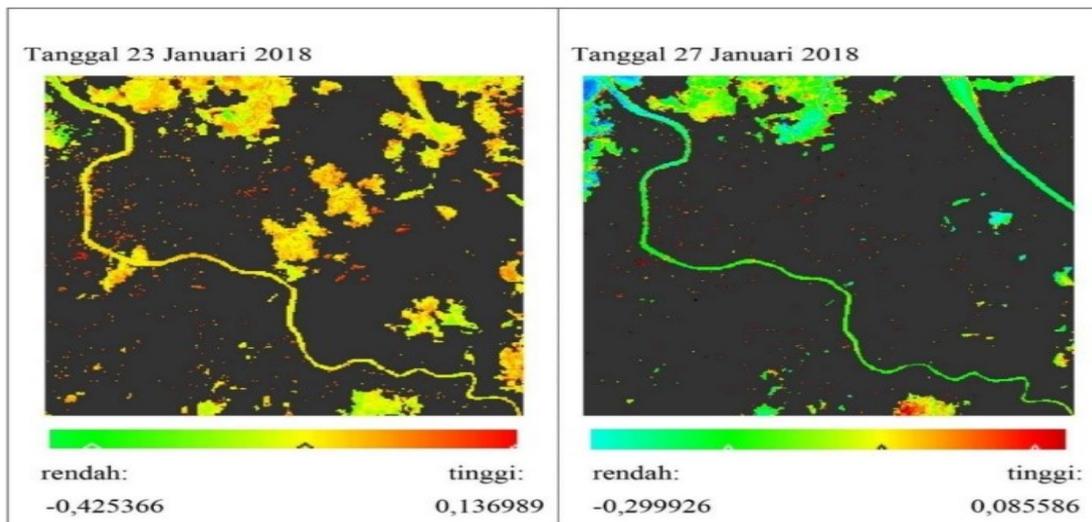
Gambar 25 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Desember, November, dan Oktober 2018



Gambar 26 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Oktober, September, dan Agustus 2018



Gambar 27 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Agustus, dan Juli 2018



Gambar 28 Hasil analisis citra kekeruhan Bulan Januari 2018