



Analisis Cut Bank Dan Point Bar Pada Bentang Lahan Fluvial DAS Bedadung Jember

Maria Ulfa^{1*}, Fahmi Arif Kurnianto²

^{1,2}Pendidikan Geografi, Universitas Jember

^{1*}ulfa79898@gmail.com, ²fahmiarif.fkip@unej.ac.id

Article History:

Received Feb 17th, 2023

Revised Feb 28th, 2023

Accepted Mar 01th, 2023

Abstrak

Penelitian ini bertujuan dalam menganalisis mengkaji persebaran point bar dan cut bank di daerah tengah dan hilir DAS Bedadung. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yakni deskriptif kualitatif dengan mengumpulkan data melalui observasi, wawancara, studi literature dan dokumentasi. Melalui wawancara, informan yang diwawancarai ialah masyarakat sekitar yang berada di daerah penelitian utamanya yang lokasinya berdekatan dengan bentang lahan fluvial. Temuan penelitian menunjukkan bahwa tidak semua point bar dan cut bank terbentuk pada bentang lahan fluvial DAS Bedadung, selain itu setiap point bar memiliki panjang yang berbeda dan jenis erosi pada cut bank pun juga berbeda. Cut bank dan point bar pada DAS Bedadung memiliki karakteristik yang beragam baik dari jenis erosi beserta panjang point bar nya. Persebaran point bar di lokasi penelitian rata-rata banyak ditemukan dengan ciri khas berupa endapan pasir. Sedangkan untuk cut bank dominan memiliki erosi tebing sungai yang sifatnya menggerus tebing sungai.

Kata Kunci : Bentang lahan fluvial, Cut bank, Point bar, Erosi, Sedimentasi

Abstract

The study aims to analyze the distribution of point bars and cut banks in the middle and downstream areas of the Bedadung watershed. The research method used in this research is descriptive qualitative by collecting data through observation, interviews, literature study and documentation. Through interviews, the informants interviewed were the surrounding communities in the main research area, which were located close to the fluvial landscape. The research area, which were located close to the fluvial landscape. The research findings show that not all point bars and cut banks form in the fluvial landscape of the Bedadung watershed, besides that each point bar has a different length and the type erosion on the cut bank is also different. The cut bank and point bar in the Bedadung watershed have various characteristics, both from the type of erosion and the length of the point bar. The distribution of point bars in the research location is generally found with a characteristic form of sand sediment. Meanwhile, the dominant cut bank has river bank erosion, which is eroding the river bank.

Keyword : Fluvial landscape, Cut bank, Point bar, Erosion, Sedimentation

PENDAHULUAN

Bentang lahan di permukaan bumi ini memiliki ragam bentuk yang berbeda, salah satunya bentang lahan fluvial. Ragam bentang lahan fluvial diantaranya cut bank dan point bar. Bentang lahan fluvial sendiri merupakan bentang lahan yang terbentuk akibat proses dari aliran air. Adanya aliran air yang membuat terjadinya erosi, pengangkutan dan pengendapan membuat bentukan lahan di daerah aliran sungai. Dari berbagai bentuk lahan yang dihasilkan memiliki karakteristik dan ciri khas tersendiri.

Kota Jember merupakan bagian daerah di Jawa Timur. Berdasarkan letak geografis kota ini terdapat di sebelah tenggara (± 200 km) Kota Surabaya, dengan posisi koordinat $15^{\circ}47'' - 114^{\circ}02'35''$ BT dan $7^{\circ}58'06'' - 8^{\circ}33'44''$ LS. Luas wilayah Jember 3.293,34 km², dan garis pantai dengan panjang 170 km. Adapun perairan Jember yang termasuk



ZEE mempunyai luas $\pm 8.338,5$ km² (Bappeda Jatim dalam Soejono & Zahrosa, 2018). Kabupaten Jember memiliki DAS yang terkenal yakni DAS Bedadung.

Daerah Aliran sungai merupakan/wilayah/daratan yang memiliki kesatuan dalam ekosistem sungai yang terbatas adanya batas topografi sehingga menyebabkan ketika hujan turun akan jatuh ke DAS dan dialirkannya ke lokasi tertentu. Jika suatu aktivitas yang signifikan dilakukan di wilayah DAS maka akan berpengaruh baik kuantitas maupun kualitas air sungai serta akan berdampak pada DAS tersebut. Pemanfaatan lahan harus dipertimbangkan guna menjaga keseimbangan aliran di sungai dalam hal erosi dan pengendapan (Atmajayani, 2022).

Proses fluvial yang ciri utamanya berasal dari aliran sungai dapat membawa beberapa sedimen kemudian diendapkan dan menjadi tumpukan material akibatnya terbentuklah permukaan yang naik (agradasi). Selain itu juga ada bagian yang terkikis berakibat pada bentang lahan yang berkurang atau erosi yang dinamakan degradasi (Miardini, 2019). Adanya dinamika bentukan lahan yang terjadi karena proses fluvial ini melingkup hasil serta proses. Prosesnya berupa degradasi serta agradasi sedangkan hasilnya berupa hasil bentukan lahannya.

Bentuk dari bentang lahan yang dihasilkan melalui proses fluvial diakibatkan adanya sedimentasi, erosi dan transportasi yang memiliki tingkatan tinggi pada daerah tengah dan hilir sungai. Daerah Aliran Sungai Bedadung merupakan salah satunya. sungai yang mengalir di Jember. Sungai itu memiliki tingkat erosi dan sedimentasi yang tinggi karena letak alirannya berdekatan dengan permukiman penduduk. Selain itu aliran dari sungai ini juga berdekatan dengan area persawahan warga. Terkikisnya tanah di area badan sungai turut mempengaruhi dalam menjaga terjadinya erosi. Erosi sungai secara intensif banyak ditemukan di hulu hingga tengah sedangkan di hilir intens terjadinya pengendapan.

Menurut Nofrizal et al., (2022) sungai yang mempunyai banyak meander (belokan) sungai. Hal ini disebabkan dinamika morfologi sungai yang terus menerus, yang dicirikan oleh kelokan ringan dari kelokan besar hingga kelokan besar dengan kelokan kecil. Proses longoran tebing semacam ini disebabkan oleh penggerusan secara berkesinambungan di tepian sungai dan merupakan respon terhadap perubahan mendasar pola aliran di tikungan.

Erosi yang sering terjadi di daerah meandering sungai ialah erosi tebing sungai. Erosi ini sering mengakibatkan hilangnya lahan pertanian warga, perumahan warga dan bahkan mengancam jembatan yang melewati lokasi ini (Sutarto, 2019). Penting dalam mengkaji bentuk lahan fluvial diantaranya ada point bar dan cut bank. Cut bank diartikan sebagai aliran terluar sungai yang sering mengalami erosi sedangkan point bar merupakan aliran dalam yang sering terjadi suatu pengendapan (Lihawa, 2017). Point bar dan cut bank terletak di daerah kelokan sungai (meander). Dalam kaitannya, bentang lahan fluvial perlu dikaji lebih lanjut agar mengetahui kualitas air yang dihasilkan, proses geomorfologi, geologi serta hidrologi yang ada di dalamnya.

Proses sedimentasi di lekukan sungai di DAS Bedadung ini dinamakan point bar. Daratan/point bar terbentuk akibat endapan sedimen yang terbawa aliran sungai kemudian mengendap di lekukan luar kelokan meander serta masih terpengaruh oleh adanya banjir. Sedimen yang mengendap di point bar mempunyai karakteristik berbeda. Fenomena geomorfologis yang berbeda di meander sungai bisa dijadikan sebagai dasar di dalam ada atau tidaknya point bar sebab adanya morfometri yang berbeda dan morfografi tersebut bisa dijadikan sebagai gambaran mengenai kekhasan suatu point bar di daerah aliran sungai (Wibowo & Dibyosaputro, 2017).

Bentukan lahan hasil proses fluvial identik dengan adanya erosi dan sedimentasi. Sedimentasi sering terjadi di daerah point bar dengan karakteristik ukuran butir yang beragam. Sedimentasi terjadi karena adanya pengendapan karena kejadian erosi tebing sungai yang terbawa oleh aliran sungai hingga tiba dilokasi itu (Andriyani et al., 2019). Sedimen yang dihasilkan sangat bergantung pada besarnya laju erosi dan transport partikel. Kejadian dari erosi nantinya akan mempengaruhi daerah aliran sungai sebab air sebagai media yang mengalir dengan ciri khas mengalir dari tempat tinggi ke rendah (Faradiba et al., 2023). Ekosistem yang ada di sungai terancam akibat pengendapan. Sedimentasi merupakan terkikisnya tanah selanjutnya terangkut aliran air yang kemudian terangkut dengan susunan padat di sungai maupun danau (Tundu et al., 2018). Dalam hal ini menunjukkan bahwasannya tidak seluruh hasil sedimen yang terangkut tidak semuanya dikeluarkan dalam badan DAS namun sebagian itu terendapkan pada bagian di bagian tertentu.

Proses fluvial yang menghasilkan pengendapan sedimen dapat menciptakan bermacam bentuklahan yang beda tergantung wujud serta ukurannya. Keberadaan point bar di sejauh sungai yang diamati lebih diakibatkan oleh tekanan arus sungai dari tempat yang lebih besar kelerengannya sehingga yang menyebabkan erosi tepi sungai setelah itu hasil erosi tersebut diendapkan pada arah yang bertentangan. Sedimentasi yang terjadi akibat perubahan lahan di hulu sungai menyebabkan pengendapan di wilayah tengah dan hilir sungai (Andayani et al., 2020).

Menurut Ferguson et al., (2022) pengenalan bentuklahan yang berasal dari endapan fluvial sangat berarti dalam uraian evolusi sungai selaku bahan pertimbangan manajemen limpasan, sebagai desain mengendalikan banjir, dan infrastruktur transportasi. Oleh sebab itu, tujuan dari adanya penelitian ini ialah untuk menganalisis persebaran point bar dan cut bank di meandering sungai DAS Bedadung bagian tengah dan hilir. Hal ini penting untuk mengetahui tingkat sedimentasi pada point bar dan tingkat laju erosi yang ada di cut bank. Dengan demikian dapat memberikan informasi mengenai pola tata guna lahan di area meandering sungai. Selain itu, juga dapat memberikan informasi mengenai kondisi banjir yang rentan terjadi di wilayah meander sungai akibat luapan air sungai serta keadaan kekeringan di sumur warga setempat.



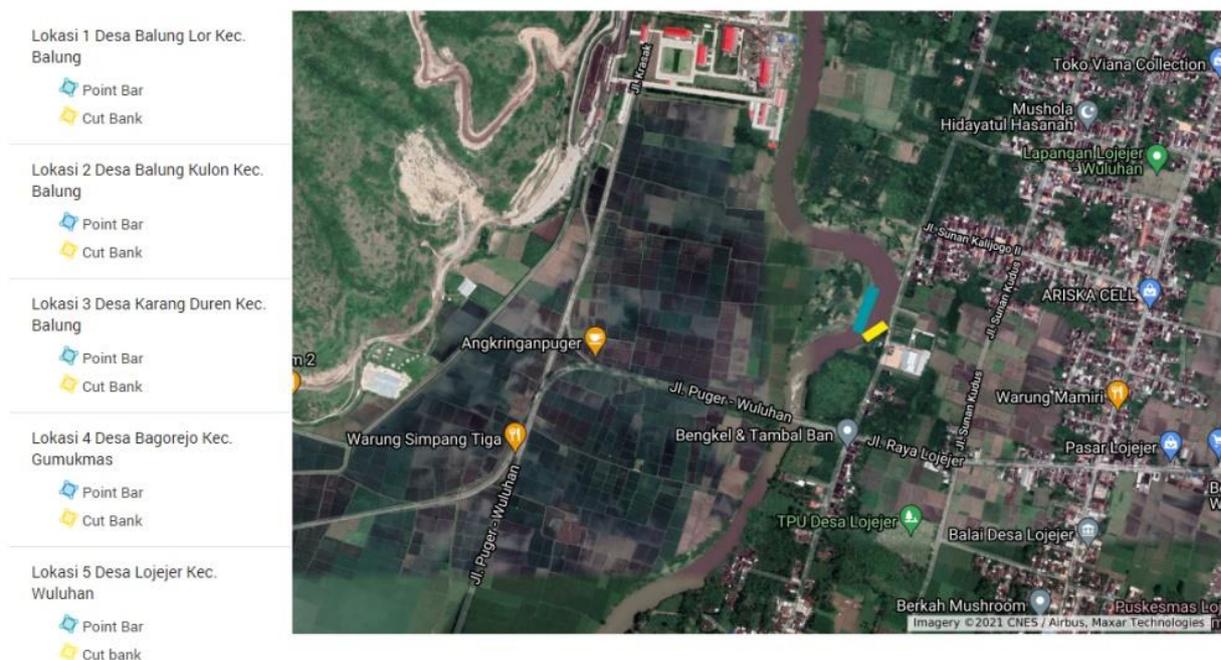
METODE

Berdasarkan karakteristik objek penelitiannya, penelitian ini menggunakan metode penelitian survei. Survei adalah penelitian yang dilakukan untuk memperoleh fakta dan gejala yang ada secara faktual baik melalui sensus maupun menggunakan sampel. Survei di lapangan ini ditujukan untuk mencari fakta dari adanya persebaran point bar dan cut bank di daerah meander sungai. Pada penelitian ini menggunakan alat GPS, Google earth, kamera sedangkan untuk alat dalam mengolah data menggunakan Ms. Office 2010, My Map, dan handphone. Bahan yang dibutuhkan dalam penelitian ini digunakan sebagai dasar dalam pengolahan data primer diantaranya peta RBI skala 1:25.000, peta geologi lembar Jember skala 1:100.000, citra satelit SRTM Resolusi 30 meter, data cuaca dan peta lokasi aliran Sungai Bedadung. Jumlah sampel lahan yang diambil sebanyak lima lokasi berbeda yang bertumpu pada lokasi yang memiliki meander sungai guna mendapati bentuk lahan hasil fluvial berupa point bar dan cut bank, lokasi tersebut diantaranya di Desa Balung Lor Kec. Balung, Desa Balung Kulon Kec. Balung, Desa Karang Duren Kec. Balung, Desa Bagorejo Kec. Gumukmas, dan terakhir di Desa Lojejer Kec. Wuluhan. Adapun sampel penduduk sebagai responden untuk diwawancarai dalam penelitian ini berjumlah lima orang. Pengambilan jumlah responden sebanyak lima orang disesuaikan dengan lokasi masing-masing. Hal ini bertujuan untuk memperoleh informasi dari warga sekitar mengenai kualitas air sumur yang dimiliki, kejadian banjir serta kondisi kekeringan yang diakibatkan oleh aktivitas laju air di daerah bentang lahan fluvial. Adapun teknik pengumpulan data dilaksanakan pertama kalinya melalui observasi atau pengamatan langsung ke lapangan, kemudian melakukan wawancara bersama dengan warga sekitar untuk memperoleh informasi lebih lanjut, selanjutnya dokumentasi dan terakhir setelah data terkumpul juga melakukan studi pustaka pada kajian literatur yang berkaitan dengan penelitian ini. Sedangkan dalam teknik menganalisis data yang digunakan dalam analisis ini yakni menggunakan analisis deskriptif. Teknik ini mengarah dalam mendeskripsikan suatu kondisi pada bentuk lahan fluvial Daerah Aliran Sungai Bedadung yakni berupa point bar dan cut bank. Analisis ini dijabarkan serta dijelaskan dengan menggunakan kalimat deskripsi dengan menjabarkan hasil temuan dan pembahasan dari lapangan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Aliran sungai sebagai proses fluvial bisa menyebabkan sedimen terangkut dan kemudian terendapkan dibagian sisi dalam sungai. Selanjutnya juga terdapat bagian luar yang terkikis akibat adanya erosi sehingga menyebabkan lahan berkurang. Bentuk lahan fluvial diakibatkan pengendapan dan erosi bisa pada Gambar 1 dibawah ini. Warna biru menunjukkan adanya pengendapan pada point bar dan warna kuning menunjukkan pengikisan yang terjadi dibagian sisi luar.

Persebaran Point Bar dan Cut Bank Di DAS Bedadung



Gambar 1. Persebaran point bar dan cut bank DAS Bedadung, Sumber: Google Earth

Berdasarkan analisis hasil persebaran point bar dan cutbank beserta jenisnya dapat dilihat pada tabel berikut:



Nama Lokasi	Jenis Erosi pada cut bank	Panjang Point Bar (meter)	Jarak dengan pemukiman	Kualitas fisik air tanah	Kejadian banjir	Kejadian kekeringan
Balung Lor, Balung	Tebing (<i>stream bank erosion</i>)	5	3 m	Tidak berbau dan tidak keruh	Pernah (1 hari)	Tidak pernah
Balung Kulon, Balung	Alur (<i>grill erosion</i>)	7	10 m	Tidak berbau dan tidak keruh	Tidak Pernah	Tidak pernah
Karang Duren, Balung	Tebing (<i>stream bank erosion</i>)	3	50 m	Tidak berbau dan tidak keruh	Pernah (2 hari)	Tidak pernah
Bagorejo, Gumukmas	Tebing (<i>stream bank erosion</i>)	7	50 m	Tidak berbau dan tidak keruh	Pernah (3 hari)	Tidak pernah
Lojejer, Puger	Tebing (<i>stream bank erosion</i>)	2,5	70 m	Tidak berbau dan tidak keruh	Pernah (2 hari)	Tidak pernah

Berdasarkan tabel hasil diatas menunjukkan bahwasannya karakteristik di point bar dan cut bank disetiap aliran daerah sungai memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Adapun persebaran point bar dan cut bank di daerah Sub-Das tengah aliran Sungai Bedadung ini tersebar merata. Adapun panjang point bar di Balung Lor, Kec. Balung sepanjang 5 meter dengan erosi cut bank *streambank erosion* (erosi tebing sungai). Di daerah Balung Kulon, Kec. Balung point barnya memiliki panjang 7 meter dengan ciri erosi cutbank *grill erosion* (erosi alur), sedangkan panjang point bar di daerah Karang Duren sepanjang 3 meter dan point bar disini banyak ditumpuki sampah dan untuk jenis erosi cutbanknya berupa erosi tebing (*streambank erosion*). Untuk di daerah Bagorejo, Kec. Gumukmas memiliki panjang point bar 7 meter dan jenis erosi cutbank berupa erosi tebing. Terakhir di lokasi meandering yang terletak di desa Lojejer, Kec. Wuluhan memiliki panjang point bar 2,5 meter dan jenis erosi cut bank berupa *streambank erosion* (erosi tebing).

Dari data tersebut daerah yang memiliki point bar terpanjang yakni berada di daerah Bagorejo, Kec. Gumukmas dan di Balung Kulon dengan panjang sekitar 7 meter. Point bar terpendek ditemukan di daerah Lojejer, Kec. Wuluhan dengan panjang 2,5 meter. Namun rata-rata panjang point bar di setiap lokasi ini berbeda. Hampir semua sungai yang peneliti lakukan memiliki point bar dan juga cutbank. Persebaran point bar dan cutbank ini terletak di daerah meandering sungai. Point bar ada yang tertutup oleh air karena debit air cukup deras sehingga point bar kadang juga tak nampak. Di daerah cut bank banyak ditemukan erosi tebing (*streambank erosion*) yang terjadi karena laju aliran sungai yang deras yang menyebabkan debit air naik dengan waktu singkat sehingga menyebabkan pelebaran pada tebing sungai. Tebing sungai yang kekuatan tanahnya mulai hilang mulai tererosi dan mengikuti arus sungai yang ada. Umumnya, erosi tebing sungai terjadi di sekitar meandering sungai yang lokasinya berdekatan dengan area persawahan dan perkebunan warga. Lokasi ini sangat rentan yang menyebabkan tanah terkikis oleh arus sungai yang deras..

Pembentukan meandering sungai dipicu oleh adanya ketidakseimbangan alur yang semula lurus menjadi berkelok. Hal ini terjadi karena adanya gerakan turbulensi di bagian sisi tebing yang selanjutnya membuat dasar aliran sungai menjadi naik. Pembentukan meander ini dipicu oleh erosi di bagian sungai. Ketika air sungai yang dialirkan mulai hulu menuju hilir membutuhkan energi agar aliran tersebut bisa mengalir, jika energi yang dibutuhkan lebih besar maka berakibat penggerusan di dasar sungai, tebing sungai serta bagian lainnya. Lokasi penelitian yang juga termasuk DAS Bedadung ini memiliki kondisi geologi yang dominan yakni tuf argopuro dengan litologi tuf, tuf sela, tuf abu dan tuf lava. Adapun jenis tanahnya yakni litosol yang sangat rentan erosi.

Daerah meandering sungai yang berupa kelokan dapat ditemui bentukan lahan fluvial berupa point bar dan cut bank. Kedua bentukan lahan fluvial ini memiliki karakteristik yang berbeda. Point bar identik dengan area sedimentasi sedangkan cut bank identik dengan area yang tererosi. Jika erosi yang terjadi semakin besar maka membuktikan bahwasannya intensitas hujan di wilayah tersebut juga besar. Tingkat erosi bergantung pada curah hujan bulanan dari tiap stasiun hujan yang ada di wilayah tersebut (Salim et al., 2019). Selain itu tingkat erosi cut bank juga dipengaruhi oleh adanya vegetasi penutup lahan. Jika di suatu wilayah memiliki banyak aktivitas dalam mengelola lahan dengan mengurangi vegetasi maka akan berdampak ketika hujan turun langsung berakibat pengikisan yang besar (Dunggio & Ichsan, 2022).

Adanya erosi di cut bank yang terjadi dengan cara menggerus tebing sungai mengakibatkan adanya longsoran sehingga tanah yang tergerus itu tadi akan menumpuk di bagian bawah tebing dan kemudian bertransportasi mengikuti laju aliran air sungai. Erosi tebing yang terjadi dengan cara penggerusan ini hampir ditemukan di semua lokasi penelitian. Meandering dengan pola alur yang berkelok cenderung akan berubah karena dipengaruhi oleh keberadaan



cut bank dan point bar. Meandering sungai yang terletak berdekatan dengan aktivitas manusia akan cenderung mengalami perubahan yang signifikan sebab keseimbangan aliran sungai terganggu.



Gambar 2. Erosi di cut bank DAS Bedadung, Sumber: Dokumen pribadi

Gerakan dari meandering sungai juga dipengaruhi oleh kegiatan manusia yang dilaksanakan di tepi sungai. Banyaknya lahan permukiman dan pertanian yang lokasinya berdekatan dengan meander sungai memicu timbulnya laju erosi yang semakin tinggi (Tasrif et al., 2022). Namun, tidak semua lahan permukiman dan pertanian berdekatan dengan meandering sungai. Di lahan ini juga didominasi oleh vegetasi berupa pohon bambu dan semak belukar. Melalui adanya vegetasi ini bisa meredam kerusakan yang terjadi di meander sungai.

Meandering sungai sering mengalami pelebaran aliran sungai dikarenakan adanya penggerusan tebing sungai akibat erosi intensif yang terjadi. Pada daerah ini gerakan aliran sungai sangat kuat. Point bar di semua lokasi penelitian memiliki jenis sedimen pasir halus hingga sedang, namun ketika terjadi hujan deras yang menyebabkan air sungai meluap menutupi point bar pasir dari hasil sedimentasi ini tidak terlihat jelas karena tertutup air. Laju gerakan air yang cukup deras berpengaruh dalam tingkat erosi di cut bank dan sedimentasi di point bar.



Gambar 2. Potret salah satu point bar di DAS Bedadung, Sumber: Dokumen pribadi



Selain identik dengan point bar dan cut bank, di lokasi meandering juga dapat ditemukan aktivitas warga dalam bekerja baik itu petani, nelayan serta berkebun. Meandering sungai di lokasi penelitian sangat berdekatan dengan perkebunan warga, area persawahan dan bahkan permukiman warga. Akibatnya membuat kualitas air sungai menurun. Kualitas air sungai yang menurun ini diakibatkan oleh aktivitas warga yang tidak peduli terhadap lingkungan sekitar. Meskipun air sungainya memiliki kualitas yang rendah namun kualitas air sumur warga tetap jernih dan bersih. Tidak menutup kemungkinan bahwasannya hal ini terjadi karena lokasi permukiman warga letaknya tidak sangat berdekatan dengan warga. Dalam hal ini juga dipengaruhi oleh kualitas air tanah bukan kualitas air sungai yang mengalir. Air sungai dengan kualitas keruh dan kotor bisa mengalirkan bermacam sampah ketika musim hujan akan meluap dan merugikan warga. Namun, tidak semua permukiman yang berdekatan dengan meandering sungai akan mengalami bencana banjir dan kekeringan. Biasanya permukiman yang berdekatan dengan meander sungai jarang mengalami banjir dikarenakan pada area tersebut terdapat pagar beton yang bisa menghambat laju air dalam mengerosi tanah.

Erosi yang sangat intens terjadi di daerah cut bank dan sedimentasi di point bar bisa diminimalisir dengan meningkatkan penanaman vegetasi di sepanjang meandering sungai, menjaga resistensi sungai serta keseimbangan ekologi yang seimbang. Penggerusan tebing sungai akibat laju air ini bisa dikurangi dengan adanya pembangunan beton pada batas tebing sungai untuk mengurangi laju erosi yang menyebabkan pelebaran di badan sungai.

KESIMPULAN

Daerah meandering sungai dapat ditemukan bentukan lahan fluvial berupa point bar dan juga cut bank, namun tidak semua meandering terdapat bentukan lahan seperti ini. Persebaran point bar yang tidak merata dan tidak terjadi pada semua sungai. Adapun persebaran point bar di lokasi penelitian rata-rata banyak ditemukan dengan ciri khas berupa endapan pasir. Sedangkan untuk cut bank dominan memiliki erosi tebing sungai yang sifatnya menggerus tebing sungai. Laju debit sungai yang deras mempengaruhi tingkat erosi di cut bank. Semakin tinggi debit air sungai maka semakin tinggi pula laju erosi yang terjadi. Tingkat erosi tebing sungai (*streambank erosion*) yang terjadi di bentukan lahan cut bank akibat adanya penyebab aktivitas manusia yang salah didalam mengelola konservasi tanah dibagian tebing sungai sehingga ketika musim hujan tiba menyebabkan laju erosinya tinggi.

Sedimentasi yang terjadi di bentukan lahan point bar merupakan hasil dari longsor dan erosi yang terangkut oleh aliran sungai kemudian mengalami pengendapan di sisi bagian sungai. Sedimentasi di point bar ini bergantung pada tingkat erosi di wilayah tangkapan air serta proses transportasi yang berbeda pula. Sedimentasi dengan tingkatan yang terbilang tinggi di badan sungai juga diakibatkan oleh adanya faktor iklim, topografi, bentuk DAS serta kerapatan vegetasi disekitar badan sungai. Diharapkan pemerintah daerah khususnya pemda Jember agar tetap menjaga konservasi sungai agar tidak tercemar dan memberikan penyuluhan kepada masyarakat agar peduli lingkungan dalam rangka menimalisir kejadian banjir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Universitas Jember, Bapak Fahmi Arif Kurnianto S.Pd.,M.Pd selaku dosen pengampu yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam menyusun artikel ini. Tak lupa pula, penulis sampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang telah berkontribusi di dalam penyusunan artikel dan ikut serta dalam melaksanakan penelitian di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Andayani, D., Suryoputro, A. A. D., Atmodjo, W., Satriadi, A., & Subardjo, P. (2020). Transpor Sedimen di Perairan Muara Sungai Bodri, Kecamatan Patebon, Kabupaten Kendal. *Indonesian Journal of Oceanography*, 2(3), 243–252.
- Andriyani, I., Wahyuningsih, S., & Karim, M. D. (2019). Prediksi Laju Sedimentasi dan Erosi di Sub DAS Kemuning Menggunakan Rainfall Simulator. *AgriTECH*, 39(3), 179.
- Atmajayani, R. D. (2022). Analisis Kondisi Lingkungan Fisik dan Sosial Ekonomi Masyarakat di Daerah Aliran Sungai Brantas Akibat Penambangan Pasir (Studi Kasus Kali Brantas Kecamatan Srengat, Kabupaten Blitar). *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 7(1), 241–252.
- Dibiyosaputro, S. (2017). Karakteristik Point Bar Di Sungai Bogowonto, Kabupaten Purworejo, Provinsi Jawa Tengah/gm.v14i1.13741. *Geomedia: Majalah Ilmiah Dan Informasi Kegeografian*, 14(1), 1–12.
- Dunggio, I., & Ichsan, A. C. (2022). EFEKTIFITAS PEMBUATAN TANAMAN VEGETATIF DALAM MENANGGULANGI EROSI DAN SEDIMENTASI (Studi kasus di daerah aliran sungai Limboto Provinsi Gorontalo). *Jurnal Belantara*, 5(1), 45–58.
- Faradiba, N., Purwadi, P., & Maroeto, M. (2023). Pendugaan Erosi di Wilayah Tengah DAS Welang Kabupaten Pasuruan. *Jurnal Solum*, 20(1), 11–19.
- Ferguson, R. L., Lewin, J., & Hardy, R. J. (2022). Fluvial processes and landforms. *Geological Society, London, Memoirs*, 58(1), 257–270.



- Lihawa. (2017). *Daerah Aliran Sungai Alo Erosi, Sedimentasi dan Longsoran*. Yogyakarta: Deepublish.
- Miardini, A. (2019). Dinamika Bentuk Lahan Fluvial Akibat Sedimentasi di Sungai Grindulu, Segmen Arjosari-Pacitan. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Journal of Watershed Management Research)*, 3(1), 13–26.
- Nofrizal, N., Riko, M., & Agusman, J. T. (2022). ANALISA ENDAPAN SEDIMEN PADA BELOKKAN SUNGAI AKIBAT PERUBAHAN DEBIT ALIRAN (Studi Kasus: Belokan Sungai Batang Kuranji Lokasi Jembatan Siteba Kota Padang). *Ensiklopedia of Journal*, 4(4), 82–87.
- Salim, A. G., Dharmawan, I. W. S., & Narendra, B. H. (2019). Pengaruh Luas Tutupan Lahan Hutan terhadap Karakteristik Hidrologi DAS Citarum Hulu. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(2), 333–340.
- Soejono, D., & Zahrosa, D. B. (2018). STUDI POTENSI DAN PENGEMBANGAN KAWASAN WISATA DI KABUPATEN JEMBER. *PROSIDING EKONOMI KREATIF DI ERA DIGITAL*, 1(1).
- Sutarto, T. E. (2019). Teknik Sensor Cahaya untuk Menentukan Laju Erosi Tebing Sungai. *Matrix: Jurnal Manajemen Teknologi Dan Informatika*, 9(1), 13–18.
- Tasrif, A. A., Lopa, R. T., & Maricar, F. (2022). PENGATURAN ZONASI DI DAERAH SEMPADAN SUNGAI MANDAR, KECAMATAN TINAMBUNG KABUPATEN POLEWALI MANDAR. , 7(2), 104-115. *Racic: Rab Construction Research*, 7(2), 104–115.
- Tundu, C., Tumbare, M. J., & Onema, J. M. K. (2018). Sedimentation and its impacts/effects on river system and reservoir water quality: Case study of Mazowe catchment, Zimbabwe. *Proceedings of the International Association of Hydrological Sciences*, 377, 57–66.
- Wibowo, E. A., & Dibyosaputro, S. (2017). Karakteristik Morfologi Point Bar Pada Bagian Hilir Penggal Sungai Bogowonto, Kabupaten Purworejo, Jawa Tengah. *Jurnal Bumi Indonesia*, 6(4), 1–16.