

PERUBAHAN TATA GUNA LAHAN TERHADAP DAYA DUKUNG FUNGSI LINDUNG DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) BABON DI SEMARANG DAN SEKITARNYA

Bachtiar Rama Ardhi Nugraha^{1*}, Irnanda Suryaningrum¹, Putri Amanda¹, Rahma Agfanisa¹, Anisa Nur Faizah Ardeny¹, Liona Surya Pratama¹, Amnan Haris¹, Trida Ridho Fariz¹, Abdul Jabbar¹, Putri Alifa Kholil¹, Nur Faizah²

¹Program Studi Ilmu Lingkungan, FMIPA, Universitas Negeri Semarang,

Jl. Kolonel HR Hadijanto, Kelurahan Sekaran, Kecamatan Gunungpati, Kota Semarang, Indonesia

²Badan Riset dan Inovasi Daerah (BRIDA) Kota Semarang,

Jl. Pemuda No.175, Kelurahan Sekayu, Kecamatan Semarang Tengah, Kota Semarang, Indonesia

Jurnal Riptek

Volume 19 No. 1 (77 – 86)

Tersedia online di:

<http://ripteck.semarangkota.go.id>

Info Artikel:

Diterima: 06 Mei 2025

Disetujui: 11 Juni 2025

Tersedia online: 30 Juni 2025

Kata Kunci:

Land Use Change; Carrying Capacity of Protective Function; Babon Watershed (DAS Babon); Floods

Abstract. This study aims to analyze the impact of land use changes on the carrying capacity of the protective function of the Babon Watershed (DAS Babon) and its relation to flood events in the area. The research employs a quantitative approach using satellite imagery data from 2015 and 2023, processed with Geographic Information Systems (GIS) to map land use changes and the carrying capacity of the watershed's protective function. The results indicate significant land use changes, particularly the conversion of agricultural land into residential and industrial areas, which has reduced the extent of water infiltration zones and natural vegetation. The decline in the carrying capacity of the protective function of the Babon Watershed has increased flood risks, especially in downstream areas exposed to high surface runoff. The analysis of the protective function's carrying capacity (DDL) reveals a degradation in protective quality in several districts, with lower DDL values observed in 2023. The use of impervious materials such as concrete and asphalt exacerbates drainage quality and worsens flood risks.

Korespondensi penulis:

*E-mail:

bachtiarrama270@students.unnes.ac.id

Cara mengutip:

Nugraha, B.R.A., dkk. 2025. Perubahan Tata Guna Lahan Terhadap Daya Dukung Fungsi Lindung Daerah Aliran Sungai (DAS) Babon di Semarang dan Sekitarnya. Vol. 19 No. (1) Halaman (77-86). <http://ripteck.semarangkota.go.id>

Pendahuluan

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan suatu wilayah yang dibatasi oleh topografi yang menjadi satu kesatuan ekosistem yang berfungsi sebagai penampung, penyimpan, dan penyalur air hujan ke sungai utama dan akhirnya bermuara ke laut. Selain itu, DAS menjadi tempat berinteraksinya antara jasad hidup dan lingkungannya secara dinamik dan terdapat saling ketergantungan terhadap komponen-komponen penyusunnya (Utama, 2022). Fungsi ekologis DAS ini tidak hanya terbatas pada pengelolaan siklus air, tetapi juga meliputi perlindungan tanah, penyediaan habitat bagi flora dan fauna, serta dukungan terhadap kesejahteraan manusia melalui penyediaan sumber daya alam (Upadani, 2017). Salah satu Daerah Aliran Sungai (DAS) yang memiliki peran penting di Indonesia yaitu DAS

Babon. DAS Babon berada di Provinsi Jawa Tengah yang melewati tiga kabupaten/kota sekaligus, yaitu di bagian hulu berada di Kabupaten Semarang, bagian tengah di Kota Semarang, dan bagian hilir di Kabupaten Demak.

Daerah Aliran Sungai (DAS) Babon telah menghadapi tantangan serius dalam beberapa tahun terakhir, terutama akibat perubahan tata guna lahan yang dipicu oleh urbanisasi dan pertumbuhan penduduk yang pesat. Perubahan ini menyebabkan berkurangnya daya dukung fungsi lindung DAS, khususnya dalam hal pengendalian air dan perlindungan lingkungan. Kawasan resapan air yang sebelumnya berperan penting dalam menyerap air hujan secara alami mengalami penyusutan signifikan (Sarjanti, 2023). Berdasarkan data curah hujan dari BMKG Semarang periode 2018–2022, terjadi peningkatan curah hujan

sebesar 15% (dari 2.500 mm/tahun menjadi 2.875 mm/tahun). Namun, peningkatan ini tidak sebanding dengan daya serap lahan, sehingga debit Sungai Babon justru meningkat 30% akibat limpasan permukaan yang semakin besar. Hal ini mengindikasikan berkurangnya kapasitas DAS Babon dalam mengelola dan menyalurkan air secara efektif ke sungai utama, yang pada akhirnya memperburuk potensi terjadinya banjir, terutama di kawasan padat penduduk seperti Kota Semarang dan Kabupaten Demak.

Fenomena ini semakin diperkuat oleh data empiris yang dilakukan BPBD Semarang yang mencatat bahwa selama 2019 hingga 2023, banjir terjadi 4 sampai 6 kali per tahun. Kejadian terbesar terjadi pada Februari 2021 dan merendam sekitar 3.000 rumah dengan kerugian mencapai Rp45 miliar. Studi oleh Setyowati & Setyaningsih (2016) menunjukkan bahwa alih fungsi lahan di bagian hulu DAS Babon berdampak signifikan terhadap peningkatan debit puncak sungai. Selain itu, Susanti et al. (2022) melaporkan bahwa beban pencemaran sungai saat musim hujan dapat mencapai 6.766,62 kg/hari. Data dan fakta ini tidak hanya menyoroti meningkatnya risiko bencana, tetapi juga mencerminkan penurunan fungsi ekologis DAS Babon secara menyeluruh. Oleh karena itu, pengelolaan tata guna lahan yang berkelanjutan menjadi sangat mendesak untuk memulihkan dan menjaga keseimbangan fungsi lindung DAS Babon.

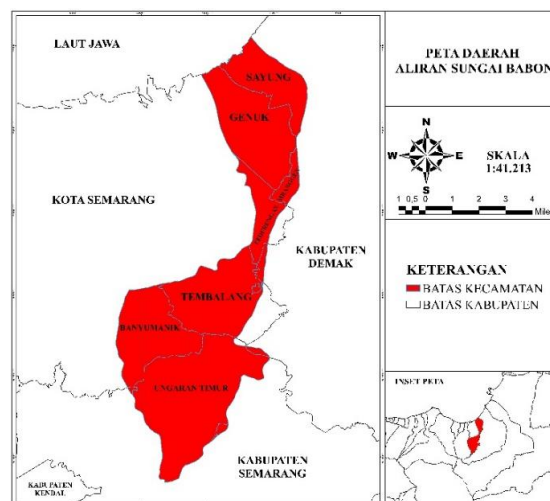
Fungsi lindung DAS yang terganggu juga akan memperburuk masalah kualitas air, erosi, dan kerusakan habitat alami. Hal tersebut pada gilirannya akan mempengaruhi kondisi keanekaragaman hayati. Tanpa pengelolaan yang baik dan tepat, DAS Babon akan kehilangan kemampuan untuk memberikan perlindungan terhadap tanah dari erosi, menjaga kualitas air agar tetap bersih, sebagai daerah resapan air, serta menyediakan habitat yang diperlukan bagi flora dan fauna (Prihestiwi et al., 2023). Oleh karena itu, penting untuk menganalisis bagaimana perubahan tata guna lahan ini mempengaruhi daya dukung fungsi lindung DAS Babon dan mencari solusi yang tepat untuk memperbaiki dan memulihkan fungsi ekologisnya. Menurut Indarto, 2018 DAS yang baik ditandai dengan tutupan vegetasi di hulu yang mampu meresap air hujan, menghambat aliran permukaan, dan menjaga kestabilan debit sungai. Sebaliknya, DAS yang rusak ditandai dengan fluktuasi debit ekstrem (banjir saat hujan, kering saat kemarau) serta sedimentasi tinggi akibat erosi.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dampak perubahan tata guna lahan terhadap daya

dukung fungsi lindung DAS Babon, serta melakukan analisis pada kejadian banjir yang sering terjadi di DAS Babon. Tata guna lahan merupakan pola pemanfaatan lahan sesuai dengan karakteristik dan potensi wilayahnya, yang harus memperhatikan keseimbangan antara ekologis, sosial, dan ekonomi (Febriana et al., 2022). Daya dukung fungsi lindung sendiri mengacu pada kemampuan suatu wilayah untuk menjaga keseimbangan ekosistem, melindungi sumber air, mencegah erosi, dan mengurangi resiko bencana hidrometeorologi (Sarjanti, 2023). Penelitian ini memperbaharui artikel sebelumnya yang dilakukan oleh Hadi et al. (2021), yang mengkaji daya dukung fungsi lindung dan tata guna lahan berbasis spasial di Kabupaten Sumbawa. Meskipun penelitian tersebut memberikan wawasan penting mengenai kondisi daya dukung fungsi lindung wilayah, keterbatasannya terletak pada pemanfaatan data geospasial yang hanya mencakup satu tahun. Untuk itu, artikel ini melakukan analisis yang lebih komprehensif dengan menggunakan data dari tahun 2015 hingga 2023. Melalui analisis ini, diharapkan dapat memperoleh pemahaman untuk merumuskan strategi pengelolaan berkelanjutan untuk menjaga kelestarian DAS Babon.

Metode Analisa

Penelitian ini dilakukan di DAS Babon, yang mencakup wilayah Kabupaten Semarang, Kota Semarang, dan Kabupaten Demak di Provinsi Jawa Tengah. Berdasarkan Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian, lokasi ini dipilih karena DAS Babon telah mengalami perubahan tata guna lahan yang signifikan, khususnya di daerah tengah yang berada di Kecamatan Tembalang, Kecamatan Banyumanik, dan Kecamatan Pedurungan. Selain itu, daerah hilir yang berada di Kecamatan Sayung dan Kecamatan Genuk juga mengalami perubahan tata guna lahan yang signifikan. Selain itu, kedua daerah DAS Babon tersebut sering mengalami banjir.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk menganalisis perubahan tata guna lahan terhadap daya dukung fungsi lindung di DAS Babon. Selain itu, digunakan untuk menganalisis hubungan antara perubahan daya dukung fungsi lindung terhadap kejadian banjir yang sering terjadi di DAS Babon. Data yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari data citra satelit di tahun 2015 dan 2023. Citra satelit tersebut diperoleh dari dua sumber utama yaitu, citra Landsat 8 (resolusi spasial 30 meter) dan Sentinel-2 (resolusi spasial 10 meter) yang diolah lebih lanjut menggunakan Sistem Informasi Geografis (SIG) yang dilakukan untuk memetakan perubahan tata guna lahan. Peta tata guna lahan yang telah dihasilkan kemudian dibandingkan untuk mengidentifikasi pola alih fungsi lahan yang terjadi selama periode tersebut.

Untuk mendukung analisis kuantitatif, penelitian ini juga dilengkapi dengan teknik pengumpulan data kualitatif, yaitu wawancara mendalam, observasi langsung, dan studi literatur. Wawancara dan observasi dilakukan kepada narasumber yang dipilih berdasarkan kriteria tertentu, yaitu: (1) memiliki pengetahuan dan pengalaman langsung terkait perubahan tata guna lahan, (2) bersedia serta tersedia untuk memberikan informasi yang relevan, dan (3) terlibat secara langsung dalam proses perubahan tata guna lahan. Pengumpulan data ini dilaksanakan di tiga wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Babon, yaitu bagian hulu, tengah, dan hilir. Dalam penelitian ini, wawancara dan observasi langsung tidak digunakan untuk menguji secara langsung hasil klasifikasi citra satelit, melainkan berperan sebagai data kualitatif tambahan yang mendukung dan memperkuat interpretasi hasil analisis spasial.

Wawancara mendalam dilakukan kepada Petugas Bendung Pucang Gading untuk mengetahui pendapat narasumber terhadap perubahan tata guna lahan dan pengaruhnya terhadap kejadian banjir yang sering melanda daerah tersebut. Sementara itu, observasi langsung dilakukan untuk mengamati kondisi fisik DAS Babon di bagian hulu, tengah dan hilir yang bertujuan untuk memperkuat hasil analisis. Studi literatur juga menjadi bagian dari teknik pengumpulan data, dengan meninjau penelitian terdahulu dan sumber ilmiah lainnya untuk mendukung analisis perubahan tata guna lahan dan daya dukung fungsi lindung DAS Babon. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan gambaran yang komprehensif tentang hubungan antara perubahan tata guna lahan dan penurunan daya dukung fungsi lindung DAS Babon, serta

implikasinya terhadap kejadian banjir yang semakin sering terjadi.

Analisis Daya Dukung Fungsi Lindung

Analisis daya dukung fungsi lindung dilakukan dengan menggunakan rumus Muta'ali (2012) dan Hadi et al. (2021), dibawah ini.

$$DDL = \frac{\sum Lgl1. \alpha1 + Lgl2. \alpha2 + Lgl3. \alpha3 + \dots + Lgln. \alpha n}{Lw}$$

Keterangan:

DDL = Daya Dukung Lindung;

Lgln = Luas Guna Lahan Jenis n (Ha);

αn = Koefisien Lindung untuk Guna Lahan;

Lw = Luas Wilayah (Ha).

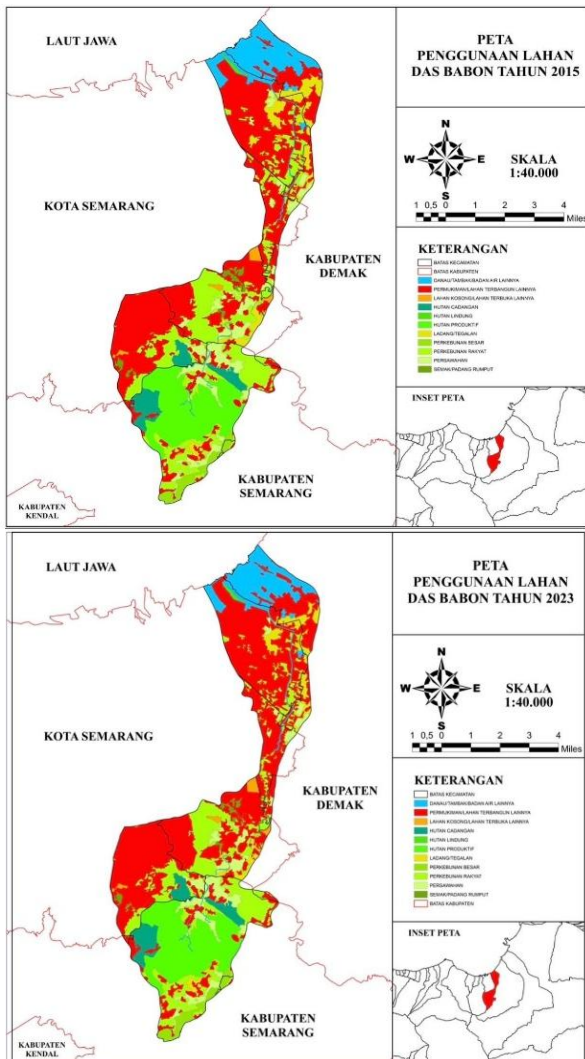
Daya Dukung Fungsi Lindung (DDL) memiliki rentang nilai antara 0 (minimal) sampai 1 (maksimal). Nilai DDL yang mendekati angka 1 menunjukkan bahwa semakin baik fungsi lindung yang ada dalam wilayah atau sebaliknya, sedangkan nilai DDL yang mendekati angka 0 dapat diartikan bahwa fungsi lindung dalam kategori buruk atau lebih berfungsi sebagai kawasan budidaya. Adapun tingkat kualitas daya dukung fungsi lindung adalah sebagai berikut: 1) sangat rusak jika nilai DDL = 0 - 0,20; 2) rusak jika nilai DDL = > 0,20 - 0,40; 3) sedang jika nilai DDL = > 0,40 - 0,60; 4) baik jika nilai DDL = > 0,60 - 0,80; dan 5) sangat baik jika nilai DDL = > 0,80 - 1,00 (Hadi et al., 2021).

Hasil dan Pembahasan Perubahan Tata Guna Lahan

Perubahan tata guna lahan merupakan sebuah proses alih fungsi atau transformasi suatu kawasan dari satu jenis tata guna lahan ke jenis tata guna lain, biasanya sebagai akibat dari tekanan aktivitas manusia atau perubahan kondisi lingkungan. Perubahan ini menjadi tantangan besar di DAS Babon, karena dapat menimbulkan berbagai dampak serius bagi masyarakat yang tinggal di wilayah tersebut. Hal ini terlihat dari perbandingan perubahan tata guna lahan tahun 2015 dan 2023 (Gambar 2.), di mana terjadi alih fungsi lahan telah mengurangi area terbuka hijau dan vegetasi alami, yang kemudian digantikan oleh kawasan terbangun.

Berdasarkan Gambar 2. Peta tata guna lahan DAS Babon tahun 2015 dan 2023, menunjukkan adanya perubahan yang signifikan pada fungsi lahan. Pada tahun 2015, kawasan hutan, perkebunan, dan area resapan air mendominasi wilayah hulu DAS Babon. Area ini berperan penting sebagai kawasan lindung untuk mengatur siklus hidrologi. Namun, pada tahun 2023, kawasan tersebut menyusut secara signifikan akibat alih fungsi lahan menjadi permukiman dan industri, yang terutama terjadi di

wilayah tengah dan hilir DAS Babon. Transformasi ini mengindikasikan bahwa tekanan urbanisasi dan kebutuhan pembangunan telah mengorbankan fungsi ekologis DAS.



Gambar 2. Peta Tata Guna Lahan DAS Babon Tahun 2015 dan 2023

Peningkatan signifikan pada kawasan permukiman tampak mencolok dalam peta tahun 2023, yang memperlihatkan pertumbuhan area berwarna merah. Konversi ini tidak hanya mengurangi luas area resapan air, tetapi juga meningkatkan risiko limpasan permukaan akibat minimnya infiltrasi air ke dalam tanah. Akibatnya, kemampuan DAS untuk menyerap air hujan dan mengurangi potensi banjir mengalami degradasi yang serius. Hilangnya area vegetasi sebagai penyangga utama ekosistem menyebabkan perubahan siklus air yang berdampak pada meningkatnya risiko bencana alam. Selain itu, penurunan area hijau di wilayah hulu mengakibatkan berkurangnya kemampuan DAS Babon dalam mengendalikan erosi.

Wilayah tengah DAS Babon, Kecamatan Banyumanik, Tembalang, dan Pedurungan yang

seharusnya berfungsi sebagai kawasan penyangga ekologis, telah mengalami alih fungsi lahan yang signifikan. Perubahan tersebut akan berdampak buruk pada ekosistem DAS Babon secara keseluruhan. Wilayah ini pada awalnya memiliki peran yang sangat penting dalam menjaga keseimbangan ekologis, dengan dominasi kawasan hutan, resapan air, dan vegetasi penyangga yang berfungsi untuk mengatur siklus hidrologi. Namun, terjadinya alih fungsi lahan, terutama menjadi kawasan permukiman telah mengurangi luas area resapan air yang sangat krusial dalam mengendalikan distribusi air dan mengurangi potensi banjir.

Sebagai kawasan penyangga, wilayah tengah DAS Babon seharusnya berperan sebagai buffer zone yang melindungi area hulu dari ancaman degradasi ekologis lebih lanjut dan menjaga kelestarian aliran air menuju hilir. Ditambah lagi bagian tengah sebagai penyangga berperan penting terhadap kejadian banjir di daerah hilir DAS. Namun, konversi lahan menjadi permukiman dan industri di kawasan ini justru meningkatkan tekanan terhadap ekosistem. Pengurangan kawasan resapan air mengurangi kemampuan alamiah wilayah ini untuk menyerap air hujan, yang pada gilirannya meningkatkan limpasan permukaan. Limpasan air yang berlebihan ini merusak struktur tanah dan memperburuk kualitas tanah, yang semakin memperparah risiko bencana alam, seperti banjir dan longsor.

Hilangnya vegetasi penyangga mengurangi kemampuan DAS untuk mengendalikan erosi, yang memicu peningkatan sedimentasi di sungai-sungai utama yang mengalir melalui wilayah tengah dan hilir. Sedimentasi ini menghambat aliran air, mengurangi kapasitas sungai untuk menampung volume air hujan, dan meningkatkan potensi banjir di wilayah yang lebih rendah. Fenomena ini menunjukkan dampak berantai dari konversi lahan yang mengurangi kemampuan DAS untuk mengelola aliran air dan menjaga keseimbangan ekologis. Dari hasil observasi langsung juga menunjukkan adanya sedimentasi pada sungai utama di DAS Babon ini.

Pada Gambar 3. Kondisi sedimentasi pada sungai utama DAS Babon memperlihatkan kondisi sedimentasi yang terjadi pada aliran utama Sungai DAS Babon. Sedimentasi ini merupakan akibat dari erosi tanah yang tinggi di daerah hulu dan aktivitas manusia di sekitar bantaran sungai. Akumulasi sedimen ini mengakibatkan pendangkalan dasar sungai, yang dapat menurunkan kapasitas aliran air dan meningkatkan risiko banjir.



Gambar 3. Kondisi Sedimentasi pada Sungai Utama DAS Babon

Daya Dukung Fungsi Lindung

Daya dukung fungsi lindung merupakan kapasitas atau kemampuan suatu ekosistem atau kawasan alam untuk mendukung dan mempertahankan fungsi-fungsi lindung yang vital bagi kelangsungan lingkungan. Fungsi lindung ini meliputi kemampuan untuk mengatur siklus air, menjaga kualitas tanah, mencegah erosi, mengatur iklim mikro, serta melindungi keanekaragaman hayati dan sumber daya alam lainnya (Azzahrah et al., 2023). Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh data daya dukung fungsi lindung di DAS Babon pada tahun 2015 dan 2023 yang disajikan dalam Tabel I.

Tabel I. Daya Dukung Fungsi Lindung Berdasarkan Wilayah di DAS Babon

NO	Kecamatan	Luas Wilayah (Ha)	DDL		Kriteria	
			2015	2023	2015	2023
1	Ungaran Timur	3770,4	0,53	0,5	Sedang	Sedang
2	Ungaran Barat	13,88	0,22	0,20	Rusak	Rusak
3	Bergas	106,86	0,84	0,81	Sangat Baik	Sangat Baik
4	Banyumanik	1841,88	0,24	0,19	Rusak	Sangat Rusak
5	Tembalang	2074,9	0,30	0,26	Rusak	Rusak
6	Pedurungan	671,57	0,26	0,18	Rusak	Sangat Rusak
7	Mranggen	417,17	0,31	0,28	Rusak	Rusak
8	Genuk	2215,77	0,30	0,19	Rusak	Sangat Rusak
9	Sayung	1291,84	0,67	0,48	Baik	Sedang

Sumber: Data diolah oleh penulis berdasarkan citra satelit tahun 2015 dan 2023 menggunakan ArcMap

Berdasarkan analisis data Daya Dukung Fungsi Lindung (DDL) pada Tabel I diatas, beberapa wilayah di DAS Babon pada 2015 dan 2023, terlihat adanya perbedaan signifikan dalam kualitas fungsi lindung. Kecamatan Bergas menunjukkan daya dukung fungsi lindung yang sangat baik, dengan nilai DDL yang stabil tinggi, yakni 0,84 pada 2015 dan 0,81 pada 2023. Sebaliknya, kecamatan Banyumanik, Pedurungan, dan Genuk mengalami penurunan DDL yang drastis, masing-masing menjadi 0,19; 0,18 dan 0,19; yang mengategorikan mereka dalam status "Sangat Rusak." Penurunan ini terutama disebabkan oleh alih fungsi lahan menjadi kawasan permukiman dan industri yang mengurangi area resapan air dan meningkatkan permukaan teraspal, memperburuk drainase, dan meningkatkan risiko banjir serta kerusakan ekosistem.

Ungaran Timur dan Tembalang mengalami penurunan DDL yang relatif kecil, namun tetap berada dalam kategori "Sedang" pada Kecamatan Ungaran Timur dan "Rusak" pada Kecamatan Tembalang yang menunjukkan adanya potensi gangguan terhadap fungsi lindung yang perlu diwaspadai. Secara keseluruhan berdasarkan analisis data, daya dukung fungsi lindung DAS Babon menunjukan kategori "Rusak" pada tahun 2013 dan 2023, dengan nilai masing-masing 0,32 dan 0,27. Faktor utama yang berperan dalam penurunan kualitas fungsi lindung di daerah ini adalah konversi lahan pertanian dan perkebunan menjadi kawasan permukiman padat dan pemakaian material yang menghambat infiltrasi air, seperti beton dan aspal.

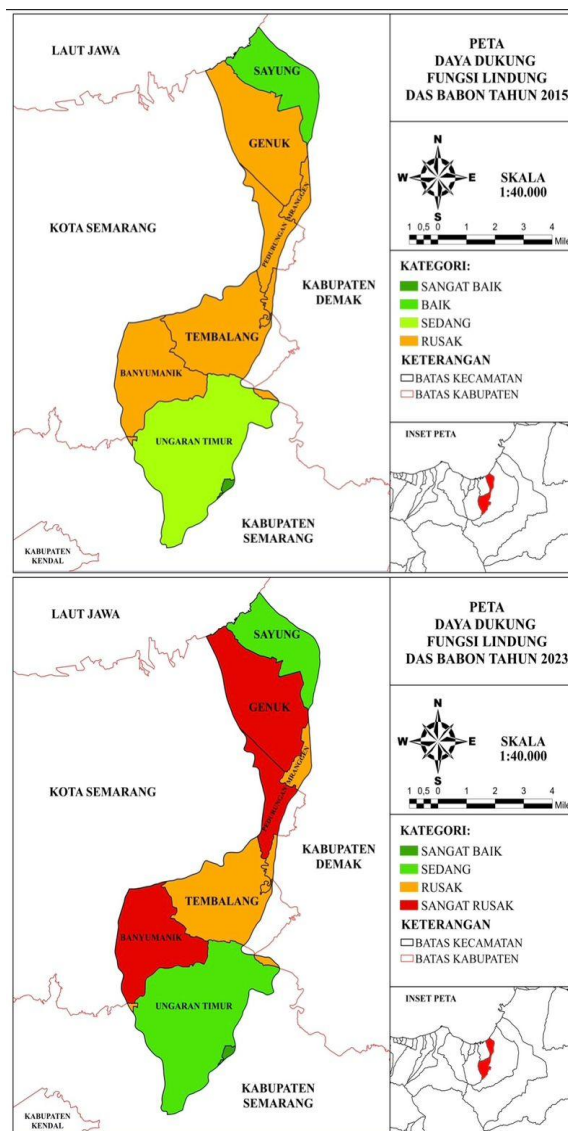
Kondisi area resapan air yang kini telah berubah menjadi aspal dan beton di kawasan

tersebut semakin memperburuk daya dukung fungsi lindung. Sebagai contoh, di kecamatan seperti Genuk dan Pedurungan, yang mengalami penurunan DDL ke kategori "Sangat Rusak" pada 2023, sebagian besar lahan yang sebelumnya dapat menyerap air hujan telah dialihfungsikan menjadi kawasan permukiman dan industri. Hal ini meningkatkan potensi terjadinya banjir dan penurunan kualitas air, karena semakin banyak air hujan yang mengalir sebagai run off atau aliran permukaan, bukannya meresap ke dalam tanah (Aldiansyah & Risna, 2024). Selain itu, area yang terpapar aspal dan beton meningkatkan suhu lingkungan, memperburuk *Urban Heat Island* yang juga dapat berdampak negatif pada ekosistem lokal.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah pemakaian paving block yang lebih ramah lingkungan dan dapat meningkatkan infiltrasi air. Namun, pemakaian paving block di daerah perumahan yang padat penduduk di wilayah tengah dan hilir sangat terbatas. Berdasarkan observasi, sebagian besar perumahan di kawasan ini lebih memilih material aspal atau beton untuk alasan praktis dan biaya yang lebih murah. Paving block, meskipun dapat membantu mengurangi aliran permukaan dan meningkatkan resapan air, jarang diterapkan, terutama di daerah perumahan padat (Putri & Suryani, 2019). Hal ini memperburuk masalah drainase dan pengelolaan air hujan, serta meningkatkan risiko banjir. Penurunan kualitas daya dukung fungsi lindung di wilayah ini menunjukkan pentingnya perhatian terhadap desain infrastruktur yang memperhatikan keberlanjutan lingkungan, termasuk pemakaian material yang mendukung penyerapan air dan memperbaiki sistem drainase.

Berdasarkan Gambar 4. Peta Daya Dukung Fungsi Lindung DAS Babon tahun 2015 dan 2023, terlihat adanya penurunan kualitas fungsi lindung yang cukup signifikan di wilayah Semarang dan sekitarnya sebagai akibat dari perubahan tata guna lahan. Pada tahun 2015, sebagian besar wilayah masih berada dalam kategori "Baik" dan "Sedang", bahkan beberapa wilayah seperti Ungaran Timur dan sebagian Sayung masuk dalam kategori "Sangat Baik", mencerminkan kondisi lahan yang masih mampu mendukung fungsi lindung DAS secara optimal. Namun, pada tahun 2023 terjadi peningkatan luas wilayah yang masuk dalam kategori "Rusak" dan "Sangat Rusak", terutama di kecamatan Genuk, Banyumanik, dan sebagian Sayung, yang menunjukkan degradasi fungsi lindung akibat konversi lahan hijau menjadi kawasan terbangun, permukiman, dan industri. Perubahan ini mengindikasikan bahwa tekanan pembangunan

yang tidak terkendali berkontribusi besar terhadap penurunan daya dukung lingkungan, sehingga perlu dilakukan pengendalian pemanfaatan lahan dan pemulihan kawasan lindung untuk menjaga keberlanjutan fungsi ekologis DAS Babon.



Gambar 4. Peta Daya Dukung Fungsi Lindung DAS Babon Tahun 2015 dan 2023

Hubungan Perubahan Tata guna Lahan terhadap Daya Dukung Fungsi Lindung dengan Bencana Banjir

Perubahan tata guna lahan secara langsung mempengaruhi daya dukung fungsi lindung suatu kawasan, yang pada gilirannya berdampak pada peningkatan frekuensi dan intensitas bencana banjir. Fungsi lindung yang dimaksud adalah kemampuan ekosistem untuk menyediakan layanan lingkungan yang meliputi pengaturan air, penyangkapan air, pencegahan erosi, serta pengendalian banjir. Ketika tata guna lahan berubah dari kawasan alami (seperti hutan atau lahan pertanian) menjadi kawasan terbangun (permukiman, industri, dan infrastruktur lainnya),

kemampuan alam untuk menyerap, menahan, dan mengalirkan air menjadi terganggu.

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dan observasi di Bendung Pucang Gading, yang berfungsi untuk mengatur aliran air saat terjadi banjir, perubahan tata guna lahan ini telah mengurangi kemampuan kawasan tersebut dalam menyerap air hujan. Sebelumnya, lahan pertanian dan hutan berfungsi untuk menyerap air dan menjaga keseimbangan hidrologis. Namun kini, permukaan tanah yang semakin tertutup oleh bangunan permukiman penduduk mengurangi infiltrasi air, yang akan memperburuk risiko banjir di wilayah hilir.

Selain itu, menurut petugas Bendung Pucang Gading, diketahui bahwa peningkatan aliran limpasan permukaan akibat berkurangnya resapan air di lahan yang sudah beralih fungsi menjadi permukiman menyebabkan tekanan yang besar pada bendungan. Meskipun bendung ini mampu menahan sebagian besar aliran air yang datang, volume air yang semakin besar dan tiba-tiba akibat minimnya kawasan resapan membuat bendung kesulitan untuk mengatur distribusi air secara efektif. Hal ini menyebabkan terjadinya luapan dan banjir di wilayah hilir (Sayung dan Genuk), yang seharusnya dapat dikendalikan dengan lebih baik jika daya dukung fungsi lindung kawasan tetap terjaga.

Pemakaian material aspal dan beton yang mendominasi pembangunan perumahan di daerah sekitar DAS Babon tanpa adanya lahan resapan air atau pekarangan semakin memperburuk kondisi drainase dan pengelolaan air hujan. Sebagian besar perumahan di wilayah ini lebih memilih material tersebut untuk alasan praktis dan biaya yang lebih murah. Padahal, pemakaian beton dan aspal sebagai pengganti lahan terbuka hijau atau pekarangan yang seharusnya berfungsi sebagai area resapan air, memperparah limpasan permukaan yang tidak dapat diserap ke dalam tanah (Khaidir, 2019). Peningkatan permukaan teraspal ini memperburuk risiko banjir di wilayah hilir, yang lebih sering terendam air saat hujan deras.

Perubahan tata guna lahan juga berhubungan langsung dengan kualitas daya dukung fungsi lindung di DAS Babon. Kehilangan vegetasi penahan erosi di daerah hulu, yang kini sebagian besar sudah menjadi kawasan permukiman dan industri, telah memperburuk proses erosi tanah dan meningkatkan sedimentasi di sungai utama. Berdasarkan observasi, sedimentasi ini memperburuk kapasitas aliran sungai yang

mengarah ke bendung, karena sungai menjadi lebih dangkal dan tidak dapat menampung air dengan baik. Hal ini mengurangi efektivitas bendungan dalam mengatur aliran air, terutama saat terjadi hujan deras, dan memperbesar risiko banjir.

Sedimentasi yang terjadi di sungai utama ini semakin memperburuk kondisi pengelolaan banjir. Berdasarkan wawancara dengan petugas bendung, meskipun Bendung Pucang Gading dirancang untuk menampung aliran air, kapasitas bendungan terbatas jika sungai yang menjadi saluran utama air sudah terhambat oleh sedimentasi. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan sedimentasi harus menjadi perhatian serius dalam strategi pengendalian banjir. Apabila sedimentasi terus berlanjut, kapasitas sungai untuk mengalirkan air semakin berkurang, yang pada gilirannya meningkatkan kemungkinan terjadinya banjir, terutama di daerah hilir yang lebih padat penduduk. Iswardoyo & Satria (2023) menyebutkan bahwa hal ini dikarenakan jika sedimentasi terus berlanjut, pendangkalan sungai akan memperkecil kapasitas aliran air, meningkatkan risiko banjir, terutama di daerah hilir yang padat penduduk dan kurang memiliki ruang terbuka hijau untuk penyerapan air.

Secara keseluruhan, hasil wawancara dan observasi menunjukkan bahwa hubungan antara perubahan tata guna lahan dan daya dukung fungsi lindung sangat mempengaruhi kejadian banjir di DAS Babon. Alih fungsi lahan yang mengurangi area resapan air dan vegetasi alami, ditambah dengan pemakaian material aspal dan beton yang mengurangi kapasitas resapan air, telah memperburuk kemampuan alam dalam mengelola aliran air, meningkatkan risiko erosi, dan memperburuk sedimentasi sungai. Hal ini menjadikan Bendung Pucang Gading semakin sulit mengatur aliran air yang meningkat, dan berdampak pada peningkatan kejadian banjir.

Aktivitas Ekonomi yang Berkelanjutan di DAS Babon dan Upaya Konservasinya

DAS Babon memiliki peran strategis dalam mendukung kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat di sekitarnya. Selain menyediakan sumber air untuk irigasi, air minum, dan air baku untuk PDAM, DAS Babon juga merupakan kawasan yang mendukung aktivitas ekonomi seperti pertanian, perikanan, dan pariwisata. Salah satu bentuk aktivitas ekonomi berkelanjutan di DAS Babon adalah pertanian ramah lingkungan, yang mencakup praktik seperti pertanian organik dan agroforestri. Berdasarkan data Dinas Pertanian Kabupaten Semarang tahun 2023, sekitar 25% lahan pertanian di DAS Babon telah menerapkan

sistem agroforestri. Sistem agroforestri ini sering ditemukan di daerah Hulu DAS Babon, yaitu Kecamatan Ungaran Timur dan Kecamatan Bergas. Aktivitas ini dapat mengurangi pencemaran air dan tanah, serta meningkatkan hasil pertanian yang lebih sehat. Latara et al., (2024) menjelaskan bahwa lahan agroforestri mampu meningkatkan kapasitas infiltrasi tanah dengan rata-rata sebesar 20-35% dibandingkan dengan lahan pertanian monokultur, sehingga mengurangi limpasan permukaan yang sering membawa polutan ke sumber air. Selain itu, interaksi antara pohon dan tanaman semusim dalam agroforestri terbukti memperbaiki struktur tanah, mengurangi kebutuhan pupuk kimia, dan mendukung produksi pangan yang lebih berkualitas.

Berdasarkan Gambar 5. Sistem argoforesstri, menunjukkan penerapan sistem agroforestri yang memadukan pohon berkayu, tanaman pangan, dan vegetasi penutup lahan. Kombinasi ini tidak hanya meningkatkan keberagaman hayati tetapi juga membantu pengendalian erosi, meningkatkan infiltrasi air, dan menjaga kesuburan tanah secara berkelanjutan.



Gambar 5. Sistem Argoforesstri

Salah satu langkah konservasi yang penting dalam mendukung keberlanjutan DAS Babon adalah penanaman pohon dan penebaran bibit ikan nila dan ikan mujair, yang merupakan hasil wawancara dengan pihak narasumber. Penanaman pohon ini guna memperbaiki kondisi vegetasi riparian yang berada di DAS Babon. Pohon yang ditanam seperti pohon bambu, trembesi, dan waru berfungsi sebagai pelindung tanah, mengurangi erosi, dan meningkatkan daya serap air hujan, yang membantu mengurangi risiko banjir dan menjaga kualitas air di sungai (Fikriya et al., 2023). Selain itu, memperbaiki vegetasi riparian ini dapat menyediakan habitat bagi berbagai spesies fauna, memperkaya keanekaragaman hayati di wilayah tersebut (Pare et al., 2023). Penyebaran bibit ikan di sungai juga menjadi bagian dari upaya konservasi untuk menjaga keseimbangan ekosistem perairan.

Rahayu et al., (2023) menyebutkan bahwa penyebaran bibit ikan ini membantu memperbaiki kualitas air dengan mengurangi pertumbuhan alga berlebih dan meningkatkan populasi ikan, yang berperan dalam mengatur keseimbangan ekosistem air.

Selain upaya konservasi, aktivitas ekonomi seperti memancing juga memberikan kontribusi terhadap ekonomi masyarakat sekitar DAS Babon. Memancing tidak hanya menjadi kegiatan rekreasi yang menyenangkan, tetapi juga merupakan sumber pendapatan bagi sebagian masyarakat, terutama di sepanjang sungai. Kegiatan memancing yang berkelanjutan, yang tidak berlebihan atau merusak ekosistem perairan, dapat memberikan manfaat ekonomi jangka panjang tanpa merusak keberlanjutan sumber daya ikan (Lumataw & Pesik, 2023). Dalam hal ini, penting bagi masyarakat untuk menjaga kelestarian sumber daya ikan dengan cara tidak menangkap ikan secara ilegal, tidak menggunakan alat tangkap yang merusak, serta mendukung program-program konservasi seperti penyebaran bibit ikan.



Gambar 6. Aktivitas Memancing di DAS Babon

Salah satu contoh konkret dari ekonomi lingkungan berkelanjutan yang memanfaatkan DAS Babon adalah keberadaan Pasar Sawangan di Ungaran Timur. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, pasar ini memanfaatkan keindahan alam yang ada di sekitar DAS Babon sebagai daya tarik wisata yang mendukung kegiatan ekonomi masyarakat setempat. Aktivitas ekonomi di pasar ini tidak hanya mencakup perdagangan barang dan jasa, tetapi juga turut berkontribusi dalam pelestarian lingkungan. Para pedagang dan pengunjung pasar berpartisipasi dalam kegiatan konservasi, seperti penanaman pohon di sekitar kawasan pasar dan pengelolaan sampah yang ramah lingkungan. Dengan demikian, Pasar Sawangan tidak hanya menjadi pusat perdagangan, tetapi juga berperan dalam mendukung kegiatan ekonomi yang berbasis pada keberlanjutan alam, yang pada

gilirannya dapat menjaga daya dukung fungsi lindung DAS Babon.

Secara keseluruhan, konservasi DAS Babon melalui penanaman pohon, penyebaran bibit ikan, serta pengelolaan sumber daya alam secara berkelanjutan tidak hanya akan meningkatkan daya dukung ekosistem, tetapi juga memberikan manfaat ekonomi yang berkelanjutan bagi masyarakat. Melalui keterlibatan aktif semua pihak, mulai dari pemerintah, masyarakat, hingga sektor swasta, DAS Babon dapat dikelola dengan cara yang seimbang antara kebutuhan pembangunan dan pelestarian lingkungan, sehingga dapat memberikan manfaat jangka panjang baik untuk ekonomi maupun kualitas hidup masyarakat di daerah tersebut.

Kesimpulan

Secara keseluruhan kondisi daya dukung fungsi lindung di DAS Babon dikategorikan dalam kondisi “Rusak”. Perubahan tata guna lahan di DAS Babon yang didorong oleh urbanisasi dan konversi lahan menjadi kawasan permukiman dan industri telah mengakibatkan penurunan daya dukung fungsi lindung kawasan tersebut. Hal ini berimbas pada peningkatan risiko bencana banjir dan kerusakan ekosistem di DAS Babon. Alih fungsi lahan yang mengurangi area resapan air, hilangnya vegetasi penahan erosi, dan pemakaian material yang memperburuk drainase, seperti aspal dan beton, telah memperparah kondisi hidrologi di wilayah ini.

Kondisi ini menuntut perhatian serius terhadap desain infrastruktur yang lebih ramah lingkungan serta pelaksanaan upaya konservasi untuk memulihkan fungsi lindung kawasan. Oleh karena itu, perlu disusun rekomendasi yang lebih operasional dalam mengatasi isu perubahan tata guna lahan. Salah satu langkah penting adalah menetapkan program restorasi di zona-zona kritis, terutama di bagian hulu yang berperan sebagai daerah tangkapan air utama. Upaya restorasi ini dapat dilakukan melalui reboisasi, pembangunan terasering, dan pemulihan alami. Selain itu, penerapan pendekatan ekonomi berkelanjutan, seperti pertanian ramah lingkungan dan pengelolaan konservasi yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat, dapat menjadi solusi efektif untuk meningkatkan kualitas lingkungan sekaligus memberikan manfaat ekonomi jangka panjang tanpa merusak keseimbangan ekosistem DAS Babon.

DAFTAR PUSTAKA

- Aldiansyah, S., & Risna, R. (2024). Deteksi *Urban Heat Island* Terhadap Perkembangan Perkotaan Menggunakan Penginderaan Jauh di Kota Baubau. *Geomatika*, 30(1), 1-10.
- Azzahrah, S., Fathullah, M. R., & Ridhani, M. Y. (2023). Daya Dukung Fungsi Lindung Pada Kawasan Hutan Lindung di Kabupaten Hulu Sungai Tengah. *Density (Development Engineering of University) Journal*, 5(2), 104-107.
- BPBD Kota Semarang. (2023). Laporan Tahunan Bencana Banjir 2019–2023.
- Dinas Pertanian Kabupaten Semarang. (2023). *Data Lahan Pertanian dan Implementasi Agroforestri di DAS Babon*. Semarang: Dinas Pertanian Kabupaten Semarang.
- Febriani, T., Siska, F., & Wijaya, W. (2022). Implikasi Perubahan Tataguna Lahan terhadap Dinamika Sosial-Ekonomi Masyarakat Kecamatan Koto Tangah Kota Padang. *Bakaba: Jurnal Sejarah, Kebudayaan dan Kependidikan*, 8(2), 66-71.
- Fikriyya, N., Putri, A. K., & Silalahi, M. (2023). Riparian vegetation diversity of the Banjaran River, Banyumas Regency, Central Java. *Buletin Kebun Raya*, 26(3), 126-139.
- Hadi, A. P., Lestari, D. P., Rochayati, N., & Rahman, F. A. (2021). Kajian Daya Dukung Fungsi Lindung dan Lahan Berbasis Spasial di Kabupaten Sumbawa. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(2), 455-464.
- Indarto. (2018). Tinjauan Aplikasi indikator Perubahan Hidrologi di DAS Wonorejo. *Jurnal Keteknikan Pertanian*. Bogor. 6(3): E-ISSN NO. 2338-8439.
- Iswardoyo, J., & Satria, H. (2023). Analisis Daerah Terdampak Banjir Bandang Menggunakan HEC-RAS 2 Dimensi di Sungai Sat, Kabupaten Pati, Jawa Tengah. *Jurnal Teknik Hidraulik*, 14(1), 13-26.
- Khaidir, I. (2019). Mitigasi bencana banjir untuk mengurangi dampak terhadap lingkungan dan kehidupan sosial masyarakat. *Jurnal Rekayasa*, 8(02), 154-160.
- Latara, R., Wattimena, C., & Parera, E. (2024). Pola Pengelolaan Agroforestri Dukung Negeri

- Liang Kecamatan Teluk Elpaputih Kabupaten Maluku Tengah. *MARSEGU: Jurnal Sains dan Teknologi*, 1(5), 417-425.
- Lumataw, A., & Pesik, M. U. (2023). Analisa Pengembangan Produk Wisata Berdaya Saing dan Berkelanjutan di Kampung Wisata Pintu Kota Kecil, Pulau Lembeh, Kota Bitung. *HOSPITALITY AND TOURISM*, 6(2), 1-11.
- Muta'ali, L. (2012). *Daya Dukung Lingkungan untuk Perencanaan Pengembangan Wilayah*. Yogyakarta: Badan Penerbit Fakultas Geografi Universitas Gadjah Mada.
- Pare, P. Y. D., Bela, M. E., Dopo, F., Wangge, M. C. T., Dopo, F. B., Sayangan, Y. V., & Kaka, P. W. (2023). Penanaman Pohon Dan Pembersihan Daerah Aliran Sungai Matawae di Kelurahan Mataloko Sebagai Wujud Cinta Lingkungan. *Jurnal Abdimas Ilmiah Citra Bakti*, 4(1), 120-128.
- Prihestiwi, R. C., Handayani, W., & Sarasadi, A. (2023, November). Land Use and Surface Runoff Change in Babon Watershed Semarang Greater Area. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1264, No. 1, p. 012020). IOP Publishing.
- Putri, E. E., & Suryanita, R. (2019). Sifat Fisik Paving Block Komposit sebagai Lapis Perkerasan Bebas Genangan Air (Permeable Pavement). *Jurnal Teknik*, 13(1), 1-8.
- Rahayu, S., Diatmika, I. P. G., Fitriyani, I., Karmeli, E., & Noviana, N. (2023). Pendampingan Upaya Pelestarian Ekosistem Perairan Dengan Budidaya Ikan Air Tawar Di Bendungan Batu Bulan Moyo Hulu Kabupaten Sumbawa. *Jurnal Pengembangan Masyarakat Lokal*, 6(1), 132-136.
- Sarjanti, E. (2023). Analisis daya dukung fungsi lindung untuk kelestarian lingkungan di subdas logawa kabupaten banyumas. *Geomedia: Majalah Ilmiah dan Informasi Kegeografian*, 21(1), 43-48.
- Setyowati, D. L., & Setyaningsih, W. (2016). Analisis Spasial Perubahan Penggunaan Lahan di DAS Babon Hulu terhadap Besaran Debit Puncak Sungai Babon. Universitas Negeri Semarang.
- Ulfitasari, N., Purnomo, P. W., & Ain, C. Status Kualitas Perairan Bagian Hulu dan Hilir Sub DAS Gung Sungai Babon Semarang. *Jurnal Pasir Laut*, 8(1), 41-46.
- Upadani, I. G. A. W. (2017). Model Pemanfaatan Modal Sosial Dalam Pemberdayaan Masyarakat Pedesaan Mengelola Daerah Aliran Sungai (Das) Di Bali. *WICAKSANA: Jurnal Lingkungan dan Pembangunan*, 1(1), 11-22.
- Utama, L. (2022). Kawasan Berpotensi Banjir Pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Kuranji. *Rang Teknik Journal*, 5(1), 110-115.