

ANALISIS ABRASI SUNGAI INDRAGIRI DI PETALONGAN INDRAGIRI HULU

Ahmadul Khusnayain¹, Farhan Hilmy², Mutiara Dzakiyah Farhanah³, Nada Aprilia Putri⁴, Fatmawati⁵

Jurusan Pendidikan Geografi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

Correspondence

Email: ahmadulkhusnayain.ypph.ma@gmail.com, No. Telp:
userfarhan11@gmail.com,
mutiaradzakiah25@gmail.com,
nadaaprillia825@gmail.com,
fatmawati01@uin-suska.ac.id

Submitted: 7 October 2024

Accepted: 16 October 2024

Published: 17 October 2024

ABSTRACT

Penelitian ini berjudul "Analisis Abrasi Sungai Indragiri di Petalongan Indragiri Hulu", yang bertujuan untuk memahami penyebab, dampak, dan solusi terkait fenomena abrasi di wilayah tersebut. Metode penelitian yang digunakan adalah studi literatur, yang mengintegrasikan teori-teori relevan dan data dari berbagai sumber. Hasil penelitian menunjukkan bahwa faktor utama penyebab abrasi meliputi penambangan ilegal, aliran air yang kuat, perubahan musim, sedimentasi yang tidak seimbang, dan perubahan iklim. Dampak abrasi mencakup kerusakan lingkungan, penurunan produktivitas lahan pertanian, kerusakan infrastruktur, dan peningkatan risiko banjir, yang semua itu mengancam kehidupan masyarakat setempat. Solusi yang diusulkan mencakup pemasangan struktur penahan erosi, penggunaan vegetasi, modifikasi aliran air, dan edukasi masyarakat tentang mitigasi abrasi. Penelitian ini menekankan perlunya tindakan cepat dari pemerintah dan pihak terkait untuk menjaga kelestarian lingkungan dan keselamatan masyarakat, serta memberikan rekomendasi untuk pendekatan yang lebih terintegrasi dan berkelanjutan dalam mengatasi masalah abrasi di Sungai Indragiri.

Kata Kunci : Abrasi, Sungai Indragiri, Petalongan, Penambangan Ilegal, Dampak Lingkungan, Buffer Sungai, Solusi Mitigasi, Perubahan Iklim.

Pendahuluan

Sungai Indragiri merupakan Sungai yang terbentang dari Kabupaten Sijunjung Provinsi Sumatra barat, Kabupaten Kuantan Singingi dan Kabupaten Indragiri Hulu dan bermuara di Kabupaen Indragiri Hilir Provinsi Riau. Sungai ini terbentuk dari air yang mengalir dari mata air pegunungan bukit barisan dan air hujan yang turun di sekitar sungai. Sungai ini memberikan akses transportasi yang baik untuk masyarakat. awalnya, saluran yang dilewati air cenderung relatif sempit dan pendek. Namun, karna adanya proses alamiah, aliran tersebut kemudian melakukan pengikisan terhadap daerah-daerah yang dilaluinya. Akibat dari pengikisan ini akan saluran air semakin lama semakin lebar dan panjang, sehingga terbentuklah sungai ini.

Potensi alam berdasarkan Keberadaan sungai-sungai besar tidak hanya memberi dampak positif dan turut memengaruhi pola hidup masyarakat setempat, dengan pertaniann, pertambangan dan perikanan sebagai mata pencaharian utama di sepanjang aliran Sungai, namun juga memberikan dampak negatif seperti kerusakan lingkungan

Salah satu wilayah yang terdapat di tepian Sungai Indragiri hulu yang mengalami kerusakan lingkungan ialah desa petalongan, yang berada di kecamatan pasir penyu. Desa Petalongan mempunyai luas wilayah 2.050 hektar, yang terbagi atas dua wilayah karena dipisahkan oleh Sungai Indragiri. Sepanjang pinggiran aliran sungai terdapat banyak pengikisan tanah atau abrasi Sungai. Abrasi sungai merupakan fenomena yang sering terjadi di sepanjang aliran sungai, termasuk di wilayah Petalongan, Indragiri Hulu. Abrasi yang

terjadi di tepian Sungai petalongan Indragiri hulu ini menyebabkan hilangnya tanah di tepi Sungai dan membuat kerusakan jalanan sebagai akses transportasi, abrasi ini tentunya juga berdampak negatif terhadap lingkungan, pertanian, dan pemukiman masyarakat. namun sudah sangat parah dan mengganggu akses transportasi Masyarakat sekitar.

Oleh karena itu, tim penulis akan melakukan analisis mendalam mengenai penyebab dan dampak abrasi sungai di wilayah ini untuk merumuskan strategi yang tepat untuk menanggulangi permasalahan tersebut dengan efektif.

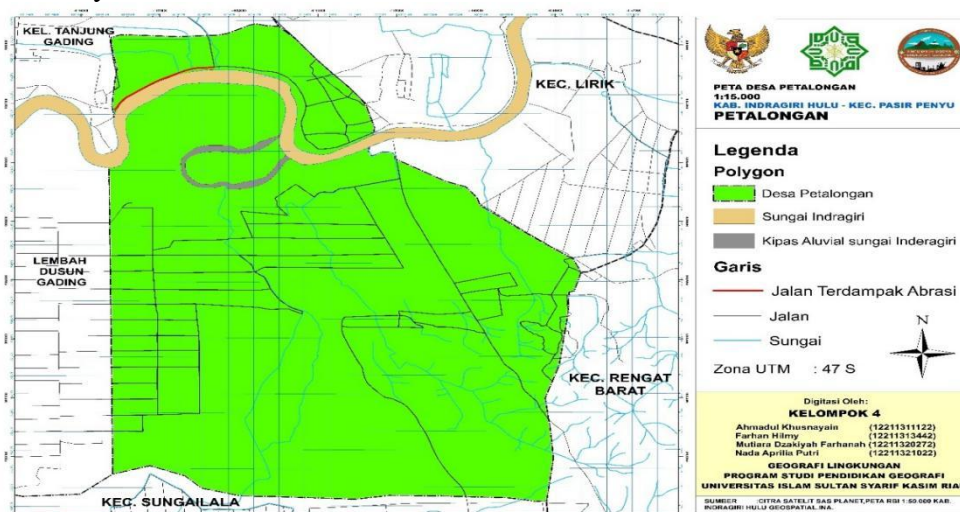
Metode Penelitian

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Desa Petalongan, secara administratif berada di Kecamatan Pasir Penyau Indragiri Hulu. Secara geografis, Petalongan terletak di dataran rendah di pulau Sumatra, berada tidak jauh dari Sungai Indragiri, yang merupakan salah satu sungai besar di provinsi ini. Desa ini berada pada kisaran garis lintang $0^{\circ}30' - 1^{\circ}30'$ Lintang Selatan dan garis bujur $101^{\circ} - 102^{\circ}$ Bujur Timur. Koordinat ini menempatkan desa petalongan pada di zona tropis yang lembap,

Desa Petalongan memiliki jarak tempuh 156 kilometer dari Ibukota Provinsi Riau, sementara jarak tempuh dari desa Petalongan ke Ibukota kabupaten yaitu 35 kilometer. Desa Petalongan memiliki luas wilayah 2.050 hektar, yang terbelah menjadi dua wilayah karena dipisahkan oleh Sungai Indragiri.

Salah satu fitur geografis yang penting di wilayah ini adalah adanya jaringan sungai dan anak sungai kecil yang mengalir dari hulu di daerah yang lebih tinggi menuju ke sungai-sungai utama, seperti Sungai Indragiri dan Sungai Batang Kuantan. Sepanjang pinggiran sungai juga banyak ditemukan penambang pasir dan emas, sebagai mata pencaharian sebagian masyarakat.



Gambar 1: Peta lokasi penelitian dan infrastruktur yang terdampak abrasi

Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini adalah sebagai berikut:

a. Studi Literatur

Melakukan pengumpulan dan analisis literatur yang relevan untuk memahami teori-teori terkait abrasi, penyebab, dampak, dan solusi yang telah diterapkan di tempat lain. Literatur ini memberikan dasar teoritis yang kuat bagi penelitian.

b. Analisis Geospasial

Metode analisis yang kami gunakan adalah Metode buffering garis sungai digunakan untuk menganalisis perubahan fisik sungai secara geospasial. Dengan menggunakan

perangkat lunak pemetaan (ArcGIS), buffer atau zona penyangga di sekitar sungai dianalisis untuk mengidentifikasi daerah-daerah yang mengalami abrasi. Analisis ini mencakup pemetaan jarak antara garis sungai dari waktu ke waktu dan membandingkannya dengan peta historis untuk melihat pola perubahan.

b. Pendekatan Kualitatif

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif untuk menggali secara mendalam fenomena abrasi. Pendekatan ini mempertimbangkan aspek sosial, ekonomi, dan lingkungan yang saling terkait.

c. Wawancara Semi-Terstruktur

Wawancara dilakukan dengan format semi-terstruktur, yang memungkinkan fleksibilitas dalam penggalian informasi. Pertanyaan difokuskan pada pengalaman responden terkait abrasi, dampaknya terhadap kehidupan mereka, dan pandangan mengenai langkah-langkah mitigasi.

d. Analisis Data

Data yang diperoleh dari teori dan wawancara dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi pola, tema, dan hubungan antara faktor-faktor penyebab abrasi dan dampaknya. Data sekunder akan digunakan untuk memperkuat temuan dari data primer dan memberikan konteks yang lebih luas.

Waktu Penelitian

Waktu Penelitian	Tempat Penelitian	Objek Penelitian
23 September 2024	Pekan Baru	Desa Petalongan, Indragiri Hulu

Penelitian ini dilakukan pada 23 september 2024. Penelitian dilakukan di pekan baru secara berkala menggunakan sumber data studi literatur. Objek kajian penelitian yang dilakukan ialah Lokasi abrasi Sungai di Desa Petalongan, Kecamatan Pasir Penyu Kabupaten Indragiri Hulu.

Hasil dan Pembahasan

3.1 Abrasi Sungai

Abrasi sungai adalah proses erosi sungai atau yang biasanya diikuti oleh longsoran material masif, seperti tebing sungai. Abrasi menyebabkan garis sungai bergerak ke arah darat dari posisi asalnya. Abrasi biasanya diikuti oleh sedimentasi, yang merupakan sistem keseimbangan sungai. Jika terjadi abrasi di kawasan sungai, maka akan terjadi penambahan kawasan sungai di tempat lain sesuai dengan hukum keseimbangan. Kondisi sebaliknya juga berlaku. Kegiatan abrasi dan sedimentasi bertujuan untuk mencapai stabilitas dalam bentuk geometri sungai yang stabil. Menurut para ahli:

- Wibowo menjelaskan bahwa abrasi adalah proses terkikisnya material atau batuan keras, seperti dinding batu, yang biasanya disertai longsoran atau runtuh materi di sungai.
- Aditya Pebriansyah berpendapat, abrasi adalah pengikisan tanah yang disebabkan oleh hantaman gelombang sungai, air sungai, atau aktifitas di sekitarnya.
- Menurut Damaywanti, abrasi adalah proses pengikisan tebing sungai akibat aktivitas arus, sungai dan peristiwa Aluvial.
- Prawiradisatra menjelaskan bahwa abrasi adalah erosi sungai yang disebabkan oleh arus sungai atau gelombang sungai.

Menurut Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007, abrasi merupakan proses erosi sungai yang disebabkan oleh gelombang sungai dan arus yang merusak, disebabkan oleh ketidakseimbangan alam di daerah tersebut.

Dari penjelasan para ahli, abrasi adalah proses pengikisan tebing sungai akibat gelombang dan pasang surut yang membawa sedimen di tepi sungai. Berdasarkan konsep ini, penulis mengacu pada teori Aditya Pebriansyah yang menyatakan bahwa abrasi terjadi akibat erosi tanah yang disebabkan oleh gelombang sungai, arus sungai, atau aktifitas di sekitarnya. Materi ini sangat relevan untuk membahas hasil penelitian.

3.2 Sejarah Abrasi Sungai Indragiri

Abrasi di Sungai Indragiri, khususnya di kawasan Desa Petalongan, telah menjadi masalah yang semakin serius dalam beberapa dekade terakhir. Sejarah abrasi di daerah ini berawal dari peningkatan aktivitas penambangan pasir dan emas di sepanjang aliran sungai, yang mulai meningkat sejak awal tahun 2000-an. Penambangan yang dilakukan secara ilegal, tanpa izin resmi, telah merusak struktur tanah dan vegetasi di sekitar sungai, sehingga mempercepat proses erosi tebing.

Peningkatan aliran air yang kuat, terutama selama musim hujan, juga berkontribusi pada abrasi. Data meteorologi menunjukkan bahwa curah hujan di wilayah ini meningkat drastis dalam beberapa tahun terakhir, memperburuk keadaan tebing sungai yang sudah rentan. Selain itu, perubahan pola musim akibat perubahan iklim telah menyebabkan fluktuasi debit air yang tajam, yang berdampak langsung pada tingkat abrasi.

Seiring berjalannya waktu, dampak dari abrasi tidak hanya dirasakan pada lingkungan tetapi juga pada ekonomi dan sosial masyarakat. Infrastruktur yang terletak dekat tepi sungai, seperti jalan dan jembatan, mengalami kerusakan serius, yang berdampak pada mobilitas dan kegiatan ekonomi masyarakat.

Melalui penelitian ini, kami berupaya untuk memahami lebih dalam tentang faktor-faktor penyebab, dampak, serta solusi yang dapat diterapkan untuk menangani masalah abrasi di Sungai Indragiri, khususnya di Desa Petalongan. Data yang dikumpulkan akan dianalisis dengan pendekatan kualitatif, menggabungkan temuan lapangan dengan studi literatur untuk memberikan wawasan yang komprehensif mengenai situasi yang ada.



Gambar 2: Jalan di Desa Petalongan terdampak abrasi. Sumber

3.3 Penyebab Abrasi Sungai

Faktor-faktor penyebab abrasi menurut Kimpraswil (dalam Damaywanti, 2013:90):

- a) Menurunnya Permukaan Tanah (Land Subsidence)

Menurunnya Permukaan Tanah (Land Subsidence) diakibatkan oleh Pengambilan air tanah secara besar-besaran untuk kebutuhan minum dan kebutuhan masyarakat di wilayah pesisir sungai dapat menyebabkan penurunan permukaan tanah. Penurunan kadar air tanah menyebabkan berkurangnya air di pori tanah, menyebabkan penggenangan sehingga tanah menjadi tidak kokoh yang meningkatkan erosi dan abrasi sungai.

b) Perubahan Iklim Global

Kerusakan-kerusakan akibat bencana alam pada umumnya juga disebabkan oleh pemanasan global (efek rumah kaca), pemanasan global menyebabkan perubahan cuaca yang ekstrem, pada lokasi penelitian, di saat musim panas tanah menjadi kering sehingga struktur tanah menjadi lemah, disaat yang sama terjadi hujan ekstrem di daerah hulu yang berakibat naiknya air sungai dan kuatnya arus sungai, kondisi ini berakibat tanah struktur tanah di tepian tebing terkikis terus menerus dan mengalami abrasi.

c) Kerusakan Akibat Ulah Manusia

Kerusakan di sekitar sungai disebabkan juga disebabkan oleh aktivitas manusia, seperti pembangunan di sekitar tepian sungai, dan penambangan oleh masyarakat di sekitar.

Menurut Ramadhan (2013), abrasi terjadi akibat dua faktor, yaitu faktor alam dan faktor manusia. Faktor alam yang dimaksud adalah air yang bergerak dari hulu, menimbulkan gelombang dan arus yang terus menekan tebing sungai secara berkesinambungan, mengakibatkan pengikisan pinggir sungai. Faktor manusia meliputi aktifitas seperti penambangan tumbuhan tepian, penambangan pasir, pembangunan melewati batas sempadan sungai, Lainnya yang menyebabkan abrasi sungai.

Berberapa pakar lainnya mengatakan bahwa penyebab abrasi Sungai ialah:

1. Aliran Air yang Kuat

Aliran air yang cepat, terutama selama hujan lebat, dapat mengikis material tebing dan dasar sungai. Peningkatan debit air menyebabkan kecepatan aliran meningkat, yang berkontribusi pada pengikisan tanah dan batuan di sekitar tebing.

2. Perubahan Musim

Fluktuasi antara musim hujan dan kemarau mempengaruhi volume air dalam sungai. Saat musim hujan, debit air meningkat drastis, yang menyebabkan erosi signifikan pada tebing. Sebaliknya, pada musim kemarau, tebing dapat mengalami retakan akibat kekeringan, yang juga memperburuk abrasi saat hujan kembali turun.

3. Aktivitas Manusia

Aktivitas manusia seperti penambangan pasir dan batu, serta pembangunan infrastruktur di sepanjang sungai, dapat meningkatkan risiko abrasi. Deforestasi yang menghilangkan vegetasi penahan tanah di tebing sungai juga berkontribusi pada erosi yang lebih cepat.

4. Sedimentasi yang Tidak Seimbang

Ketidakseimbangan antara pengikisan dan sedimentasi dapat menyebabkan abrasi. Jika material yang tererosi tidak digantikan oleh sedimentasi yang cukup, tebing sungai menjadi lebih rentan. Hal ini dapat menyebabkan hilangnya material dan meningkatkan potensi erosi lebih lanjut

5. Perubahan Iklim

Perubahan iklim dapat mempengaruhi pola curah hujan dan frekuensi kejadian cuaca ekstrem, yang dapat memperburuk abrasi. Peningkatan frekuensi banjir dan perubahan suhu dapat mengubah pola aliran sungai, meningkatkan risiko pengikisan tebing.

Dari beberapa penyebab abrasi sungai yang dijabarkan oleh para ahli diatas, tim penulis menyimpulkan beberapa penyebab yang memicu terjadinya abrasi sungai di desa petalongan yaitu:

a) Penambangan Batu Bara, Pasir dan Emas

Dari beberapa sumber yang kami amati Kerusakan Alam yang disebabkan oleh para penambang liar diantaranya penambangan Pasir, Batu dan penambangan Emas di sepanjang aliran sungai Indragiri Hulu sudah mengakibatkan kerusakan serius yang sangat fatal bagi Masyarakat sekitar.

Penambangan pasir dan batu, serta pembangunan infrastruktur di sepanjang sungai, dapat meningkatkan risiko abrasi. Deforestasi yang menghilangkan vegetasi penahan tanah di tebing sungai juga berkontribusi pada erosi yang lebih cepat

Penambangan tersebut bersifat illegal karena tidak menggunakan izin operasional sebagaimana mestinya. Para penambang diduga sudah melanggar hukum sesuai pada pasal 158 UU bahwa setiap orang yang melakukan penambangan tanpa izin dipidana penjara paling lama 5 tahun dan denda paling banyak Rp 100 miliar rupiah

Kebebasan penambangan liar ini sudah jelas akan merusak Sungai yang akan berakibat buruk hingga terjadinya beberapa jalan mengalami Ambrol atau ambruk akibat terjadinya pengikisan tembok penahan jalan.

Penambangan Pasir dan Batu tanpa izin di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS) Indragiri menyebabkan masyarakat menjadi resah, karena aktivitas penambangan liar itu, banyak jalan yang menjadi rusak, bahkan dikhawatirkan terjadi penurunan kualitas tanah yang akan menyebabkan terjadinya erosi dan pendangkalan sungai (sedimentasi).

Oleh karena itu perlu adanya tindakan cepata dari pemerintah dan pihak terkait untuk mengatasi permasalahan mengenai penambangan illegal yang tidak sesuai dengan perizinan operasional nya demi menjaga kelestarian lingkungan kedepannya

b) Aliran Air yang Kuat

Aliran air yang cepat, terutama selama hujan lebat, dapat mengikis material tebing dan dasar sungai. Peningkatan debit air menyebabkan kecepatan aliran meningkat, yang berkontribusi pada pengikisan tanah dan batuan di sekitar tebing hal ini juga merupakan salah satu penyebab terjadinya abrasi sungai di desa Petalongan menurut pemerintah setempat, Kades Petalongan, Alimanto juga turut memberikan pendapat tentang abrasi sungai tersebut bahwa Kondisinya memang mengkhawatirkan karena melihat aliran sungai indragiri yang cukup deras, sementara itu cuaca di wilayah Inhu setiap hari masih diguyur hujan. Untuk sementara pihak terkait harus mencarikan solusi agar warga yang rumahnya berada di bibir tebing selamat

Sementara Menurut Anggota DPRD Prov Riau Manahara Napitupulu ketika melihat langsung kondisi rill bentangan ruas jalan di daerah pinggiran sungai Indragiri yaitu Desa Japura laut, Pasir Sialang Jaya (PSJ) Lirik dan Petalongan Pasir Peny, Inhu kini taracam runtuh karena derasnya arus sungai membuat badan jalan longsor dan mengancam bahaya bagi warga sekitar. Dari beberapa pendapat diatas dapat kita lihat bahwa derasnya arus aliran air sungai

Indragiri yang melewati desa petalongan ini merupakan salah satu faktor yang domiann berdampak pada proses terjadinya abrasi sungai di desa petalongan ini.

c) Perubahan Musim

Abrasi sungai di desa petalongan indragiri hulu juga disebabkan oleh perubahan musim. Terutama pada musim penghujan. Fluktuasi antara musim hujan dan kemarau mempengaruhi volume air dalam sungai. Saat musim hujan, debit air meningkat drastis, yang menyebabkan erosi signifikan pada tebing. Terutama ketika terjadi curah Hujan yang Tinggi Selama musim hujan, curah hujan yang signifikan menyebabkan peningkatan aliran air di sungai. Volume air yang lebih besar akan mengalir lebih cepat dan memiliki energi yang cukup untuk mengikis tepi sungai. Sebaliknya, pada musim kemarau, tebing dapat mengalami retakan akibat kekeringan, yang juga memperburuk abrasi saat hujan kembali turun

d) Sedimentasi yang Tidak Seimbang

Sedimentasi yang tidak seimbang terjadi ketika sedimen terkumpul di beberapa bagian sungai tetapi tidak di bagian lain, menciptakan area yang lebih rentan terhadap erosi.

Ketidakseimbangan antara pengikisan dan sedimentasi dapat menyebabkan abrasi. Jika material yang tererosi tidak digantikan oleh sedimentasi yang cukup, tebing sungai menjadi lebih rentan. Hal ini dapat menyebabkan hilangnya material dan meningkatkan potensi erosi lebih lanjut

Penyebab terjadinya sedimen yang tidak seimbang yang kami temukan di wilayah sungai Indragiri desa petalongan ini diakibatkan oleh Curah Hujan yang lebat dapat membawa lebih banyak sedimen, menyebabkan akumulasi di tempat tertentu., Aktivitas Manusia seperti Kegiatan seperti penambangan pasir, pembukaan lahan, dan pembangunan infrastruktur terutama infrastruktur jalan yang terlalu mepet dengan sisi sungai Indragiri yang dapat mengganggu keseimbangan sedimentasi selain itu Perubahan Aliran Air juga berpengaruh terhadap ketidak seimbangan sedimentasi

e) Perubahan Iklim

Perubahan iklim juga menjadi faktor penyebab terjadinya abrasi sungai di desa petalongan ini karena dari Perubahan iklim ini dapat mempengaruhi pola curah hujan dan frekuensi kejadian cuaca ekstrem, yang dapat memperburuk abrasi. Peningkatan frekuensi banjir dan perubahan suhu dapat mengubah pola aliran sungai, meningkatkan risiko pengikisan tebing

Selain itu Perubahan iklim juga dapat meningkatkan frekuensi dan durasi kekeringan, yang menyebabkan pengeringan sungai dan perubahan pola sedimentasi. Ketika aliran sungai berkurang, sedimen dapat mengendap di lokasi tertentu, sementara bagian lain menjadi lebih rentan terhadap erosi saat aliran kembali meningkat. Perubahan iklim di desa petalongan ini juga seringkali menyebabkan peningkatan intensitas curah hujan. Hujan yang lebih deras dapat menyebabkan aliran sungai meningkat secara tajam, meningkatkan potensi erosi di tepi sungai.

Fenomena abrasi sungai di Desa Petalongan, Indragiri Hulu, hingga saat ini belum teratasi dan telah memberikan dampak merugikan bagi masyarakat setempat. Beberapa faktor penyebab utama yang diidentifikasi meliputi Penambangan Ilegal, Aliran Air yang Kuat, Perubahan Musim, Sedimentasi yang Tidak Seimbang, Perubahan Iklim, Oleh karena itu, diperlukan tindakan cepat dari pemerintah dan pihak terkait untuk mengatasi masalah penambangan ilegal dan mengimplementasikan strategi pengelolaan sumber daya yang berkelanjutan demi menjaga kelestarian lingkungan dan keselamatan masyarakat.

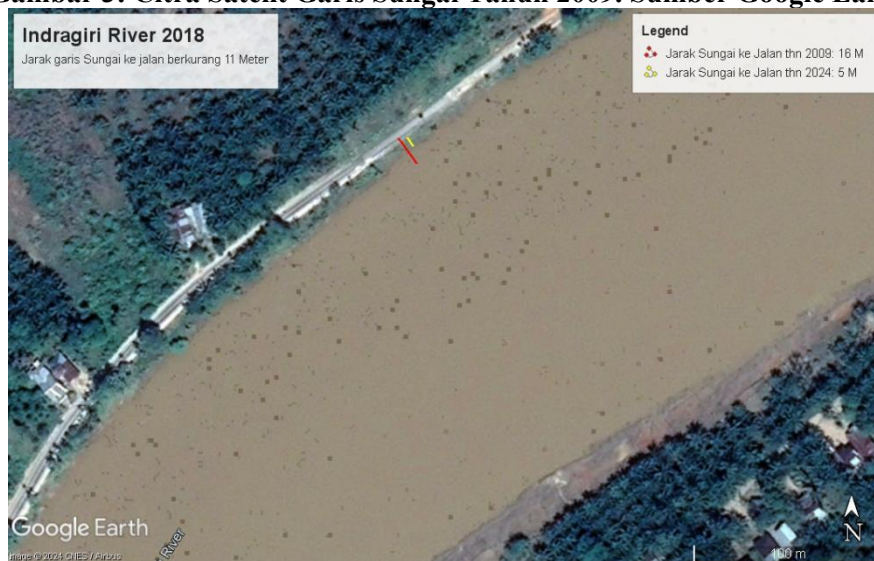
Dari beberapa penyebab abrasi sungai yang dijabarkan diatas, tim penulis mengambil kesimpulan bahwa semua penyebab dari beberapa referensi diatas memiliki faktor dominan terhadap terjadinya fenomena abrasi yang terjadi di desa petalongan yang akan kami bahas pada bagian hasil dan pembahasan. Secara keseluruhan, kombinasi dari faktor-faktor ini menunjukkan perlunya pengelolaan yang lebih baik untuk melindungi tebing sungai dan mengurangi dampak erosi.

3.4. Study literatur historis documentary dan analisis Geospasial

Studi literatur historis dokumenter bertujuan untuk mengkaji perubahan yang terjadi di Sungai Indragiri dari waktu ke waktu perubahan tersebut. Tim Penulis mengambil Sampel dari citra Google Earth pada tahun 2009 dan pada tahun 2018. Seperti gambar di bawah ini.



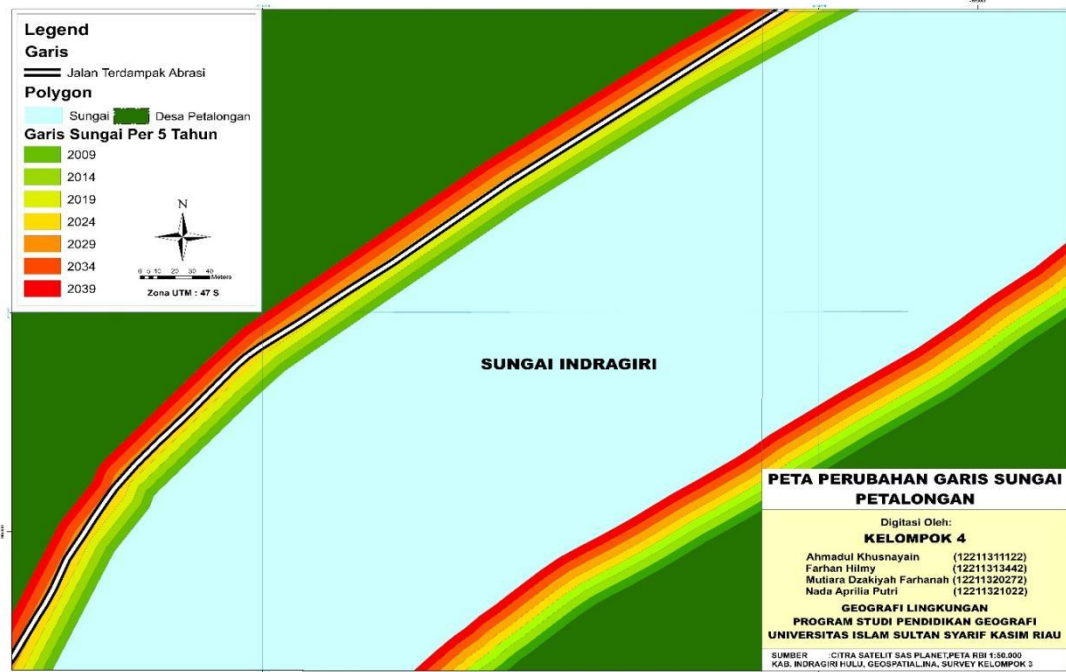
Gambar 3: Citra Satelit Garis Sungai Tahun 2009. Sumber Google Earth



Gambar 4: Citra Satelit Garis Sungai Tahun 2018. Sumber Google Earth

Dari kedua citra diatas diperoleh data sebagai berikut: Pada tahun 2009 jarak antara garis sungai dengan infrastruktur berupa jalan yaitu 16 M, sedangkan pada tahun 2018 jarak antara garis sungai dengan jalan yaitu 5 M, maka dapat disimpulkan bahwa setiap 5 tahun garis sungai mengalami perubahan sejauh 5 M.

Selanjutnya kami akan membuat Gambaran garis sunngai dari tahun 2009 hingga tahun 2039 menggunakan perangkat lunak ArcGIS dengan cara Buffering garis sungai seperti pada peta berikut.



Gambar 5: Peta Perubahan Garis Sungai Petalongan

Dengan menggunakan analisis buffering garis sungai, penelitian ini memetakan perubahan garis sungai di Petalongan dari tahun 2009 hingga 2039. Hasil buffering menunjukkan adanya pergeseran signifikan garis tepi sungai hingga 10-30 meter di beberapa titik, terutama di daerah-daerah yang sebelumnya merupakan lahan pertanian, pemukiman, dan infrastuktur berupa Jalan.

Faktor utama yang menyebabkan pergeseran ini adalah kombinasi antara peningkatan debit air akibat curah hujan yang tinggi dan hilangnya vegetasi pelindung di sepanjang tepi sungai. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), yang menunjukkan peningkatan frekuensi hujan ekstrem di wilayah Riau selama dua dekade terakhir. Selain itu, penggundulan hutan di hulu sungai, yang mengurangi kapasitas penyerapan air oleh tanah, juga menjadi faktor signifikan dalam peningkatan debit air yang mempercepat proses abrasi.

3.5. Dampak Abrasi Sungai

a) Kerugian Tanah Pertanian

Abrasi sungai dapat mengakibatkan hilangnya lahan pertanian yang subur di sepanjang tebing. Proses pengikisan menghapus lapisan tanah atas yang kaya nutrisi, yang sangat penting untuk pertumbuhan tanaman. Hal ini mengurangi luas lahan yang dapat digunakan untuk pertanian, yang pada gilirannya dapat mengakibatkan penurunan produksi pangan.

b) Kerusakan Infrastruktur

Erosi pada tebing sungai dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur seperti jembatan, jalan, dan bangunan lainnya yang berada dekat dengan sungai. Ketidakstabilan tanah akibat abrasi dapat mengakibatkan retakan atau bahkan runtuhnya struktur. Hal ini berpotensi menyebabkan biaya perbaikan yang tinggi dan gangguan pada transportasi serta akses ke layanan penting. Teori Erosi Tanah menjelaskan bahwa pengikisan tanah terjadi melalui proses fisik, kimia, dan biologi. Erosi yang berlebihan dapat mengakibatkan hilangnya kesuburan tanah dan penurunan produktivitas lahan.

c) Perubahan Habitat Ekosistem

Abrasi sungai dapat menyebabkan kerusakan habitat alami bagi berbagai spesies flora dan fauna di sekitar sungai. Erosi yang menghilangkan vegetasi penting dapat mengurangi keanekaragaman hayati, karena banyak spesies bergantung pada lingkungan tebing untuk makanan, tempat berlindung, dan reproduksi. Teori Stabilitas Tanah menyatakan bahwa stabilitas struktur sangat bergantung pada kekuatan tanah dan pengaruh beban yang diterima. Ketika erosi mengurangi kekuatan tanah, stabilitas infrastruktur pun terancam

d) Peningkatan Risiko Banjir

Dengan terkikisnya tebing sungai, kapasitas aliran sungai dapat berkurang, meningkatkan risiko banjir saat curah hujan tinggi. Banjir dapat menyebabkan kerusakan besar pada properti, infrastruktur, dan mengancam keselamatan masyarakat di sekitarnya. Peningkatan frekuensi dan intensitas banjir menjadi salah satu konsekuensi serius dari abrasi yang tidak terkendali. Teori Hidrologi menjelaskan bagaimana perubahan karakteristik fisik saluran air, seperti pengikisan tebing, dapat mengubah pola aliran air dan menyebabkan banjir. Hal ini mempengaruhi distribusi dan kedalaman aliran air di sungai.

3.5 Dampak Abrasi Sungai Di Petalongan, Indragiri Hulu Terhadap Lingkungan Sekitar

Abrasi sungai adalah fenomena alamiah yang dipengaruhi oleh aliran air yang terus-menerus, namun bisa dipercepat dan diperburuk oleh aktivitas manusia, seperti yang dijelaskan pada penyebab abrasi di atas. Di Desa Petalongan, Kecamatan Pasir Peny, Kabupaten Indragiri Hulu, Provinsi Riau, dampak abrasi sungai di sepanjang Sungai Indragiri sudah dirasakan oleh masyarakat sekitar. Studi literatur ini mengkaji dampak abrasi di daerah tersebut dengan menggunakan landasan teori dari Sugiyono, Poespowidjojo, Tatsuoka, Zekkos, Sala, Moudon dan mengaitkannya dengan temuan lapangan dan data sekunder.

a) Dampak Lingkungan Abrasi Sungai di Desa Petalongan

Kami menemukan bahwa abrasi sungai menyebabkan perubahan signifikan dalam ekosistem perairan dan daratan sekitar sungai. Hal ini tercermin di Desa Petalongan, di mana hilangnya vegetasi riparian (vegetasi tepi sungai) akibat erosi mengurangi kemampuan alami lingkungan untuk menahan arus sungai. Vegetasi riparian yang berperan penting dalam menjaga stabilitas tebing sungai secara perlahan terkikis, yang pada gilirannya mempercepat proses abrasi lebih lanjut.

Dalam kasus Petalongan, hilangnya vegetasi di tepi sungai berdampak langsung pada kerusakan habitat bagi berbagai spesies flora dan fauna. Banyak spesies yang bergantung pada hutan riparian untuk sumber makanan dan tempat tinggal kini berada dalam kondisi terancam. Selain itu, hilangnya vegetasi memperbesar potensi aliran sungai untuk meluap, sehingga risiko banjir di daerah ini meningkat. Kondisi ini mengarah pada degradasi ekosistem yang lebih luas dan memicu kerugian lingkungan yang terus meningkat.

b) Dampak Sosial dan Ekonomi Abrasi di Petalongan

Kami juga menemukan bahwa abrasi sungai memberikan dampak infrastruktur di wilayah ini. Erosi tepi sungai menyebabkan ketidakstabilan tanah, yang berpotensi mengakibatkan kerusakan pada jalan, jembatan, dan bangunan yang berada dekat dengan aliran sungai. Infrastruktur yang rusak dapat memengaruhi mobilitas masyarakat, mengganggu aktivitas ekonomi, dan menambah beban biaya untuk perbaikan.

Selain dampak terhadap infrastruktur, abrasi juga mengancam ekonomi yang signifikan, terutama pada masyarakat yang menggantungkan hidup dari lahan pertanian di sekitar aliran sungai. Di Desa Petalongan, para petani yang bergantung pada lahan subur di sepanjang tepi Sungai Indragiri mengalami penurunan produktivitas akibat tanah yang tergerus abrasi. Pengikisan lapisan tanah atas yang kaya nutrisi telah menyebabkan lahan pertanian berkurang secara signifikan, yang secara langsung mempengaruhi hasil panen dan pendapatan petani setempat.

Dalam teori yang dikemukakan oleh Sugiyono, dampak sosial abrasi juga mencakup pengungsian masyarakat yang tinggal di dekat sungai. Meskipun di Petalongan belum ada laporan signifikan tentang perpindahan penduduk secara massal, ancaman tersebut nyata, terutama jika abrasi terus berlanjut dan mengancam keselamatan tempat tinggal mereka.

c) Dampak Perubahan Iklim terhadap Abrasi di Petalongan

Perubahan iklim memainkan peran penting dalam intensifikasi abrasi sungai, seperti yang dijelaskan oleh Sugiyono. Curah hujan ekstrem yang semakin sering terjadi di Desa Petalongan meningkatkan debit Sungai Indragiri secara tiba-tiba, yang pada gilirannya mempercepat proses erosi tebing sungai. Fenomena ini diperparah oleh kurangnya upaya mitigasi dan adaptasi terhadap dampak perubahan iklim di daerah ini.

Dengan meningkatnya curah hujan akibat perubahan iklim, aliran air sungai yang deras semakin menggerus tepi sungai, mengurangi stabilitas tanah dan memperburuk kerusakan lahan di sekitar aliran sungai. Oleh karena itu, penanganan abrasi di Desa Petalongan perlu memperhitungkan dampak jangka panjang dari perubahan iklim serta langkah-langkah mitigasi yang lebih baik untuk mengurangi risiko abrasi yang lebih parah di masa mendatang.

d) Kerugian Tanah Pertanian di Desa Petalongan

Sejalan dengan teori Erosi Tanah yang kami temukan, pengikisan tanah di sepanjang Sungai Indragiri di Petalongan telah menyebabkan hilangnya lapisan tanah subur yang penting bagi pertanian. Akibat abrasi ini, banyak lahan pertanian yang tidak lagi produktif. Lahan yang dulunya bisa menghasilkan hasil panen melimpah kini berkurang secara signifikan, dan para petani dihadapkan pada masalah berkurangnya penghasilan.

Abrasi tidak hanya memengaruhi hasil pertanian, tetapi juga meningkatkan ketidakpastian ekonomi di kalangan petani. Mereka harus mengeluarkan biaya lebih besar untuk mengganti lahan yang hilang atau untuk memperbaiki lahan yang terpengaruh oleh abrasi. Kondisi ini memperburuk kesulitan ekonomi yang dihadapi oleh masyarakat di sekitar DAS Sungai Indragiri.

e) Kerusakan Infrastruktur di Petalongan

Teori Stabilitas Tanah dari Poespowidjojo menjelaskan bahwa abrasi sungai dapat menyebabkan kerusakan infrastruktur di sekitar sungai akibat ketidakstabilan tanah. Di Desa Petalongan, kerusakan infrastruktur sudah mulai terlihat pada beberapa jalan dan bangunan yang berada dekat dengan sungai. Retakan pada jalan dan ancaman keruntuhan jembatan menjadi masalah utama yang memerlukan perhatian.

Abrasi yang terus berlangsung akan meningkatkan biaya perbaikan infrastruktur, dan jika tidak segera ditangani, dapat menyebabkan keruntuhan total. Pemerintah setempat perlu segera merespons dengan langkah-langkah penguatan tebing sungai serta perbaikan infrastruktur yang terpengaruh abrasi.

f) Peningkatan Risiko Banjir di Petalongan

Teori Hidrologi dari Sugiyono menyebutkan bahwa abrasi sungai dapat memperburuk risiko banjir, terutama di daerah yang sudah rentan terhadap luapan air. Di Petalongan, abrasi yang menyebabkan pengikisan tepi sungai telah mengurangi kapasitas aliran air di sungai. Ketika curah hujan tinggi terjadi, Sungai Indragiri tidak mampu menampung aliran air tambahan, yang meningkatkan risiko banjir di wilayah sekitarnya.

Masyarakat di sekitar sungai kini menghadapi ancaman banjir yang lebih tinggi setiap tahunnya. Banjir tidak hanya merusak properti dan infrastruktur, tetapi juga mengancam keselamatan jiwa. Langkah-langkah mitigasi, seperti pembuatan tanggul dan penataan ulang aliran air sungai, sangat penting untuk mengurangi dampak banjir di daerah ini.

Dari kajian literatur ini, dapat disimpulkan bahwa abrasi sungai di Desa Petalongan, Indragiri Hulu, memiliki dampak yang luas dan kompleks. Dampak ini tidak hanya terbatas pada kerusakan lingkungan, tetapi juga mencakup kerugian ekonomi dan sosial yang signifikan. Hilangnya lahan pertanian, kerusakan infrastruktur, dan peningkatan risiko banjir adalah beberapa contoh nyata dari dampak abrasi yang dirasakan oleh masyarakat setempat.

Landasan teori dari Sugiyono, Poespowidjojo, Tatsuoka, Zekkos, Sala, Moudon memberikan wawasan yang kuat tentang cara memahami dan menangani abrasi sungai. Upaya pengelolaan yang terintegrasi dan berkelanjutan sangat diperlukan untuk memitigasi dampak abrasi dan melindungi lingkungan serta masyarakat di sepanjang Sungai Indragiri.

Dari ulasan di atas tim penulis menyimpulkan bahwa dampak abrasi sungai bersifat luas dan kompleks, mencakup kerugian ekologis, ekonomi, dan sosial. Penting untuk memahami dampak ini agar dapat mengembangkan strategi pengelolaan yang efektif dan berkelanjutan untuk melindungi sungai dan lingkungan sekitarnya. Upaya pencegahan dan rehabilitasi sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan kesejahteraan masyarakat yang bergantung pada sumber daya sungai.

3.6 Solusi Untuk Menanggulangi Abrasi Sungai Di Petalongan, Indragiri Hulu

Solusi penanggulangan abrasi Sungai Indragiri di desa Petalongan dapat dicapai melalui pendekatan yang melibatkan kombinasi Teknik rekayasa struktural, konservasi lingkungan, dan pemberdayaan masyarakat lokal. Solusi yang akan ditawarkan peneliti menurut teori dan data yang dikumpulkan adalah:

- a) Pemasangan struktur Penahan Abrasi (Revetment); struktur ini bertujuan untuk menahan erosi tebing dengan memanfaatkan batu atau beton sebagai pelindung tepi sungai. Revetment yang dirancang dengan baik akan meminimalkan dampak abrasi dengan menstabilkan tebing sungai secara struktural.
- b) Penggunaan Vegetasi Riparian ; restorasi vegetasi di sepanjang tepi Sungai menggunakan tanaman lokal seperti bambu, vetiver, dan tanaman berakar kuat lainnya akan membantu menstabilkan tanah di sekitar tebing Sungai.
- c) Rekayasa Hidrolik: Modifikasi pola aliran sungai dapat dilakukan melalui pembuatan bendungan kecil atau pengaturan ulang alur sungai untuk mengurangi kecepatan aliran air di titik-titik yang rawan abrasi. Pendekatan ini dapat dikombinasikan dengan pemasangan krib atau groyne untuk mengarahkan aliran air menjauh dari tebing yang rentan.

- d) Pendidikan dan Pemberdayaan Masyarakat: Masyarakat lokal harus dilibatkan dalam program penanggulangan abrasi. Hal ini dapat dicapai melalui edukasi mengenai pentingnya vegetasi riparian dan upaya rehabilitasi lingkungan. Pelatihan dan pemberdayaan komunitas dalam pemeliharaan struktur penahan abrasi serta pengelolaan lingkungan secara berkelanjutan juga merupakan komponen kunci.
- e) Monitoring dan Evaluasi Berkelanjutan: Untuk memastikan keberhasilan solusi yang diimplementasikan, monitoring jangka panjang harus dilakukan secara berkala. Hal ini melibatkan pengukuran ulang tingkat abrasi, pengamatan kondisi vegetasi riparian, dan evaluasi terhadap perubahan sosial-ekonomi masyarakat.

Berdasarkan kajian teori di atas, ada beberapa solusi yang dapat kami berikan dan terapkan untuk mengatasi permasalahan abrasi sungai oleh sungai Indragiri di desa petalongan Indragiri hulu adalah sebagai berikut

- a) Dalam pemasangan struktur abrasi yang dimna bertujuan untuk menahan runtuhnya erosi pada tebing jalan, seperti dalam studi kasus pada Sungai Indragiri yang terjadi sebuah pengikisan tanah pada tebing Sungai dan dapat kita ambil Kesimpulan untuk mengatasi hal tersebut dengan membuat jarungan pada tepian tanah.
- b) Dengan penggunaan vegetasi juga dapat mencegah terjadinya abrasi yang Dimana salah satu contohnya dengan menanam tanaman yang berakar kuat agar tidak terjadinya abrasi ataupun memperlambatnya.
- c) Dalam pemodifikasian rekayasa hidrolik merupakan salah satu pemecahan dalam masalah abrasi yang Dimana dapat melakukan perubahan arus air Sungai ke titik yang tidak rawan abrasi.
- d) Dalam pencegahan abrasi ini kita memerlukan Masyarakat dalam penanggulangan abrasi ini dengan cara memberikan pelatihan mengenai mitigasi bencana abrasi.

Dari beberapa Solusi yang kami temukan ada beberapa hal yang sangat bisa di terapkan dalam penelitian ini dalam mengatasi abrasi salah satunya yang paling mudah diterapkan yaitu pemberian edukasi kepada Masyarakat dan pembuatan jaringan tanah, serta yang tidak kalah penting perlu adanya kepedulian dan kesadaran yang berupa tindakan cepat dari pemerintah selaku kepala daerah untuk mengatasi abrasi sungai di desa petalongan kabupaten Indragiri hulu untuk menjaga kelestarian lingkungan dan memberikan manfaat kepada masyarakat sekitar.

Berdasarkan materi diatas maka tim penulis mengambil Kesimpulan bahwasannya Solusi yang tepat ialah dengan adanya Pendidikan dan pemberdayaan masyarakat yang nantinya akan menimbulkan pola pikir dan prilaku Masyarakat yang lebih maju dan dapat mengatasi permasalahan permasalahan lingkungan yang ada seperti permasalahan abrasi Sungai yang masih belum terselesaikan.

Kesimpulan

Desa Petalongan, yang terletak di Kecamatan Pasir Peny, Indragiri Hulu, memiliki posisi geografis strategis di dataran rendah Pulau Sumatra, dekat dengan Sungai Indragiri. Dengan luas wilayah 2.050 hektar dan berada di zona tropis lembap, desa ini memiliki potensi sumber daya alam yang kaya, terutama berkat jaringan sungai yang mendukung kelembaban tanah dan menyediakan air untuk irigasi dan kebutuhan domestik. Keberadaan sungai dan anak sungai juga menjadi faktor penentu kesuburan tanah di daerah ini. Namun, kegiatan penambangan pasir dan emas di sepanjang sungai menunjukkan adanya interaksi antara

potensi ekonomi dan tantangan lingkungan yang perlu dikelola secara berkelanjutan untuk menjaga kesejahteraan masyarakat dan kelestarian lingkungan.

Fenomena abrasi sungai di Desa Petalongan, Indragiri Hulu, merupakan masalah kompleks yang disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk penambangan ilegal, aliran air yang kuat, perubahan musim, sedimentasi yang tidak seimbang, dan dampak perubahan iklim.

Dampak dari abrasi ini sangat signifikan, mencakup kerusakan lingkungan, penurunan produktivitas lahan pertanian, kerusakan infrastruktur, dan peningkatan risiko banjir yang berdampak pada kehidupan masyarakat setempat. dampak abrasi sungai bersifat luas dan kompleks, mencakup kerugian ekologis, ekonomi, dan sosial. Penting untuk memahami dampak ini agar dapat mengembangkan strategi pengelolaan yang efektif dan berkelanjutan untuk melindungi sungai dan lingkungan sekitarnya. Upaya pencegahan dan rehabilitasi sangat penting untuk menjaga keseimbangan ekosistem dan kesejahteraan masyarakat yang bergantung pada sumber daya sungai.

Untuk mengatasi masalah ini, solusi yang dapat diterapkan meliputi pemasangan struktur penahan erosi, penggunaan vegetasi untuk stabilisasi tebing, modifikasi aliran air, serta pemberian edukasi kepada masyarakat mengenai mitigasi abrasi. Tindakan cepat dari pemerintah dan pihak terkait juga sangat diperlukan untuk memastikan keberlanjutan lingkungan dan keselamatan masyarakat di sekitar Sungai Indragiri.

Dengan pendekatan yang terintegrasi dan kolaboratif, diharapkan solusi ini dapat mengurangi dampak abrasi dan menciptakan lingkungan yang lebih aman dan berkelanjutan bagi masyarakat Desa Petalongan.

Referensi

- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta. Halaman 137.
- Moleong, L. J. (2018). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Remaja Rosdakarya, hlm. 276-278
- Sutrisno, H., & Malik, S. (2018). **Dinamika Sosial-Ekonomi Masyarakat Pesisir: Studi Kasus Sungai Indragiri**. *Jurnal Sosiologi Pedesaan*, 15(2), 67-82.
- Pratama, Y. (2020). **Fenomena Abrasi di Wilayah Sungai Indragiri: Dampak Lingkungan dan Solusinya**. *Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 21(1), 45-57
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 38 Tahun 2011 tentang Sungai*. Jakarta: Sekretariat Negara, 2011.
- Syarifuddin, A. (2000). **Pengelolaan Sungai dan Sumber Daya Air**. *Jurnal Hidrologi dan Lingkungan*, 8(2), 34-45.
- Sugiyono, S., (2018). **Geomorfologi Sungai dan Dampak Abrasi**. *Jakarta: Pustaka Harapan*, 38.
- Pahlawan, D., & Astuti, W. (2020). **Hydraulic Factors in Riverbank Erosion: A Case Study of the Brantas River**. *Journal of Water and Climate Change*, 11(1), 67-80.
- Sari, N. P., & Haryono, D. (2019). **Impact of Seasonal Changes on Riverbank Erosion in Indonesian Rivers**. *Indonesian Journal of Geography*, 51(2), 141-150.

- Setiawan, A., & Sihombing, L. (2021). **Human Activities and Their Impact on Riverbank Erosion.** *Environmental Science and Policy*, 119, 52-61.
- Wibowo, A., & Handayani, S. (2018). **Sedimentation Dynamics and Riverbank Erosion in the Context of River Management.** *Journal of Sediment Research*, 15(3), 150-161.
- Rahman, A., & Iskandar, R. (2022). **Climate Change Impacts on River Erosion: A Review.** *International Journal of River Basin Management*, 20(4), 491-502
- Poespowidjojo, S. (2001). **Soil Erosion: A Review.** *Indonesian Journal of Agriculture and Environment*, 1(2), 97-105
- Tatsuoka, F., & Zekkos, D. (2009). **Risk Assessment of Slope Stability: An Overview.** *Geotechnical Engineering Journal*, 34(1), 1-12.
- Sala, O. E., et al. (2000). **Global Biodiversity Scenarios for the Year 2100.** *Science*, 287(5459), 1770-1774.
- Moudon, A. V., et al. (2006). **The Relationship Between Land Use, Physical Activity, and Health: A Systematic Review.** *American Journal of Preventive Medicine*, 31(4), 395-407.
- Snyder, H. (2019). **Literature review as a research methodology: An overview and guidelines.** *Journal of Business Research*, 104, 333-339
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1994). **Qualitative Data Analysis: An Expanded Sourcebook** (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, hlm. 10-11
- Creswell, J. W. (2018). **Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches** (5th ed.). Los Angeles: Sage Publications, hlm. 45-46
- Bogdan, R. C., & Biklen, S. K. (2007). **Qualitative Research for Education: An Introduction to Theories and Methods** (5th ed.). Boston: Pearson Education, hlm. 159-161
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). **Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook** (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, hlm. 110-112
- Creswell, J. W. (2013). **Qualitative Inquiry & Research Design: Choosing Among Five Approaches** (3rd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage Publications, hlm. 182-184
- <https://m.halloriau.com/read-1418728-2022-03-02-abrasi-parah-menahun-jalan-penghubung-di-inhu-tak-kunjung-diperbaiki.html>
- <https://www.boaboa.id/pemprov-riau-tutup-mata-jalan-lintas-desa-petalongan-dan-desa-kuala-lalak-ambrol-diduga-akibat-penambangan-ilegal>.