

# Analisis Jasa Ekosistem Pencegahan dan Penanggulangan Bencana Banjir di DAS Blukar Kabupaten Kendal

Ika Karunia Fatmala<sup>1</sup>, Calvina Izumi Bunga Pratiwi<sup>1</sup>, Kiesha Arundya Setiyono<sup>1</sup>, Merlina<sup>1</sup>, Erlangga Jati Dewantara<sup>1</sup>, Luthfiyy Fauziyyah<sup>1</sup>, Muhammad Lutfi Rais<sup>1</sup>, Dyah Rahmawati Hizbaron<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departemen Geografi Lingkungan, Fakultas Geografi, Universitas Gadjah Mada; email: [ikakarunia00@mail.ugm.ac.id](mailto:ikakarunia00@mail.ugm.ac.id)

## ABSTRAK

Setiap daerah memiliki kondisi ekoregion dan penggunaan lahan yang berbeda-beda. Perbedaan kondisi ekoregion serta penggunaan lahan tersebut mengakibatkan adanya potensi bencana yang berbeda pula. DAS Blukar yang termasuk dalam administrasi kabupaten kendal memiliki kondisi bentanglahan yang beragam mulai dari bentanglahan proses marine hingga vulkanik, sehingga memiliki potensi bencana berupa banjir dan tanah longsor. Penelitian ini menilai jasa ekosistem (JE) pencegahan dan penanggulangan bencana banjir di DAS Blukar Kabupaten kendal dengan menggunakan asumsi semakin jarang terjadi bencana banjir di wilayah tersebut maka memiliki nilai yang tinggi terhadap JE pencegahan dan penanggulangan bencana. Klasifikasi JE yang dilakukan dengan proses skoring dan menggolongkan kedalam 5 kategori yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Penelitian dilakukan untuk mengetahui jasa ekosistem pencegahan dan penanggulangan bencana banjir di kawasan DAS Blukar Kabupaten Kendal. Hasil Penelitian menunjukkan lingkungan hidup memberikan perlindungan akan bencana banjir yang tinggi pada bagian hulu. Hal hal ini dipengaruhi kondisi bentanglahan yang sesuai berdasarkan material dan morfologinya. Penggunaan lahan pada bagian hulu juga memiliki kondisi yang masih jauh dari aktivitas manusia, tidak seperti di hilir.

**Kata Kunci** : Bencana, Pencegahan, Ekoregion, Banjir, Jasa Ekosistem, DAS.

## ABSTRACT

Each region has a different ecoregion and land use conditions. The differences in ecoregion and land use conditions may result in different potential disasters. The Blukar watershed that located in the Kendal district administration, has various landscape conditions ranging from marine to volcanic landscapes, hence it has the potential for disasters in the form of floods and landslides. This study assesses ecosystem services for flood prevention and management in the Blukar watershed, Kendal Regency by using the assumption that the less frequent floods occur in the area, the higher the value of the disaster prevention and management ecosystem services. The ecosystem services classification is carried out by a scoring process and classified into 5 categories; namely very low, low, medium, high, and very high. The study was conducted to determine the ecosystem services of flood prevention and management in the Blukar watershed area of Kendal Regency. The research results show that the environment provides protection against high flood disasters in the upstream. This is influenced by the appropriate landscape conditions based on the material and morphology. Land use in the upstream section is also far from human activity.

**Keywords:** Disaster, Prevention, Ecoregion, Flood, Ecosystem Services, Watershed.

**Citation:** Fatmala, I.K., Pratiwi, C.I.B., Setiyono, K.A., Merlina, Dewantara, E.J., Fauziyyah, L., Rais, M.L., dan Hizbaron, D.R. (2023). Analisis Jasa Ekosistem Pencegahan dan Penanggulangan Bencana Banjir di DAS Blukar Kabupaten Kendal. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(4), 965-973, doi:10.14710/jil.21.4.965-973

## 1. Latar Belakang

Sumber daya alam secara fisik memiliki keterbatasan untuk diolah dan dimanfaatkan (KLH, 2014). Oleh karena itu sumber daya alam harus dimanfaatkan dengan optimal dan dipantau keberlanjutannya untuk menjaga keseimbangan antara pemenuhan kebutuhan manusia dan makhluk

di sekitarnya dengan keberlangsungan lingkungan itu sendiri. Sumber daya alam lingkungan Daerah Aliran Sungai (DAS) mencakup berbagai ekosistem yang terbagi pada area hulu, tengah, dan hilir (Mustofa, 2020). Sumber daya alam pada setiap bagian dari lingkungan DAS memberikan berbagai jasa lingkungan terhadap keberlangsungan hidup manusia

dan makhluk hidup di sekitarnya (Febriarta dan Oktama, 2020). Berbagai aktivitas manusia dalam pemanfaatan sumber daya alam dapat berpengaruh terhadap penurunan kemampuan lingkungan dalam mendukung kehidupan manusia dan makhluk hidup lainnya (Febriarta et al, 2020) Penurunan kualitas dan kuantitas lingkungan dapat mengakibatkan bencana di suatu wilayah, sehingga diperlukan pertimbangan aspek kemampuan daya dukung dan daya tampung suatu wilayah untuk menjaga keseimbangan tersebut (MEA, 2005).

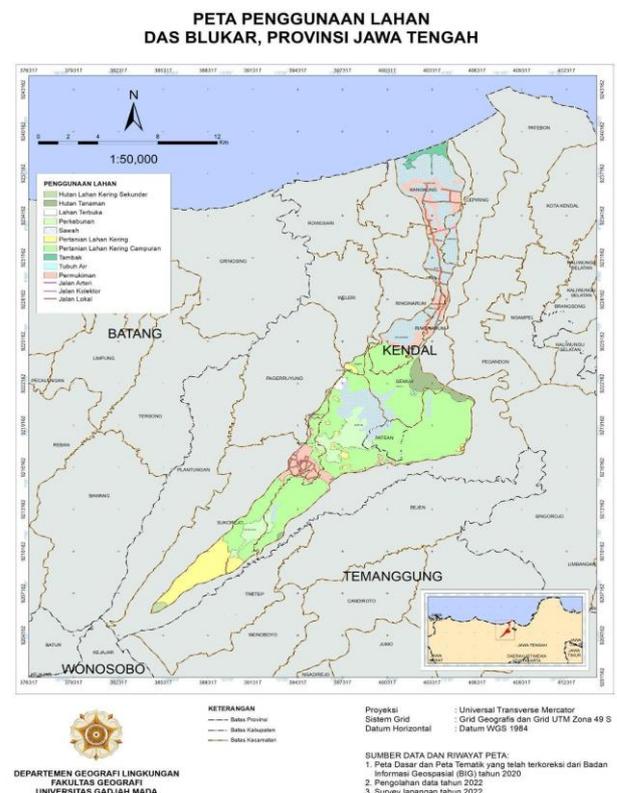
Pendekatan konsep daya dukung dan daya tampung lingkungan tertuang dalam undang-undang nomor 32 tahun 2009. Pendekatan yang mempresentasikan kondisi wilayah dapat dilakukan dengan perhitungan jasa ekosistem (KLH, 2014). Semakin tinggi nilai jasa ekosistem, semakin tinggi kemampuan daya dukung dan daya tampung lingkungan (MEA, 2005). Teridentifikasinya daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup berbasis ekosistem bermanfaat untuk pemerintah pusat dalam pelaksanaan rencana pembangunan, sebagai pedoman dalam rangka perlindungan dan pengelolaan sumber daya alam dan lingkungan hidup, serta perumusan kebijakan program pembangunan daerah berbasis daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup dengan memaksimalkan potensi sumber daya alam secara menyeluruh dan berkelanjutan (DLH Kota Pekalongan, 2018).

Pendekatan penilaian jasa ekosistem merupakan suatu habitat yang ditentukan oleh faktor endogen (dalam bumi) dan dinamika faktor eksogen yang dicirikan dengan komponen ekoregion dan penutup lahan (land cover/land use) sebagai penaksir nilai (Muta'ali, 2015). Pendekatan daya dukung dan daya tampung lingkungan dengan jasa ekosistem didasarkan atas analisis cross validation antara data ekoregion dan penggunaan lahan (KLH, 2014). Perubahan penggunaan lahan menjadi salah satu komponen jasa ekosistem yang berpengaruh terhadap fluktuasi kualitas lingkungan (Munajati, 2022).

DAS Blukar merupakan salah satu DAS yang terletak di Kabupaten Kendal, Jawa Tengah. Jaringan DAS Blukar berhulu di lereng Gunung Prau, Kecamatan Sukorejo dan berhilir di Kecamatan Kangkung. DAS Blukar memiliki luas sekitar 150,7 km<sup>2</sup>, panjang sekitar 12 km, dan debit sungai 348 m<sup>3</sup>/detik. Berdasarkan karakteristik geomorfologi, satuan lahan yang terdapat di DAS Blukar sangat beragam mulai dari satuan lahan hasil proses Vulkanik, Struktural, Fluvial, hingga Marin (Gambar 1).

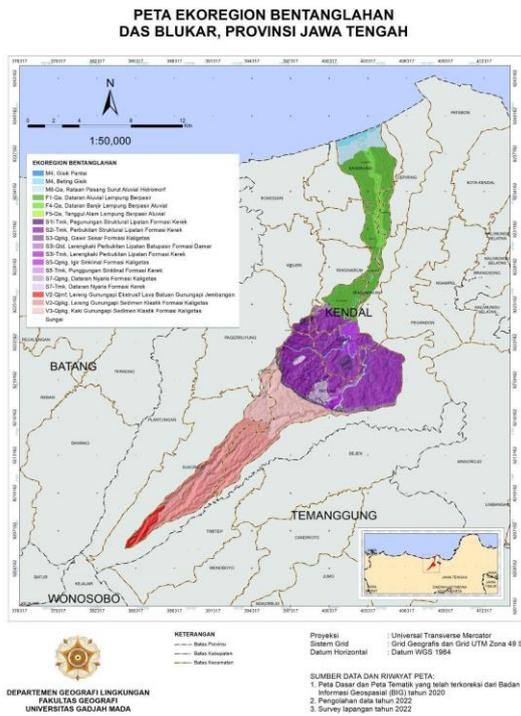
Unit analisis penutup lahan juga memiliki kedudukan yang penting untuk diperhatikan dalam pendekatan jasa ekosistem. Penutup lahan menjadi ciri dari indikator potensi dari setiap jenis jasa ekosistem. Dikaitkan dengan ekoregion, penutup lahan menjadi fitur permukaan (surface feature) yang kemudian menjadi unit analisis utama dalam kajian daya dukung dan daya tampung lingkungan (Santosa,

2010). Sebaran keruangan dari tiap kategori penggunaan lahan di DAS Blukar menunjukkan pola tersendiri. Penggunaan lahan berupa permukiman dominan tersebar di bagian utara memanjang dari selatan hingga pesisir di sebelah utara. Penggunaan lahan berupa sawah juga mendominasi bagian utara diantara ruang bangunan permukiman. Penggunaan lahan berupa pertanian lahan kering tersebar di bagian tengah hingga selatan dan merupakan penggunaan lahan yang paling mendominasi di DAS Blukar. Penggunaan lahan berupa tambak terkonsentrasi di bagian utara, sedangkan hutan dan perkebunan tersebar sedikit di beberapa bagian DAS Blukar (Gambar 2).



**Gambar 1** Peta Penggunaan Lahan DAS Blukar Kabupaten Kendal (Sumber: BPKH, 2021)

Secara umum terdapat hubungan tidak langsung maupun langsung antara ekosistem dan bencana. Adanya degradasi ekosistem dapat mempengaruhi risiko bencana di suatu daerah. Pada umumnya kerusakan ekologi menjadi pemicu utama terjadinya bencana ekologis (KLHK, 2018). Bencana terkait lingkungan hidup banyak disebabkan oleh faktor aktivitas manusia (Suharko, 2014). Beragamnya satuan lahan yang ada di DAS Blukar diiringi dengan adanya aktivitas penduduk yang tinggi serta adanya konversi area hulu maupun hilir sungai menjadi area kegiatan manusia dapat menimbulkan adanya potensi bencana yang dapat membahayakan penduduk (Suharko, 2019), salah satunya adalah banjir.



**Gambar 2** Peta Ekoregion Bentanglahan DAS Blukar Kabupaten Kendal  
(Sumber: Olah Data, 2021)

Kecamatan yang termasuk ke dalam wilayah DAS Blukar memiliki intensitas terjadi bencana banjir yang berbeda-beda. Kecamatan Kangkung tiap tahunnya rata-rata terkena bencana banjir sebanyak 4 kali. Kecamatan Gemuh tiap tahunnya rata-rata terkena banjir sebanyak 7 kali. Kecamatan Ringinarum tiap tahunnya rata-rata terkena banjir sebanyak 1 kali. Kecamatan Patean tiap tahunnya rata-rata terkena banjir sebanyak 3 kali. Kecamatan Sukorejo tiap tahunnya rata-rata terkena banjir sebanyak 1 kali atau tidak terjadi banjir sama-sekali di tahun tertentu. Kecamatan Weleri tiap tahunnya rata-rata terkena banjir sebanyak 3 kali. Kecamatan Pageruyung tiap tahunnya rata-rata tidak pernah terjadi banjir pada tiga tahun terakhir.

Ekosistem, di dalamnya juga mengandung unsur pengaturan pada infrastruktur alam untuk pencegahan dan perlindungan dari beberapa tipe bencana khususnya bencana alam. Berdasarkan latar belakang tersebut tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelas daya dukung dan daya tampung lingkungan di DAS Blukar. Penilaian jasa ekosistem yang mendalam pada skala daerah aliran sungai dengan populasi yang cukup padat dan dalam area perkotaan masih belum banyak dilakukan. Penilaian dalam skala DAS dapat merefleksikan karakteristik biofisik yang lebih komprehensif dibandingkan skala penelitian lain (Zhao et al., 2018). Pendekatan yang digunakan untuk menghitung data dukung lingkungan menggunakan jasa ekosistem pengaturan pencegahan dan penanggulangan bencana banjir dengan pendekatan geomorfologi (ekoregion) dan penggunaan lahan. Jasa ekosistem pengaturan

pengecangan dan perlindungan dari bencana secara operasional melihat bagaimana infrastruktur alam dapat mencegah dan melindungi dari bencana erosi, banjir, longsor, badai, tsunami, dan kebakaran lahan (Millenium Ecosystem Assessment, 2005). Perhitungan jasa ekosistem tersebut menjadi salah satu pendekatan dalam mengelola DAS untuk menjaga keseimbangan hubungan antara pemanfaatan sumberdaya dengan kondisi ekosistem (Setyawan et al., 2018). Perhitungan jasa ekosistem juga dapat menjadi bahan justifikasi dan informasi terkait dukungan serta kesadaran masyarakat (Chintantya, 2017).

Berdasarkan latar belakang dan pertimbangan tersebut analisis jasa ekosistem pencegahan dan penanggulangan bencana di DAS Blukar Kabupaten Kendal perlu dilakukan agar penduduk maupun pihak pemerintah setempat dapat memahami nilai jasa-jasa ekosistem kawasan DAS Blukar dalam kaitannya dengan pengurangan risiko bencana dan manajemen bencana demi keberlanjutan pembangunan yang aman dan berkelanjutan.

## 2. Metode Penelitian

### 2.1 Lokasi Kajian

DAS Blukar secara administratif berada di wilayah Kabupaten Kendal, Provinsi Jawa Tengah. DAS Blukar melalui 8 kecamatan yang meliputi Kecamatan Cepiring, Kecamatan Gemuh, Kecamatan Kangkung, Kecamatan Patean, Kecamatan Pagerruyung, Kecamatan Ringinarum, Kecamatan Sukorejo, dan Kecamatan Weleri. DAS Blukar berhulu di sebelah selatan Kabupaten Kendal yakni Kecamatan Sukorejo dan bermuara di Laut Jawa di bagian utara Kabupaten Kendal yakni Kecamatan Kangkung. DAS Blukar mempunyai luas sebesar 150,70 km<sup>2</sup>, panjang sungai 57 km, dan debit sungai 348 m<sup>3</sup>/detik.

DAS Blukar mengalir dari sub das-sub das yang berhulu di lereng Gunung Prau dan berhilir di pantai utara Pulau Jawa dalam administrasi Kabupaten Kendal. DAS Blukar mengalir dan melalui berbagai kondisi morfologi lahan yang berbeda-beda. Bagian hulu DAS Blukar berada di sekitar area lereng Gunung Prau. Bagian hulu didominasi oleh material vulkanik dengan jenis latosol dan andosol. Bagian tengah DAS Blukar melalui area perbukitan struktural. Bagian tengah didominasi oleh material jenis latosol. Bagian hilir DAS Blukar melalui area dataran aluvial dan berakhir di area pantai utara Pulau Jawa. Bagian hilir didominasi oleh material dengan jenis aluvial.

Secara umum DAS Blukar termasuk wilayah beriklim tropis dengan dua musim bergantian sepanjang tahun yaitu musim kemarau dan musim penghujan. Bulan Juni sampai dengan bulan Oktober merupakan musim kemarau, sedangkan musim penghujan antara bulan November hingga bulan Mei. Rata-rata curah hujan tahunan di DAS Blukar kurang lebih sebesar 2.200 mm/tahun. Temperatur wilayah DAS blukar bervariasi antara 18-32°C. Bagian utara karena didominasi oleh dataran rendah dan pesisir

cenderung lebih panas dengan temperatur 26-32°C dengan kelembaban udara 53-65%. Sedangkan di bagian selatan merupakan daerah pegunungan dan dataran tinggi, sehingga di daerah ini cenderung lebih sejuk dengan suhu rata-rata 18-26°C dengan kelembaban udara 60-70%.

Das Blukar mengalir melalui 8 kecamatan di Kabupaten Kendal antara lain yaitu Kecamatan Cepiring, Kecamatan Gemuh, Kecamatan Kangkung, Kecamatan Patean, Kecamatan Pagerruyung, Kecamatan Ringinarum, Kecamatan Sukorejo, dan Kecamatan Weleri. Kondisi kependudukan di sekitar DAS Blukar ini antara lain, jumlah penduduk yang paling banyak berada pada Kecamatan Sukorejo dengan jumlah penduduk sebesar 60.399 jiwa. Kemudian diikuti oleh Kecamatan Weleri dengan jumlah penduduk sebesar 59.855 jiwa, kemudian diikuti oleh Kecamatan Gemuh, Kecamatan Cepiring, dan Kecamatan Patean, dengan masing-masing jumlah penduduk 52.409 jiwa, 52.654 jiwa, dan 52.105 jiwa. Sedangkan kecamatan dengan wilayah paling sedikit yaitu Kecamatan Ringinarum dan Kecamatan Pageruyung, serta Kecamatan Kangkung dengan masing-masing jumlah penduduk sebesar 36.620 jiwa, 35.671 jiwa, dan 49.883 jiwa. Hampir semua didominasi oleh penduduk laki-laki namun ada 1 kecamatan yakni Kecamatan Cepiring dengan sex ratio 99,90 yang berarti di Kecamatan Cepiring di dominasi oleh jenis kelamin perempuan (BPS,2020).

## 2.2 Penentuan Data

Data yang digunakan dalam penyusunan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup terdiri dari dua komponen input utama yaitu peta bentang lahan/ekoregion dan peta penggunaan lahan dengan satu konsep output yaitu jasa ekosistem. Peta ekoregion dibuat berdasarkan interpretasi DEMNAS, sedangkan peta penggunaan lahan dibuat berdasarkan peta penggunaan lahan tahun 2020 yang telah tersedia. Digital Elevation Model (DEM) ialah gambaran relief serta informasi ketinggian dari permukaan bumi tanpa adanya fitur alam maupun buatan manusia (ASPRS dalam Sulistiana, Parapat, & Aristomo 2019). Adapun, Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) merupakan data DEM yang dikeluarkan oleh Badan Informasi Geospasial (BIG) pada tahun 2018 yang mencakup seluruh wilayah Indonesia (Tjahjadi et al., 2020). Peta ekoregion, peta penggunaan lahan dan pemetaan spasial berbasis GIS tersebut biasa digunakan untuk interpretasi dalam penelitian nilai jasa ekosistem karena memberikan informasi visual detail (Kirchner et al., 2015). Data penggunaan lahan sangat erat hubungannya dengan nilai jasa ekosistem, dimana perubahan penggunaan lahan merupakan salah satu penyebab perubahan daya dukung jasa ekosistem (Lamarque et al., 2011). Jasa ekosistem yang dikaji terdiri dari lima jenis yaitu jasa penyedia pangan, jasa penyedia air bersih, jasa pengaturan iklim, jasa pencegahan dan perlindungan dari bencana alam, dan jasa pendukung

pembentukan lapisan tanah dan pemeliharaan kesuburan. Penilaian interpretasi awal masing-masing jasa ekosistem ditetapkan berdasarkan data yang telah tersedia dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK). Selanjutnya dibuat peta tentatif berdasarkan data yang dikumpulkan untuk menentukan nilai jasa ekosistem pada DAS Blukar.

## 2.3 Pengumpulan Data

Penelitian ini bersifat studi kepustakaan dan observasi dengan menggunakan data yang telah tersedia dari berbagai sumber. Data yang digunakan adalah data sekunder berupa publikasi dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK), serta data spasial yang diperoleh dari Badan Informasi Geospasial (BIG). Pengumpulan data sekunder, pengolahan data, pembuatan peta pendukung, dan skoring jasa ekosistem dilakukan pada tanggal 1 Juni 2022 sampai dengan 20 Juni 2022. Observasi dilakukan melalui survei lapangan pada titik-titik sampling yang dianggap mewakili wilayah kajian untuk memvalidasi hasil interpretasi berdasarkan peta tentatif bentang lahan/ekoregion dan peta tentatif penggunaan lahan yang telah dibuat.

**Tabel 1.** Data yang digunakan dalam penelitian

No	Data	Sumber	Tahun	Skala	Cara Pengambilan
1	DEM	DEMNAS		-	Website
2	Peta Geologi	Direktorat Geologi, Departemen Pertambangan, Republik Indonesia (Kementerian ESDM)	1975	1 : 1.100.000	Website
3	Peta Penggunaan Lahan	BPKH	2020	1 : 125.000	Instansi
4	Peta Bahaya Bencana Banjir	Inarisk BNPB	2015	1 : 90.000	Website

## 2.4 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan melakukan pemberian nilai (*scoring*) pada beberapa indikator-indikator tertentu, diantaranya jenis penggunaan lahan, bentuk lahan, kemiringan lereng, frekuensi bencana, tekstur tanah, dan juga keberadaan sungai. Nilai indikator-indikator tersebut diberikan berdasarkan dampak serta kontribusi indikator-indikator tersebut dalam pencegahan dan penanggulangan bencana banjir dengan nilai 0 sebagai yang terendah (tidak mendukung) dan nilai 5 sebagai yang tertinggi (sangat mendukung). Hasil gabungan dari proses *scoring* keenam indikator tersebut kemudian akan diklasifikasikan menjadi 5 tingkat yang selanjutnya diolah menjadi peta indikasi jasa ekosistem pencegahan dan penanggulangan bencana banjir DAS Blukar Kabupaten Kendal. Peta tersebut dijadikan acuan dalam penentuan 10 titik

sampling yang kan dilakukan survei lapangan secara langsung guna melakukan interpretasi dan validasi terhadap indikator-indikator tersebut. Validasi skoring indikasi jasa ekosistem dilakukan pada tanggal 22 Juni 2023 sampai dengan 24 Juni 2023. Hasil dari interpretasi dan validasi langsung terhadap indikator-indikator tersebut dilakukan pengolahan kembali seperti yang dilakukan dalam membuat peta indikasi guna memperoleh hasil akhir berupa peta validasi jasa ekosistem pencegahan dan penanggulangan bencana banjir DAS Blukar Kabupaten Kendal.

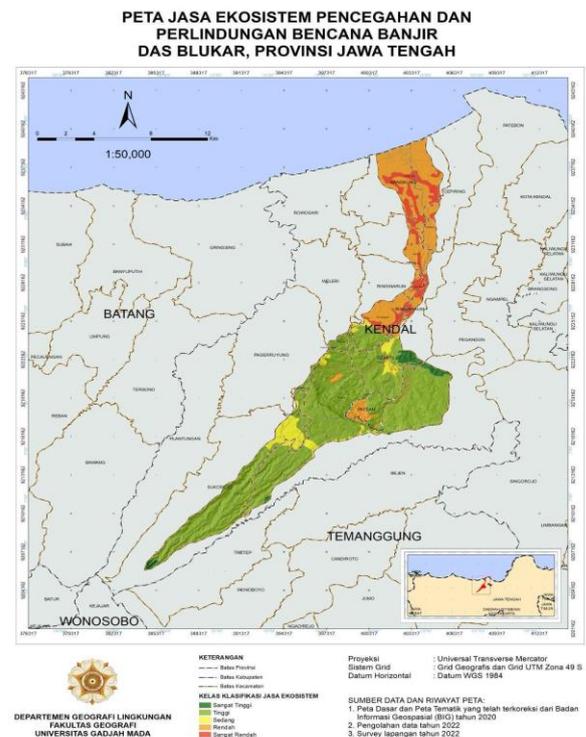
### 3. Hasil dan Pembahasan

Ekosistem mempunyai fungsi sebagai kemampuan komponen ekosistem untuk melakukan proses alam dalam menyediakan materi dan jasa yang dibutuhkan untuk memenuhi kebutuhan manusia, baik secara langsung maupun secara tidak langsung (De Groot, 1992). Keuntungan yang didapatkan manusia dari ekosistem disebut jasa ekosistem (Millennium Ecosystem Assessment, 2005). Salah satu jasa ekosistem yang dibahas dalam pengelolaan lingkungan lahan adalah pencegahan dan perlindungan bencana. Jasa ekosistem pengaturan pengendalian dan pencegahan bencana alam berkaitan dengan kemampuan suatu daerah melindungi dan memberikan upaya perlindungan sekitar dari bencana erosi, longsor, banjir dan bencana alam lainnya (DLH Kota Surabaya, 2019).

Ekosistem di dalamnya juga mengandung unsur pengaturan pada infrastruktur alam untuk pencegahan dan perlindungan dari beberapa macam bencana khususnya bencana alam. Pada pembahasan kali ini DAS blukar mengambil salah satu contoh bencana yaitu bencana banjir. Jasa ekosistem pencegahan dan penanggulangan bencana banjir DAS Blukar dianalisis berdasarkan hasil tumpang susun antara peta ekoregion dan peta penggunaan lahan. Peta ekoregion disusun berdasarkan data DEMNAS dan peta geologi. Data DEMNAS diekstraksi dan diinterpretasi untuk mengetahui batas-batas topografi lahan yang dilihat dari perbedaan ketinggian maupun kemiringan lereng. Berdasarkan perbedaan topografi dan asal proses geologi dapat diinterpretasi bentuk lahan yang terdapat di DAS Blukar. Hasil interpretasi bentuk lahan tersebut dioverlay dengan peta geologi untuk mengetahui material dari bentuk lahan sehingga akan disebut sebagai peta ekoregion. Bentuk lahan berdampak langsung terhadap sumber bencana, dalam hal ini contohnya adalah bencana erosi terjadi pada bentuk lahan struktural dengan morfologi perbukitan. Morfologi bentuk lahan seperti dataran rendah, lembah, atau cekungan dapat mempengaruhi pola aliran air dan penumpukan air hujan. Dataran rendah dan cekungan cenderung menjadi daerah rawan banjir. Kontribusi penilaian bentuk lahan untuk mengidentifikasi daerah yang rentan terhadap banjir, serta membantu dalam perencanaan tata ruang yang meminimalkan risiko banjir dan mempertimbangkan

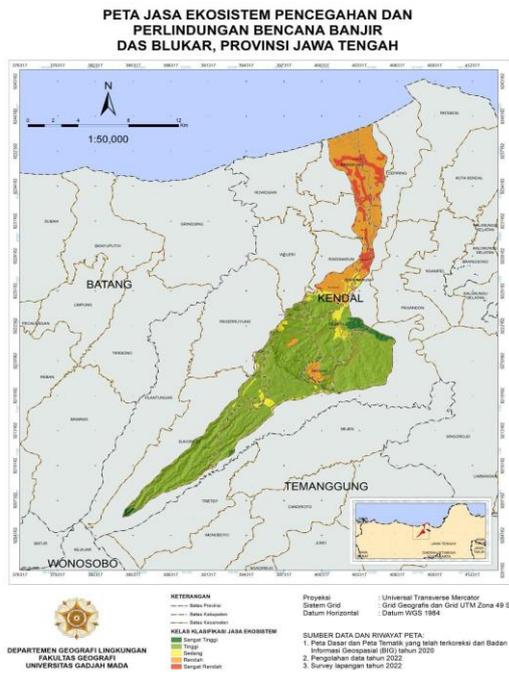
pelestarian kawasan resapan air. Jika dilihat dari penggunaan lahannya, tempat-tempat yang memiliki vegetasi yang rapat akan lebih mencegah areanya dari bencana banjir. Dampak perubahan penggunaan lahan yang tidak tepat, seperti konversi lahan pertanian menjadi pemukiman atau industri, dapat memperburuk risiko banjir. Penutupan lahan yang alami seperti hutan atau lahan basah dapat mengurangi kemampuan penyerapan air dan meningkatkan aliran permukaan. Kontribusi penilaian penggunaan lahan untuk kebijakan yang berkelanjutan, ketersediaan lahan terbuka, pelestarian kawasan resapan air, dan perlindungan terhadap ekosistem alami yang dapat mengurangi risiko banjir.

Penelitian ini dilakukan dengan validasi beberapa faktor bentang lahan dan penggunaan lahan. Peta Jasa ekosistem perlindungan dan pencegahan bencana dilakukan skoring berdasarkan peta bentang lahan dan penggunaan lahan dengan menggunakan referensi dari para ahli serta dilakukan interpretasi secara kualitatif. Tujuan dilakukannya validasi adalah untuk mengetahui kebenaran dari indikasi peta jasa ekosistem yang telah disusun dengan kenyataannya di lapangan. Validasi juga bertujuan untuk mencari informasi tambahan baik dari penduduk sekitar maupun dari temuan-temuan dilapangan yang berguna untuk menentukan skor setelah melakukan kegiatan penelitian lapangan. Berikut merupakan perbandingan antara peta jasa ekosistem sebelum dilakukan validasi dan peta jasa ekosistem setelah dilakukan validasi.



**Gambar 3** Peta Jasa Ekosistem Pencegahan dan Perlindungan Bencana Banjir DAS Blukar Kabupaten Kendal Sebelum Validasi

Sumber: Olah Data, 2022



**Gambar 4** Peta Hasil Validasi Jasa Ekosistem Pencegahan dan Perlindungan Bencana DAS Blukar Kabupaten Kendal  
Sumber: Olah data, 2022

Terdapat 10 titik sampling pada penelitian ini dengan rincian 3 titik sampling pada bentuk lahan vulkanik, 4 pada bentuk lahan struktural, 3 titik pada bentuklahan fluvial dan marin. Dari 10 titik sampling yang digunakan, terdapat 5 titik sampling yang tidak valid. Kelima titik tersebut antara lain titik 2, 4, 5, 7, 10. Pada titik 2 merupakan daerah kaki gunung api sedimen klastik formasi kaligetas yang terletak di Banaran, Kabupaten Kendal. Skoring pada jasa ekosistem pencegahan bencana ini meningkat, dari skor 3 menjadi skor 5. Hal tersebut karena memenuhi semua kriteria indikator pada penentuan skoring jasa ekosistem perlindungan dan pencegahan bencana seperti jauh dari sungai, kemiringan lereng relatif miring sebagai pencegah meluapnya air, tekstur tanah yang mampu menyerap air serta frekuensi bencana yang jarang terjadi pada daerah tersebut. Dari temuan dilapangan dapat disimpulkan bahwa pada daerah tersebut merupakan daerah yang dapat mencegah dan melindungi dari bencana banjir.

Kemudian pada titik 4 yang merupakan bentuk lahan dataran aluvial lempung berpasir di daerah Kedunggading, Kecamatan Ringinarum Kabupaten Kendal, juga terjadi peningkatan dari awalnya perlindungan nya sangat kurang menjadi sedang, hal tersebut didasarkan pada penggunaan lahan yang sedikit berbeda, terdapat permukiman, namun, didominasi oleh lahan pertanian kering campuran. Berdasarkan wawancara pada warga setempat frekuensi bencana banjir pada daerah tersebut jarang terjadi. Sehingga dapat disimpulkan pada titik ini perlindungan dan pencegahan banjir oleh ekosistem di daerah ini termasuk pada kelas sedang.

Kemudian titik selanjutnya adalah titik 5 merupakan daerah dengan bentuklahan Dataran Aluvial lempung berpasir yang terletak di Krajan dua, Sojomerto, Kecamatan Gemuh, Kabupaten Kendal, daerah tersebut terjadi peningkatan pada jasa ekosistem perlindungan dan pencegahan bencana dari rendah menuju sedang, hal tersebut dipengaruhi oleh penggunaan lahan didaerah tersebut didominasi oleh pertanian lahan kering campuran dan juga ada sedikit permukiman serta berbatasan langsung dengan hutan tanaman jati, dengan adanya hutan tanaman jati yang berbatasan langsung, serta frekuensi bencana banjir yang tergolong jarang, maka disimpulkan ekosistem pada daerah tersebut termasuk dalam kelas sedang untuk pencegahan dan perlindungan bencana banjir.

Pada titik 7 merupakan dataran aluvial lempung berpasir di daerah Rowobranten, Kecamatan Ringinarum, Kabupaten Kendal. Penggunaan lahan pada daerah tersebut berdasarkan interpretasi dari penutup lahan yang diperoleh dari BPKH Jawa Tengah merupakan daerah penggunaan lahan permukiman dan sawah, kemudian dilakukan validasi di lapangan ditemukan bahwa penggunaan lahan permukiman namun juga terdapat lahan pertanian untuk jagung, bawang dan pisang. Dari interpretasi dan hasil validasi dapat disimpulkan terjadi perbedaan hasil dari rendah menjadi sedang. Hal itu terjadi karena adanya tanggul alam di sekitaran sungai yang membuat air tidak mudah meluap ke permukiman. Dengan hasil temuan di lapangan tersebut dapat disimpulkan adanya ekosistem yang dapat melindungi dan mencegah terjadinya banjir walaupun kurang didukung oleh penggunaan disekitar wilayah tersebut.

Selanjutnya pada titik 10 terdapat perbedaan antara interpretasi dan kondisi di lapangan untuk bentuklahan nya. Pada awalnya daerah tersebut merupakan gisik pantai dan rataan pasang surut aluvial hidromorf, namun setelah dilakukan validasi hasilnya masih merupakan wilayah dataran aluvial dengan penggunaan lahan permukiman dan pertanian untuk jagung, bawang dan pisang. Hasil validasi menunjukkan daerah tersebut termasuk dalam jasa ekosistem perlindungan dan pencegahan kelas rendah. Hal tersebut dikarenakan ketidaksesuaian tanah yang ada di daerah tersebut, frekuensi bencana yang cukup sering dengan adanya banjir rob karena dekat dengan laut sehingga dari temuan di lapangan tersebut dapat disimpulkan ekosistem di daerah tersebut belum mampu melindungi dan mencegah dari bencana alam khususnya bencana banjir.

Dapat dilihat pada peta dugaan jasa ekosistem perlindungan terhadap bencana banjir Das Blukar, pada daerah berwarna merah merupakan daerah dengan jasa ekosistem pencegahan bencana banjir yang rendah. Hal tersebut mengindikasikan daerah tersebut menjadi rawan bencana banjir. Di daerah tersebut merupakan bentang lahan fluvial. Daerah tersebut merupakan daerah yang dilalui oleh aliran

sungai dengan kemiringan lereng yang relatif datar. Sehingga dengan kemiringan lereng yang datar akan menyebabkan air mudah meluap ke area sekitar aliran sungai tersebut serta penggunaan lahan permukiman menyebabkan kurangnya drainase air ketika hujan terjadi cukup tinggi dan menyebabkan genangan serta ketika sungai meluap (Haryono,2008). Sehingga kawasan tersebut menjadi kawasan yang rawan akan bencana banjir.

Sedangkan dilihat pada peta hasil validasi terhadap jasa ekosistem pencegahan dan perlindungan bencana, berdasarkan hasil validasi terdapat kesesuaian dengan indikasi yang dibuat melalui peta jasa ekosistem dan juga ada yang tidak sesuai dengan peta dugaan hasil jasa ekosistem, salah satunya yang terdapat pada titik sampling 7. Dari perlindungan dan pencegahan bencana yang rendah menjadi perlindungan dan pencegahan bencana yang termasuk dalam kelas sedang karena adanya tanggul alam. Namun secara umum hasil validasi terhadap peta indikasi jasa ekosistem telah sesuai dimana daerah tersebut tergolong kedalam kelas yang rendah, daerah tersebut memang merupakan daerah dengan bentang lahan fluvial, kemudian penggunaan lahan juga di dominasi oleh permukiman, berdasarkan wawancara dengan warga sekitar juga diketahui daerah tersebut pernah terjadi banjir. Lahan dengan kondisi vegetasi yang kurang rapat dapat menyebabkan air mudah meluap (Daniel, 2021).

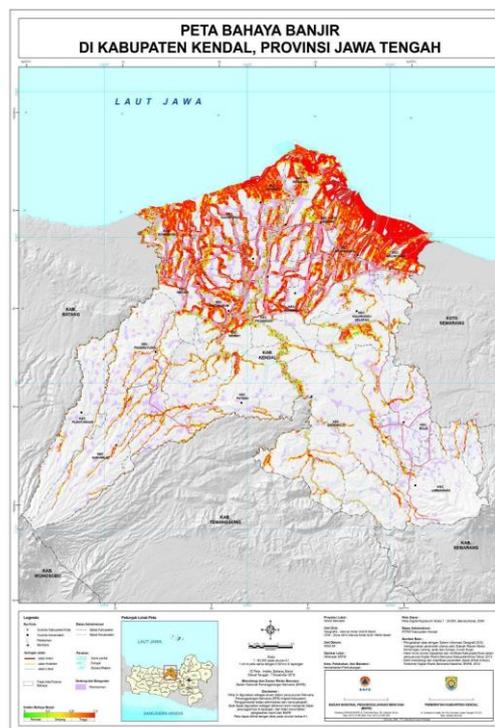
Peta dugaan jasa ekosistem perlindungan dan pencegahan pada bencana banjir menunjukkan daerah yang berwarna kuning merupakan kawasan yang lebih baik dalam pencegahan banjir. Hal tersebut dapat dilihat dari bentanglahannya yang merupakan lereng kaki gunung api. Walaupun daerah tersebut masih dilalui oleh aliran sungai akan tetapi kemiringan lereng di sekitar aliran sungai cukup tinggi. Hal tersebut membuat air lebih susah meluap dibandingkan dengan daerah yang berwarna merah. Pada zona wilayah yang berwarna kuning berdasarkan interpretasi peta penutup lahan lebih didominasi penggunaan lahan pertanian dan perkebunan, sehingga penyerapan air lebih baik dibandingkan zona wilayah yang berwarna merah dengan dominasi penggunaan lahan sebagai permukiman. Pada peta hasil validasi terdapat perbedaan. Perbedaan ditemukan setelah dilakukan validasi pada titik 2, dimana pada titik tersebut awalnya termasuk ke dalam zona wilayah sedang kemudian berubah menjadi kelas tinggi. Namun secara keseluruhan hasil interpretasi dan hasil validasi dengan kelas tinggi sudah cukup valid.

Pada zona wilayah yang berwarna merah jasa ekosistem terhadap bencana banjir tergolong tinggi. Zona merah mempunyai arti daerah tersebut termasuk aman terhadap bencana banjir. Hal tersebut dapat terjadi dikarenakan wilayah tersebut merupakan wilayah lereng atas gunung api prau. Penggunaan lahan didominasi oleh kawasan hutan dengan penyerapan air yang sangat baik, infiltrasi air ke dalam tanah kemudian disimpan baik di dalam

tanah tersebut, dengan terjaganya kawasan hutan dan dengan kemiringan lereng yang curam zona tersebut termasuk kedalam wilayah yang aman dari bencana banjir. Hasil pada validasi di wilayah ini tergolong valid, jasa ekosistem perlindungan dan pencegahan bencana dengan kelas tinggi terdapat pada hulu sungai yang terdapat pada bentuklahan vulkanik hal tersebut dikarenakan wilayah tersebut masih tergolong banyak vegetasi dan kemiringan lereng yang tidak datar sehingga air tidak mudah untuk meluap pada daerah tersebut.

Hal tersebut juga didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh Mayasari dan Muktiali (2022) menyatakan bahwa rata-rata daerah dataran tinggi di wilayah Kabupaten Kendal memiliki vegetasi-vegetasi yang rapat, vegetasi yang rapat tersebut memungkinkan terjadinya pencegahan erosi, banjir dan tanah longsor, berdasarkan hasil tersebut memperkuat bahwa di daerah dataran tinggi memiliki bahaya banjir relatif lebih rendah dibandingkan dataran rendah yang ada di Kabupaten Kendal

Selain itu hasil validasi ini juga didukung oleh peta bahaya bencana banjir di Kabupaten Kendal. Peta bahaya merupakan peta yang menggambarkan potensi bahaya bencana yang mengancam masyarakat, dalam bentuk kumpulan titik-titik, garis-garis, dan area-area yang didefinisikan oleh lokasinya dengan sistem koordinat tertentu dan oleh atribut non-spasialnya, menggunakan penandaan warna-warna tertentu, dibuat secara visual, dan dengan batasan sesuai dengan skala dan proyeksi tertentu. Peta ini sebagai data pendukung dalam menentukan skoring jasa pengaturan pencegahan dan perlindungan bencana. Adapun peta bahaya adalah seperti pada Gambar 5.



**Gambar 5** Peta Bahaya Bencana Banjir Kabupaten Kendal  
 Sumber: InaRisk BNPB

Berdasarkan pada peta bahaya banjir di Kabupaten kendal, tingkat bahaya banjir paling tinggi berada di daerah hilir dan di daerah tengah. Beberapa kecamatan yang termasuk dalam tingkat bahaya tinggi bencana banjir di DAS Blukar antara lain Kecamatan Gemuh, Kecamatan Ringinarum, Kecamatan Patebon, dan Kecamatan Cepiring. Kemudian dilihat dari peta hasil validasi Jasa Ekosistem di DAS Blukar, diketahui bahwa daerah hilir merupakan daerah dengan perlindungan dan pencegahan dengan kelas rendah dan sangat rendah, hal tersebut dipengaruhi faktor-faktor bentuklahan dan penggunaan lahan di wilayah tersebut. Adanya banjir rob juga menjadi ancaman bencana di beberapa kecamatan di Kabupaten Kendal. Daerah dengan relief yang datar dan vegetasi yang kurang membuat daerah-daerah tersebut dapat mengalami bencana banjir karena air relatif mudah meluap dan menggenang karena tidak ada vegetasi yang mampu menyerap kembali air luapan tersebut.

#### 4. Kesimpulan dan Rekomendasi

Hasil pengolahan data diidentifikasi valid terhadap hasil pengamatan di lapangan secara langsung dan peta bahaya banjir yang diterbitkan oleh BNPB. Hasil identifikasi tersebut menunjukkan bagian hulu hingga tengah memiliki jasa ekosistem pencegahan dan penanggulangan bencana banjir dengan klasifikasi tinggi dan menampilkan kejadian bahaya banjir yang rendah hingga sedang. Bagian hilir menunjukkan jasa ekosistem pencegahan dan penanggulangan bencana banjir dengan klasifikasi rendah dan menampilkan kejadian bahaya banjir yang tinggi. Hal tersebut menunjukkan bahwa Lingkungan hidup memberikan perlindungan yang tinggi pada bagian hulu. Hal tersebut karena kondisi bentang lahan yang sesuai berdasarkan material dan morfologinya. Penggunaan lahan pada bagian hulu juga memiliki kondisi yang masih jauh dari aktivitas manusia, tidak seperti di hilir.

Pembangunan daerah diharapkan memperhatikan kondisi lingkungan hidup yang secara alami telah memberikan upaya perlindungan kebencanaan. Prioritas pembangunan perlu difokuskan pada wilayah dengan jasa ekosistem yang rendah. Saran pembangunan yang perlu dilakukan pada area tersebut yakni peningkatan daya dukung dan daya tampung lingkungan hidup. Penelitian yang dilakukan memiliki berbagai keterbatasan baik dalam aspek teknis maupun non teknis, seperti ketersediaan alat dan tingkat akurasi pengolahan data. Keterbatasan yang ada menunjukkan perlunya kritik dan saran terhadap penulisan serta adanya kemungkinan untuk penelitian lebih lanjut.

#### DAFTAR PUSTAKA

Chintantya. 2017. Peranan Jasa Ekosistem dalam Perencanaan Kebijakan Publik di Perkotaan. *Proceeding Biology Education Conference* 14 (1), hal 144- 147.

- De Groot, R.S. 1992. *Functions of nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making*. Wolters-noordhoff, Groningen.
- Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Pekalongan. 2018. *Kajian Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan Kota Pekalongan*, Jawa Tengah. Kota Pekalongan: DLH Kota Pekalongan.
- Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya. 2019. *Dokumen Daya Dukung dan Daya Tampung Berbasis Jasa Ekosistem*. Surabaya:DLH Surabaya
- Febriarta, E. dan Oktama, R. 2020. Pemetaan Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem Penyedia Pangan dan Air Bersih di Kota Pekalongan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18 (2), hal. 283 - 289.
- Febriarta, E., Oktama, R., dan Purnama, S. 2020. Analisis Daya Dukung Lingkungan Berbasis Jasa Ekosistem Penyediaan Pangan dan Air Bersih di Kabupaten Semarang. *Geomedia*, 18 (1), hal. 12 - 24.
- Haryono Erdianto. 2008. *Perencanaan Drainase*. Semarang: Universitas Diponegoro
- Kementerian Lingkungan Hidup (KLH). 2014. *Pedoman Daya Dukung Daya Tampung Lingkungan*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup Deputi 1 Bidang Tata Lingkungan Asisten Deputi Perencanaan Pemanfaatan SDA & LH & Kajian Kebijakan LH Wilayah & Sektor.
- Kirchner, M., Schmidt, J., Kindermann, G.E., dan Kulmer, V. 2015. Ecosystem and Economic Development in Austrian Agricultural Landscapes-The Impact of Policy and Climate Change Scenarios on Trade-offs and Synergies. *Ecological Economics*, 109, hal 161-174.
- KLHK.2018. *Menyelamatkan jawa melalui peningkatan tutupan vegetasi*. Yogyakarta : Pusat Pengendalian Pembangunan Ekoregion Jawa.
- Kurniawan, Daniel. Yulianto, Sri. F, Charitas. Sebaran Vegetasi pada Kawasan Berpotensi Bencana Banjir Pesisir (Rob) Kota Semarang. *Indonesian Journal of Computing and modelling*. 4(1), 10-13.
- Lamarque, P., Quetier, F., dan Lavorel, S. 2011. The Diversity of The Ecosystem Services Concept and its Implications for their Assessment and Management. *Comptes Rendus Biologies*, 334, hal 441-449.
- Mayasari, i dan Muktiali, M. 2022. Persepsi Masyarakat Terhadap Jasa Ekosistem Perkebunan Teh Medini Kabupaten Kendal. *Teknik PWK*. 11(4), hal 273-286.
- MEA. 2005. *A Report of the Millennium Ecosystem Assessment*. Ecosystems and Human Well-Being. Washington DC: Island Press.
- Millenium Ecosystem Assessment. 2005. *Ecosystems and Human Well-being: Synthesis*. Washington DC: Island Press, World Resources Institute.
- Munajati, Sri Lestari Kartodihardjo, Hariadi Saleh, Muhammad Buce Nurwadjadi, Nurwadjadi. 2022. Dampak Perubahan Penutupan Lahan Terhadap Fungsi Jasa Ekosistem di Kabupaten Bogor: Pendekatan Kelembagaan. Bogor : IPB.
- Mustofa, R. 2020. Analisis Ekonomi dalam Pengelolaan Jasa Ekosistem Penyediaan Air di SUBDAS Tapung Kiri. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1 (5), hal. 1033 - 1042.
- Muta'ali L. 2015. *Teknik Analisis Regional Untuk Perencanaan Wilayah Tata Ruang dan Lingkungan*. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografi.
- Parapat, A. D., Sulistian, T., & Aristomo, D. 2019. Analisis Akurasi Vertikal Digital Elevation Model Nasional (DEMNAS) Studi Kasus Kota Medan. Konferensi FIT-ISI 2019, Jakarta: 2019. Hal. 37-43

- Santosa L. W. 2010. Ekoregion sebagai Kerangka Dasar dalam Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan. Makalah. Disampaikan dalam seminar Nasional "Semangat Perjuangan dari Jogja: Kembalikan Indonesiaku Hijau". University Center UGM, 23 Desember 2010
- Setyawan, A., Gunawan, T., Dibyosaputro, S., dan Giyarsih, S. 2018. Jasa dan Etika Lingkungan untuk Pengendalian Air dan Banjir sebagai Dasar Pengelolaan DAS Serang. *Jurnal Pembangunan Wilayah dan Kota*, 14 (4), hal 241-251.
- Suharko. 2009. Dampak Aktivitas Sosial Ekonomi Masyarakat Area Hulu terhadap Kondisi Kerusakan Ekologis DAS Secang Pemanfaatan Lahan Miring Kaitannya dengan Degradasi Lahan Akibat Erosi di DAS Secang Kab. Kulonprogo. Yogyakarta : PSLH UGM.
- Suharko. 2014. Pencegahan Bencana Lingkungan Hidup Melalui Pendidikan Lingkungan. *Jurnal Manusia dan Lingkungan* 21(2), hal 254-260.
- Tjahjadi, M. E., et al. 2020. Pemanfaatan DEMNAS (Digital Elevation Model Nasional) untuk Menentukan Tinggi Terbang UAV Terhadap Permukaan Tanah. Prosiding SEMSINA 2020, Malang: 2020. Hal. 29-32.
- Zhao, M., Peng, J., Liu, Y., Li, T. dan Wang, Y. 2018. Mapping Watershed-Level Ecosystem Service Bundles in the Pearl River Delta. *Ecological Economics*, 152, hal 106-117.