

Analisis dan Pemetaan Kerentanan Daerah Aliran Sungai (DAS) Cibanten Berdasarkan Tata Guna Lahan dan Kapabilitas Restorasinya

Ngakan Putu Purnaditya^{1,*}, Reina Andriani Lestari¹, Subekti¹, Bambang Adhi Priyambodho¹

Program Studi Teknik Sipil, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Banten¹

Koresponden*, Email: purnaditya@untirta.ac.id

Info Artikel		Abstract
Diajukan	01 November 2025	<i>Improved infrastructure affects land use. Land use change puts pressure on ecosystems in the Cibanten watershed. Based on these problems, this study aims to provide an overview of the condition of the Cibanten watershed vulnerability to land use change and its restoration capability through a vulnerability map. This research was conducted with 5 stages, namely data collection, analysis of existing watershed conditions, field assessment, determination of final criteria, and mapping of watershed vulnerability. The results showed that the quality of the river in each review location included Sensitive criteria, while the quality of land use was dominated by Restorable Non-Supporting Watershed criteria. The vulnerability of the existing condition catchment area is included in the Impacted classification and future conditions include Non-Supporting conditions. The results of the evaluation of restoration capabilities in the Cibanten watershed locations 1 and 6 have high IC watershed vulnerability, so restoration planning needs to be done.</i>
Diperbaiki	16 Januari 2025	
Disetujui	14 April 2026	

Keywords: land use, watershed vulnerability, restoration capability

Abstrak
Peningkatan infrastruktur memberikan pengaruh pada tata guna lahan. Perubahan tata guna lahan memberikan tekanan terhadap ekosistem di dalam DAS Cibanten. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran kondisi kerentanan DAS Cibanten terhadap perubahan tata guna lahan dan kapabilitas restorasinya melalui suatu peta kerentanan. Penelitian ini dilakukan dengan 5 tahapan, yaitu pengumpulan data, analisis kondisi DAS eksisting, assessment lapangan, penentuan kriteria akhir, dan pemetaan kerentanan DAS. Hasil penelitian menunjukkan kualitas sungai disetiap lokasi tinjauan termasuk kriteria Sensitive, sedangkan kualitas tata guna lahan didominasi kriteria Restorable Non-Supporting Watershed. Kerentanan daerah tangkapan kondisi eksisting termasuk ke dalam klasifikasi Impacted dan kondisi future termasuk kondisi Non-Supporting. Hasil evaluasi kemampuan restorasi pada DAS-Cibanten lokasi 1 dan 6 memiliki IC kerentanan DAS yang tinggi maka perlu dilakukan perencanaan restorasi.

Kata kunci: tata guna lahan, kerentanan DAS, kapabilitas restorasi

1. Pendahuluan

Moderinisasi suatu peradapan mendorong kemajuan berbagai aspek kehidupan manusia. Bentuk aspek kehidupan tersebut salah satunya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Perkembangan IPTEK sebagai bagian dari perkembangan peradaban manusia turut memberi pengaruh besar terhadap perkembangan infrastruktur. Perkembangan infrastruktur kerap kali bergesekan dengan dampak lingkungan yang terjadi. Dampak lingkungan yang lazim terjadi misalnya adalah pencemaran pada badan air. Hal ini selaras dengan fakta yang terjadi bahwa peningkatan infrastruktur mendorong peningkatan jumlah masyarakat dalam kawasan tersebut. Semakin besar jumlah masyarakat dalam kawasan tersebut semakin tinggi juga risiko pencemaran badan air yang terjadi. Hal tersebut dipengaruhi dari aktivitas industri, rumah tangga, dll dimana masyarakatnya cenderung membuang limbah secara

langsung ke badan air, misalnya sungai [1]. Selain risiko terhadap *water quality* dari suatu badan air, peningkatan peradaban juga memberi risiko terhadap peningkatan limpasan permukaan. Hal tersebut dapat ditandai dengan risiko banjir pada wilayah-wilayah yang pada penduduk [2], [3].

Peningkatan infrastruktur yang mendorong peningkatan jumlah penduduk juga memberikan pengaruh pada tata guna lahan. Perubahan tata guna lahan memberikan pengaruh terhadap kualitas lingkungan sungai. Sebagai contoh Sungai Ciliwung, dimana tingkat pencemaran airnya meningkat seiring dengan perubahan tata guna lahan [4]. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, dapat dikatakan bahwa perubahan tata guna lahan memberikan pengaruh terhadap kualitas air sungai.

Pengukuran kerentanan suatu DAS akan semakin diperlukan dalam rangka perencanaan pengembangan suatu

wilayah. Analisis kerentanan suatu wilayah dapat mengacu pada standar umum [5], [6]. Metode ini pernah diterapkan di lingkungan Kampus Universitas Indonesia, khususnya yang terkait dengan kerentanan daerah tangkapan danau yang ada di Universitas tersebut [7], [8]. Namun demikian terdapat pengembangan lain khususnya yang telah diterapkan di Provinsi Lampung [9].

Analisis kerentanan suatu DAS mendorong perubahan manajemen pengelolaan sumber daya air. Penerapan *best management practice* (BMP) untuk pengendalian limpasan merupakan salah satu bentuk manajemen pengelolaan sumber daya air di suatu wilayah tertentu [10]. Salah satu provinsi yang dianggap berkembang dari sisi perubahan tata guna lahannya adalah Provinsi Banten. Provinsi Banten, dengan ibukota Serang mengalami perubahan tata guna lahan yang cukup signifikan. Kota Serang diprediksi mengalami alih fungsi lahan yang sangat besar dari yang sifatnya *pervious cover* menjadi pemukiman di masa yang akan datang [11]. Hal ini memberi pengaruh tentunya dalam lingkup hidrologi yaitu meningkatnya risiko kenaikan limpasan atau *run-off* dari *rainfall*.

Masalah hidrologi dapat dicermati secara sistem, yang artinya adalah memandang permasalahan dalam skala Daerah Aliran Sungai (DAS). Kota Serang secara spesifik masuk ke dalam wilayah DAS Cibanten. Perubahan tata guna lahan secara langsung memberikan tekanan terhadap ekosistem di dalam DAS. Agar menekan efek negatif terhadap lingkungan DAS dalam rangka pengembangan suatu wilayah, maka DAS tersebut seharusnya dikaji dalam hal kerentanannya. Kerentanan dalam hal ini terkait dengan tata guna lahan eksisting dan prediksinya di masa depan serta kapabilitas restorasinya. *Output* dari analisis tersebut adalah peta wilayah-wilayah DAS mana saja yang sudah tidak bisa di-restorasi dan wilayah mana saja yang harus hati-hati untuk dikembangkan serta wilayah mana saja yang kelestariannya harus dijaga.

2. Metode

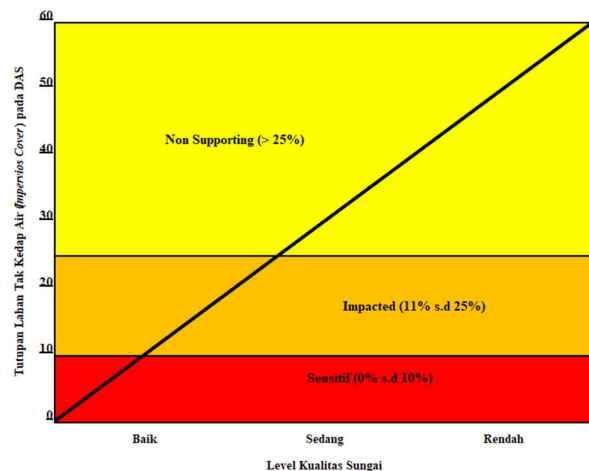
Pengembangan sumber daya air di suatu DAS memerlukan berbagai tahapan dimana tahapan paling awal adalah tahapan perencanaan. Dalam tahap perencanaan pengembangan sumber daya air di suatu DAS harus berdasarkan suatu analisis dan/atau studi yang dilakukan terkait kondisi awal kerentanan dan prediksinya terhadap dinamika tutupan lahan yang ada di suatu DAS.

Analisis kerentanan DAS (*watershed vulnerability analysis*) dilakukan setidaknya terdapat 8 (delapan) langkah yang harus dilakukan dalam melakukan analisis tersebut yang terdiri atas [5]:

1. Melakukan kompilasi sumber-sumber peta.
2. Melakukan deliniasi batas DAS.
3. Melakukan verifikasi pengembangan di masa yang akan datang.
4. Mengukur dan menghitung tutupan lahan eksisting.
5. Melakukan *assessment* sungai.
6. Melakukan *assessment* sub-DAS.
7. Melakukan analisis estimasi tutupan lahan di masa yang akan datang.
8. Evaluasi kapabilitas restorasi.

Tahap 1 s.d 4 memberikan klasifikasi awal kerentanan sub-DAS. Hal ini berdasarkan data eksisting. Tahap 5 dan 6 memberikan klasifikasi akhir sub-DAS. Tahap 7 memberikan rangking kerentanan suatu sub-DAS. Tahap 8 memberikan rangking prioritas untuk restorasi sub-DAS.

Jumlah tutupan lahan, terutama yang bersifat *impervious cover* di suatu DAS dapat digunakan untuk estimasi kualitas sub-DAS di waktu sekarang dan di waktu yang akan datang. *Impervious cover* di kondisi eksisting dianalisis dengan menggunakan *google earth* dan/atau menggunakan data tata guna lahan dari BIG. Sedangkan untuk *impervious cover* di masa yang akan datang dianalisis berdasarkan RTRW Provinsi Banten. Dalam hal ini *impervious cover* difokuskan pada kawasan pemukiman dan industri beserta infrastrukturnya (bangunan, jalan, dll).



Gambar 1 Model Klasifikasi Sub-DAS Berdasarkan *Impervious Cover*

Pada grafik ini, kriteria kualitas sungai yang baik ditentukan berdasarkan persentase tutupan lahan tak kedap air (*impervious cover*) maksimal 10%. Jika melampauinya maka dengan batas 25% level kualitas sungai masih tergolong sedang dan jika di atas 60% artinya kualitas sungai sudah buruk dan tidak bisa dikendalikan lagi.

Tingkatan/level kualitas sungai (*level stream quality*) yang terbagi menjadi 3 (tiga) yaitu baik, sedang dan rendah ditentukan berdasarkan persentase *impervious cover* dari daerah yang ditinjau. Sebagai contoh jika suatu daerah memiliki *impervious cover* sebesar 50% maka dengan plot pada **Gambar 1** didapat level kualitas sungai masuk dalam kategori rendah.

Berdasarkan dari model ini, dikatakan bahwa suatu sub-DAS memiliki kualitas lingkungan yang baik jika memiliki tutupan lahan *impervious cover* tidak lebih dari 10%.

a. Objek Penelitian

Penelitian difokuskan pada Daerah Aliran Sungai (DAS) Cibanten, Provinsi Banten. DAS ini melewati sebagian besar wilayah Kota Serang. Dalam DAS ini nanti akan dibagi menjadi beberapa sub-DAS, khususnya dengan batas sungai orde 3. Keseluruhan sub-DAS ini akan dilakukan analisis kerentanan berdasarkan tata guna lahan dan kapabilitas restorasinya sesuai dengan kajian teori sebelumnya.

b. Data dan Informasi

Data dan informasi harus diperoleh sebagai dasar penelitian melakukan analisis. Penelitian ini mengambil data dan informasi secara primer dan sekunder. Data primer yang diambil dalam penelitian ini meliputi:

- Varietas dalam habitat akuakultur pada sungai yang ada di setiap sub-DAS di DAS Cibanten.
- Kondisi fisik sub-DAS antara lain sempadan sungai, area konservasi, habitat hewan, dll.

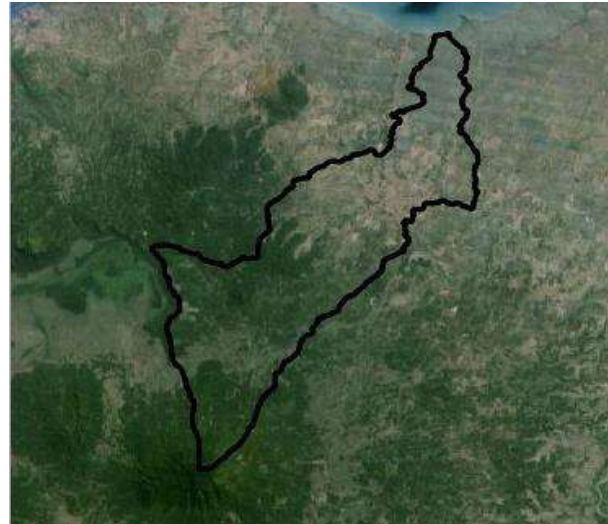
Selain itu data sekunder yang diambil dalam penelitian ini yaitu:

- Peta Digital Elevation Model (DEM).
- Peta tutupan lahan eksisting.
- Sumber daya air pada hilir sungai orde-3.
- Peta tutupan lahan di masa yang akan datang.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Kompilasi Peta

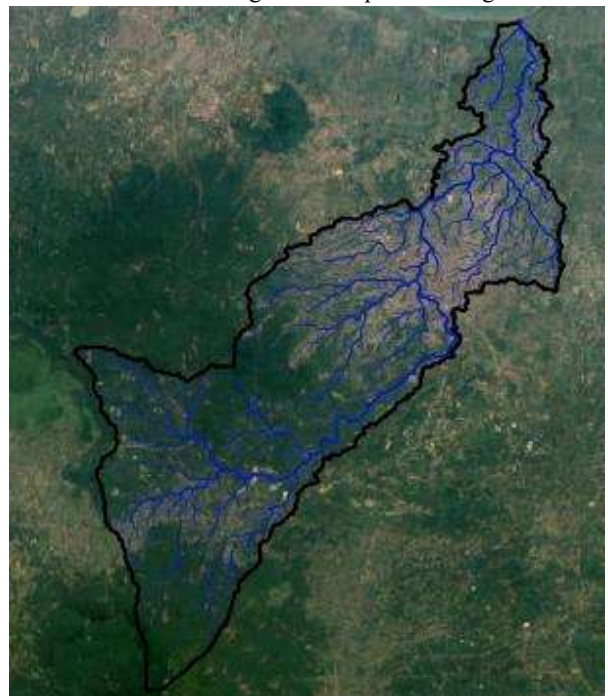
Variabel penting dalam pemetaan DAS meliputi berbagai kondisi. Topografi dari DAS Cibanten berada dalam kategori landai-berombak. Tata guna lahan pada DAS Cibanten berdasarkan identifikasi peta dan hasil survey menunjukkan bahwa penggunaan lahan bervariasi antara lain kebun, sawah, hutan kering, pemukiman, ladang, semak, alang-alang tambak dapat dilihat pada **Gambar 2**. Penggunaan lahan secara umum didominasi oleh kebun. Luas lahan kedap air pada DAS didasarkan pada bantuan identifikasi peta dan pengamatan langsung di lapangan. Sumber limbah dapat diasumsikan berasal limbah padat dan limbah cair dari pemukiman penduduk.



Gambar 2. Batas DAS Cibanten

3.2 Deliniasi Batas DAS

Deliniasi dimaksudkan untuk membuat batas-batas suatu DAS atau catchment area dengan prinsip yang sama, artinya semua air yang jatuh ke dalam suatu DAS atau *catchment area* mengalir ke suatu titik (*outlet*) yang sama dapat dilihat pada **Gambar 3**. Sungai Cibanten merupakan aliran utama dalam sistem DAS Cibanten dengan luas DAS Cibanten 169,450 km². Secara geografis DAS Cibanten berada pada posisi 6°16'07"S 106°02'57"E termasuk dalam wilayah administrasi Kota Serang dan Kabupaten Serang.



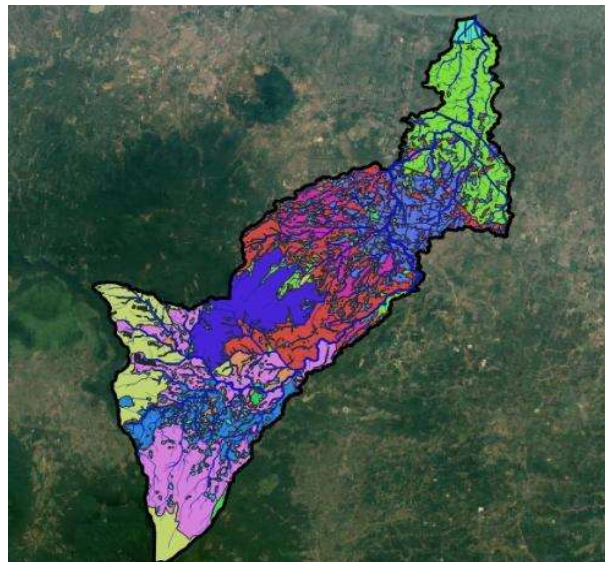
Gambar 3. Catchment Area DAS Cibanten

3.3 Asumsi Pengembangan Wilayah

Penggunaan lahan bisa berubah dengan cepat pada sebuah DAS yang sedang berkembang. Kenaikan luasan *impervious cover* pada DAS Cibanten dalam kurun waktu +/- 10 tahun adalah sebesar **41,74%**. Nilai ini didapat dari besarnya persentase *impervious cover* kondisi eksisting tahun 2024 yang naik persentasenya pada tahun 2034 berdasarkan rencana tata ruang dan wilayah (RTRW) Provinsi Banten. Tabulasi analisis ini, disajikan pada **Tabel 1**. Kondisi eksisting dan kondisi pada **Gambar 4** dan **Gambar 5**.

Tabel 1. Tata Guna Lahan Eksisting dan *Future*

Tata Guna Lahan	Tahun 2034		Tahun 2024	
	Luas (km ²)	%	Luas (km ²)	%
Luas Lahan terbuka / lapangan / sawah / ladang / kebun / tanah kosong	73,34	42,35	142,01	84,09
Luas Area Terbangun (Pemukiman, Gedung, Jalan)	99,83	57,65	26,86	15,91



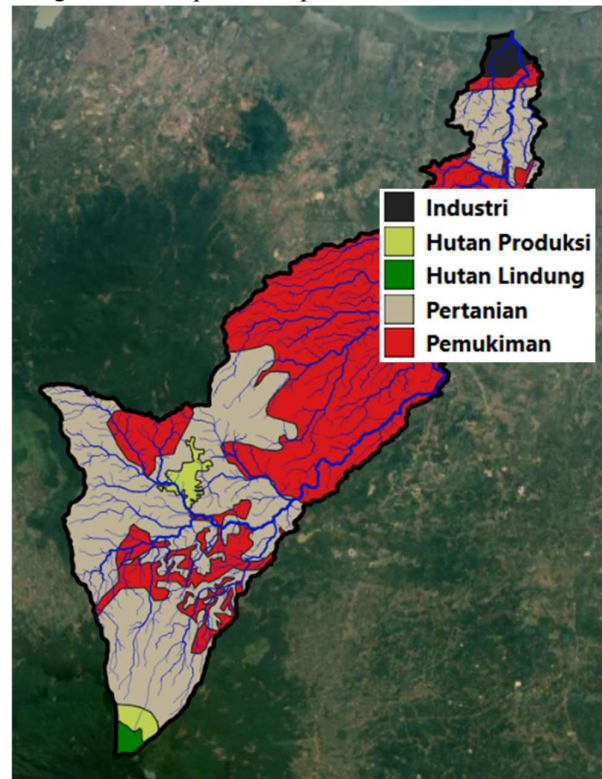
Legenda

Alang-Alang
Hutan Kering
Kebun
Tambak
Ladang
Other Impervious
Pemukiman
Sawah
Sawah 2
Semak
Semak 2
Hutan Kering 2
Kebun
Pemukiman 2
Alang-Alang

Gambar 4. Kondisi Eksisting Tata Guna Lahan DAS Cibanten

3.4 Luas *Impervious Cover*

DAS Cibanten mempunyai luas 168,87 km² meliputi wilayah administrasi Kecamatan Kasemen, Kecamatan Kramatwatu, Kecamatan Serang, Kecamatan Waringin Kurung, Kecamatan Cipocok Jaya, Kecamatan Taktakan, Kecamatan Pabuaran, Kecamatan Ciomas. Tata Guna Lahan di DAS didominasi oleh kebun dan sawah dengan presentase luasan masing-masing IC 33,422 seluas 56,44 Km² dan IC 25,315 % seluas 42,75 Km². Secara keseluruhan total luas daerah kedap air memiliki luas sebesar 26,86 Km² yang terdiri dari pemukiman dan tutupan lahan lainnya. Komposisi tata guna lahan dapat dilihat pada **Tabel 2**.



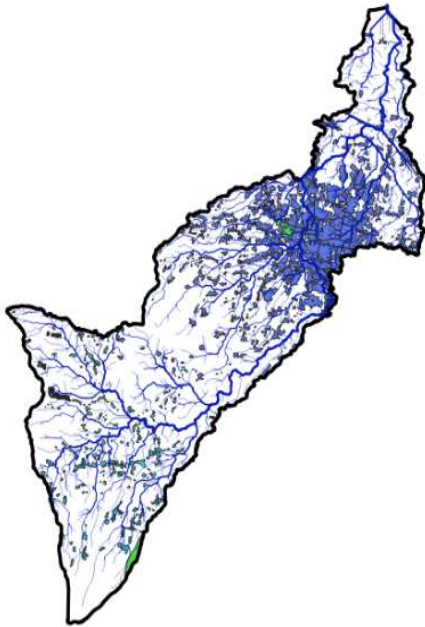
Gambar 5. Kondisi *Future* DAS Cibanten

Tabel 2. Tata Guna Lahan Kondisi Eksisting

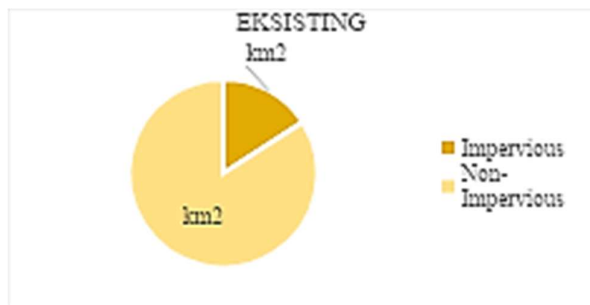
Keterangan	Area (Km ²)	%
Alang-Alang	1,72	1,21
Hutan Kering	29,36	20,67
Kebun	56,44	39,74
Tambak	1,21	0,85
Ladang	7,91	5,57
Sawah	42,75	30,10
Semak	2,62	1,84
Tutupan tak kedap air lainnya	1,49	1,05
Pemukiman	25,37	17,86

Mengacu pada ketentuan pada **Gambar 1**, dapat ditentukan level kualitas sungai berdasarkan persentase tutupan lahan tak kedap air (*impervious cover*). Dengan luas

impervious cover adalah 26.86 km², maka secara persentase dapat dihitung sebagai 18.91%. Kondisi atas hal ini adalah level kualitas sungai di DAS Cibanten pada kondisi eksisting masuk kategori **sedang**. Kemudian, dengan persentase *impervious cover* sebesar 18.91%, maka DAS Cibanten cenderung terdampak (*impacted*) atas kondisi tata guna lahan eksisting. Namun demikian kondisi ini dapat berarti bahwa tekanan lingkungan masih mendukung keberlangsungan kualitas sungai. Kondisi *impervious* dan persentase area tutupan lahan eksisting dapat dilihat pada **Gambar 6** dan **Gambar 7**.



Gambar 6. Kondisi *Impervious* Eksisting DAS Cibanten



Gambar 7. Persentase Area Tutupan Lahan Eksisting

3.5 Penilaian Kualitas Sungai

Penilaian visual kondisi sungai di DAS Cibanten dilakukan dengan berfokus pada kondisi fisik di beberapa bagian sub-DAS. Penilaian dan penetapan kriteria kualitas sungai yang dilakukan pada 6 titik lokasi (tersebar sesuai **Gambar 8**) didasarkan atas instrumen dari *Tools of*

Watershed Protection [6]. Pemilihan keenam titik pengamatan tersebut dirancang agar mampu merepresentasikan variasi karakteristik hidrologis dan tingkat intervensi lingkungan dari hulu hingga hilir. Penerapan instrumen standar ini juga bertujuan untuk memastikan objektivitas pengamatan lapangan sehingga data yang dikumpulkan memiliki tingkat validitas yang tinggi dan terhindar dari bias subjektif.

Pengamatan yang dilakukan mengikuti instrumen yang diberikan dimana penilaian didasarkan atas presentase dari kriteria instrumen yang terpenuhi di 6 titik pengamatan. Hasil persentase kriteria yang terpenuhi dari instrumen dari masing-masing lokasi pengamatan dapat dilihat pada **Tabel 3**. Berdasarkan pada Tabel 3 kualitas sungai Das Cibanten termasuk kategori *sensitive*.

Tabel 3. Klasifikasi Kualitas Sungai

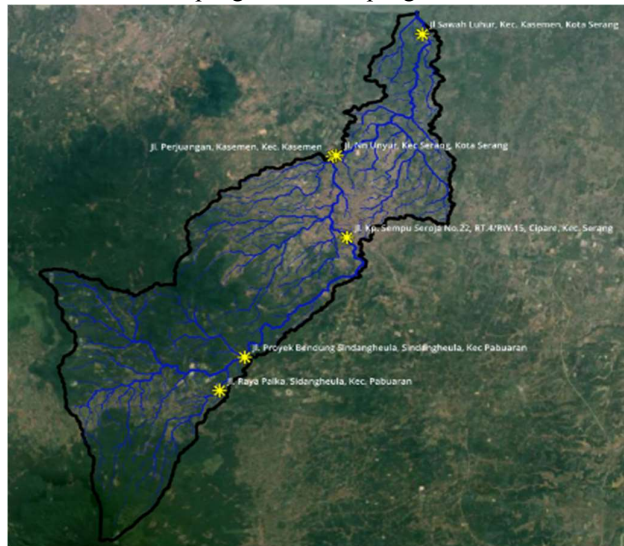
No	Lokasi	% Kriteria	Kriteria
1	Jl. Raya Palka, Sidangheula, Kec. Pabuaran	80%	<i>sensitive</i>
2	Jl. Proyek Bendung Sindangheula, Sindangheula	80%	<i>sensitive</i>
3	Jl. Kp. Sempu Seroja, Cipare	70%	<i>sensitive</i>
4	Jl. Perjuangan, Kasemen, Kec. Kasemen	70%	<i>sensitive</i>
5	Jl. Nn Unyur, Kec Serang, Kota Serang	70%	<i>sensitive</i>
6	Jl Sawah Luhur, Kec. Kasemen, Kota Serang	70%	<i>sensitive</i>

Kategori *sensitive* diberikan jika persentase 40% kriteria kualitas air terpenuhi. Adapun kriteria-kriteria tersebut antara lain:

1. keberadaan spesies langka, terancam atau hampir punah di perairan (mis., Kerang air tawar, ikan, udang karang atau amfibi).
2. keberadaan benih ikan untuk jenis ikan sensitif.
3. keberadaan makroinvertebrata (cukup, bagus, sangat bagus).
4. lebih dari 65% spesies *Ephemeroptera*, *Plecoptera*, dan *Tricoptera* (EPT) terdapat dalam nilai makroinvertebrata.
5. tidak ada hambatan yang menghalangi pergerakan ikan di antara sub- DAS dan sungai utama.
6. saluran menunjukkan sedikit perubahan historis (pembongkaran, drainase dasar atau kanalisasi).
7. pemantauan kualitas air tidak menunjukkan pelanggaran standar selama cuaca kering.
8. saluran dan dataran banjir tetap terhubung dan berinteraksi secara teratur.
9. sub-DAS mengalir ke hilir sebagai suplai air permukaan.

10. saluran aliran pada umumnya stabil, seperti yang ditentukan oleh analisis Rosgen III atau analisis geomorfik yang serupa; Nilai habitat arus harus paling sedikit mencapai tingkat yang cukup.

Dari 6 titik pengamatan yang mewakili hulu, tengah, dan hilir DAS Cibanten, secara keseluruhan menghasilkan nilai di atas 40% pemenuhan kriteria kualitas sungai. Dengan demikian, secara umum Sungai Cibanten masih tergolong baik, yang ditandai dengan masih adanya keberadaan spesies makroinvertebrata, spesies air tawar, aliran yang mengalir lancar ke hilir, serta minimnya hambatan aliran air. Temuan indikator biologis dan fisik ini mengonfirmasi bahwa daya dukung lingkungan perairan masih berfungsi secara optimal dalam menjaga keseimbangan ekosistem dasar. Sebagai bukti empiris dari kondisi tersebut, **Tabel 4** menyajikan dokumentasi hasil pengamatan di lapangan.



Gambar 8. Lokasi Titik Pengambilan Sample Penilaian

Kondisi dalam dokumentasi mencerminkan kondisi yang sensitif, sehingga Sungai Cibanten dianggap memerlukan perhatian penting jika pada DAS akan dilakukan pengembangan wilayah. Oleh karena itu, setiap perencanaan tata ruang maupun pembangunan infrastruktur di kawasan tersebut harus mengintegrasikan strategi mitigasi lingkungan yang komprehensif. Langkah preventif ini sangat krusial untuk memastikan bahwa laju urbanisasi tidak memicu degradasi ekologis yang dapat merusak daya dukung sungai di masa depan.

3.6 Penilaian Kualitas Tata Guna Lahan

Penentuan Skala Asesmen DAS bertujuan untuk menentukan klasifikasi DAS dan tingkatan prioritasnya. Pada tahapan ini, dilakukan penilaian berdasarkan hasil peninjauan lapangan secara visual serta peninjauan terhadap

kondisi tata guna lahan. Kualitas tata guna lahan diukur berdasarkan instrumen dari *Tools of Watershed Protection* [6]. Hasil klasifikasi dan penentuan prioritas ini nantinya akan menjadi acuan strategi intervensi perlindungan. Dengan demikian, alokasi sumber daya untuk upaya konservasi maupun restorasi di kawasan DAS tersebut dapat dilakukan secara lebih efektif dan efisien.

Tabel 4. Dokumentasi Pengamatan di Lapangan

Foto	Lokasi
	Jl. Raya Palka, Sindangheula, Kec. Pabuaran
	Jl. Proyek Bendung Sindangheula, Sindangheula
	Jl. Kp. Sempu Seroja, Cipare
	Jl. Perjuangan, Kasemen, Kec. Kasemen
	Jl. Nn Unyur, Kec Serang, Kota Serang



Tabel 5. Klasifikasi Kualitas Tata Guna Lahan

No	Lokasi	% Kriteria	Kriteria
1	Jl. Raya Palka, Sidangheula, Kec. Pabuaran	30%	Restorable Non-Supporting Watershed
2	Jl. Proyek Bendung Sindangheula, Sindangheula	50%	sensitive
3	Jl. Kp. Sempu Seroja, Cipare	30%	Restorable Non-Supporting Watershed
4	Jl. Perjuangan, Kasemen, Kec. Kasemen	30%	Restorable Non-Supporting Watershed
5	Jl. Nn Unyur, Kec Serang, Kota Serang	30%	Restorable Non-Supporting Watershed
6	Jl Sawah Luhur, Kec. Kasemen, Kota Serang	30%	Restorable Non-Supporting Watershed

Pengukuran di 6 titik seperti **Gambar 8** menghasilkan sebagian besar wilayah di DAS Cibanten adalah wilayah yang masuk kriteria *restorable non-supporting watershed* kecuali pada wilayah kawasan Bendungan Sindangheula, lokasi ini masuk kriteria baik (*sensitive*).

Tabel 5 menunjukkan rekapitulasi hasil survei kualitas tata guna lahan di DAS Cibanten. Sebagian besar wilayah amatan hanya memenuhi 30% kriteria sebagai DAS dengan tata guna lahan yang baik. Dalam hal ini, DAS Cibanten masih kekurangan dalam hal area konservasi, dataran banjir, ketersediaan dokumentasi tata ruang, keberadaan hutan sempadan, serta sistem kontrol kualitas dan kuantitas limpasan air permukaan (*stormwater*). Dengan demikian, DAS Cibanten belum sepenuhnya mendukung keseimbangan hidroekologi secara alami. Kondisi defisit infrastruktur hijau dan area penyangga ini secara langsung meningkatkan kerentanan kawasan terhadap ancaman bencana hidrometeorologi seperti banjir dan erosi. Jika dibiarkan

tanpa intervensi, tekanan urbanisasi dan alih fungsi lahan akan semakin memperparah degradasi fungsi hidrologis di masa mendatang.

3.7 Prediksi Lahan Impervious Pada DAS

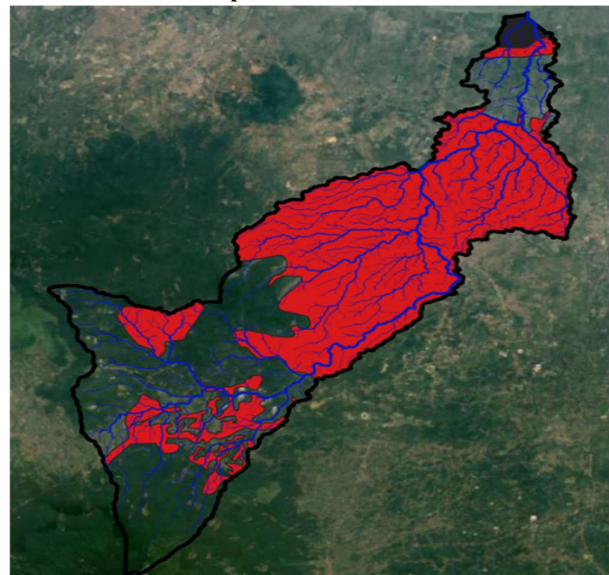
Berdasarkan grafik hubungan tingkat kualitas DAS dengan permukaan kedap air dengan menggunakan *Impervious cover model*, dapat terlihat bahwa di masa mendatang adanya peningkatan permukaan kedap air pada DAS yang menunjukkan level buruk dengan persentase permukaan kedap air lebih dari 25%. Pada **Tabel 6** dengan luas permukaan kedap air tersebut maka rasio terhadap luas total DAS yang diperoleh adalah sebesar 57,65% dengan klasifikasi **Non-Supporting** dan level kualitas sungai adalah **rendah**. Pengukuran ini didasarkan pada peta RTRW Provinsi Banten terhadap grafik pada **Gambar 1**.

Gambar 9 menunjukkan prediksi lahan tak kedap air (*impervious cover*) di DAS Cibanten. Lahan ini dihasilkan dari peningkatan lahan pemukiman dan industri di hilir DAS Cibanten.

Tabel 6. Tata Guna Lahan Kondisi Future

Keterangan	Area (Km ²)	%
Industri	2,06	1,19
Hutan Produksi	3,07	1,77
Hutan Lindung	2,38	1,38
Pertanian	67,89	39,20
Pemukiman	97,77	56,46

3.8 Evaluasi Kemampuan Restorasi DAS Cibanten



Gambar 9. *Impervious Future* DAS Cibanten

Hasil dari asesmen kerentanan DAS dalam penelitian ini adalah terformulasikannya sistem pemeringkatan prioritas penanganan sebagai landasan strategis bagi tahap

perencanaan dan implementasi program konservasi. Berdasarkan hasil evaluasi komprehensif terhadap berbagai parameter kerentanan di setiap unit spasial atau sub-DAS, studi ini berhasil mengonstruksi sebuah hierarki atau Peringkat Kerentanan wilayah. Penetapan peringkat yang berbasis pada tingkat degradasi dan karakteristik spesifik masing-masing lokasi ini berfungsi sebagai instrumen pendukung keputusan yang esensial. Dengan adanya pemeringkatan ini, para pemangku kepentingan dapat mengalokasikan sumber daya secara proporsional dan merancang intervensi pengelolaan DAS yang lebih terarah, efektif, serta tepat sasaran sesuai dengan tingkat urgensi risiko di lapangan. :

- Lokasi 1 Jl. Raya Palka, Sidangheula, Kec. Pabuaran (75,00 %)
- Lokasi 6 Jl Sawah Luhur, Kec. Kasemen, Kota Serang (75,00 %)

- Lokasi 4 Jl. Perjuangan, Kasemen, Kec. Kasemen (72,22 %)
- Lokasi 2 Jl. Proyek Bendung Sindangheula, Sindangheula (63,89 %)
- Lokasi 5 Jl. Nn Unyur, Kec Serang, Kota Serang (63,89 %)
- Lokasi 3 Jl. Kp. Sempu Seroja No.22, RT.4/RW.15, Cipare (55,56 %)

Pada masing-masing lokasi, berdasarkan survai serta pengukuran kualitas sungai dan tata guna lahan, maka diberikan skala prioritas restorasi terhadap kriteria analisis. Kriteria analisis dan penilaian disajikan pada **Tabel 7**. Nilai 1 diberikan sebagai skala prioritas rendah, nilai 2 untuk skala prioritas sedang, nilai 3 untuk skala prioritas tinggi dan nilai 4 adalah skala prioritas sangat tinggi. Dari hasil penilaian prioritas restorasi diberikan di lokasi hulu (lokasi 1) dan lokasi hilir (lokasi 6).

Tabel 7. Analisis Kerentanan DAS Cibanten

No	Kriteria	Nilai Pada Masing-Masing Lokasi					
		Lokasi 1	Lokasi 2	Lokasi 3	Lokasi 4	Lokasi 5	Lokasi 6
1	Kerentanan subdas	2	1	4	2	4	2
2	Desain penggunaan air pada subdas	4	4	1	2	1	3
3	Keberadaan habitat spesies akuatik	3	3	2	3	2	3
4	Fraksi tata guna lahan merupakan area konservasi	4	3	1	4	1	4
5	Fraksi tata guna lahan dapat dikembangkan	4	3	1	4	3	4
6	Tekanan perkembangan pada lahan untuk transportasi, infrastruktur dan pertumbuhan penduduk	2	1	4	3	4	4
7	Fraksi tata guna lahan yang dimiliki publik, sehingga mengurangi biaya pembebasan lahan untuk area konservasi, proteksi sempadan dan stormwater retrofitting	4	4	3	4	4	3
8	Adanya organisasi setempat atau stakeholder yang berkomitmen pada perencanaan pengembangan subdas	2	2	2	2	2	2
9	Ketersediaan sumberdaya staf finansial untuk implementasi perencanaan	2	2	2	2	2	2
	Total Nilai	27	23	20	26	23	27
	% Nilai	75,00%	63,89%	55,56%	72,22%	63,89%	75,00%

Lokasi 1 perlu mendapat perhatian penting terkait restorasi karena berdasarkan penilaian lokasi tersebut adalah pusatnya lokasi hutan, namun pada kondisi *future* sebagian lokasi tersebut berubah menjadi lokasi pemukiman. Sedangkan pada lokasi 6 dimana kondisi eksisting adalah wilayah tambak namun diprediksi akan beralih fungsi menjadi kawasan industri. Lokasi 2 yaitu tempat dimana Bendungan Sindangheula berada tidak terlalu menjadi prioritas karena lokasi tersebut cenderung masih baik dan pengembangan di kawasan tersebut sangat terbatas. Lokasi yang tidak menjadi prioritas adalah wilayah 4 atau di tengah DAS Cibanten. Wilayah ini sudah terbangun dengan padat pemukiman pada kondisi eksisting dan dianggap sulit dilakukan restorasi pada wilayah ini.

Hasil dari tahap Evaluasi Kemampuan Restorasi DAS Cibanten pada **Tabel 7** bahwa pola perubahan penggunaan lahan dan kerentanan memiliki keterkaitan. Diamati bahwa pada lokasi 1 dan 6 memiliki IC kerentanan DAS yang tinggi oleh sebab itu perlu dilakukan perencanaan restorasi. Karena rencana subDAS kemungkinan besar akan dikembangkan dan dilaksanakan secara bergilir, maka rangkaian rencana pertama yang dikembangkan harus mencakup rencana DAS dalam setiap klasifikasi DAS yang dipilih untuk keseluruhan wilayah perencanaan. Meskipun masing-masing DAS sering kali memiliki tujuan pengelolaan yang berbeda, alat yang digunakan dalam kategori pengelolaan DAS pada akhirnya akan sama. Dengan demikian, pengembangan rencana DAS untuk masing-masing klasifikasi akan menjadi acuan bagi rencana DAS di masa depan.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut ini.

- a. Perhitungan luas permukaan kedap air eksisting diklasifikasikan kerentanan daerah tangkapan yang termasuk ke dalam klasifikasi *impacted* dengan persentase sebesar 15,91% dari total luas permukaan kedap air sebesar 26,86 km². Pada kondisi Future, daerah tangkapan diklasifikasikan non supporting dengan persentase sebesar 57,65% dari total luas permukaan kedap air sebesar 99,83 km². Dapat disimpulkan Kenaikan luasan impervious cover pada DAS Cibanten dalam kurun waktu +/- 10 tahun adalah sebesar **41,74%**.
- b. Hasil penilaian kualitas sungai Das Cibanten terbilang *sensitive*. Namun, penilaian kualitas tata guna lahan DAS Cibanten didominasi dengan kriteria *Restorable Non-Supporting*
- c. Tahap Evaluasi Kemampuan Restorasi DAS Cibanten pada lokasi 1 dan 6 memiliki kerentanan DAS yang tinggi terhadap potensi penurunan level kualitas sungai dan tata guna lahan, oleh sebab itu menjadi fokus dalam perencanaan restorasi.

Pernyataan Terbatas

Penelitian ini didanai oleh LPPM Universitas Sultan Ageng Tirtayasa melalui skema Penelitian Dosen Pemula, tahun 2024 dengan nomor kontrak B/303/UN.43.9/PT.01.03/2024. Penulis mengucapkan syukur dan terima kasih atas dukungan pendanaan yang diberikan.

Daftar Pustaka

- [1] Y. Arfan and D. Sutjiningsih, "Development of Correlation-Regression Model Between Land Use Change and Water Quality Indices in Ciliwung Watershed," *MATEC Web of Conferences*, vol. 02047, pp. 4–7, 2018.
- [2] Y. Maulana, N. P. Purnaditya, R. Wigati, S. Subekti, and B. A. Priyambodho, "Flood Risk Indices Mapping of Lebak Regency, Banten Province," *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, vol. 12, no. 1, p. 76, 2023, doi: 10.36055/fondasi.v12i1.19640.
- [3] N. P. Purnaditya, E. Rozita, and D. R. Marthanty, "Risk And Mitigation Analysis of Tidal Flooding Disaster in Medan Belawan Sub-District, Medan City," *Fondasi : Jurnal Teknik Sipil*, vol. 10, no. 2, p. 144, 2021, doi: 10.36055/fondasi.v10i2.12313.
- [4] Baherem, Suprihatin, and N. S. Indrasti, "Strategi Pengelolaan Sungai Cibanten Provinsi Banten Berdasarkan Analisis Daya Tampung Beban Pencemaran Air dan Kapasitas Asimilasi," *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, vol. 4, no. 1, pp. 60–69, 2014.
- [5] J. Zielinski, *Watershed Vulnerability Analysis*. Elllicott City, 2002.
- [6] Center for Watershed Protection, "The Tools of Watershed Protection," *The practice of watershed protection*, pp. 123–134, 2000.
- [7] E. Rolia, D. Sutjiningsih, and F. Fitria, "The Vulnerability Analysis of Catchment Areas Using Rapid Assessment Method (Case Study in Universitas Indonesia, Depok)," *MATEC Web of Conferences*, vol. 192, no. January, 2018, doi: 10.1051/mateconf/201819202033.
- [8] D. Sutjiningsih, "Water quality index for determining the development threshold of urbanized catchment area in indonesia," *International Journal of Technology*, vol. 8, no. 1, pp. 143–157, 2017, doi: 10.14716/ijtech.v8i1.3971.
- [9] E. Rolia, D. Sutjiningsih, Yasman, and T. Siswantining, "Modeling Watershed Health Assessment for Five Watersheds in Lampung Province, Indonesia," *Advances in Science, Technology and Engineering Systems*, vol. 6, no. 1, pp. 99–111, 2021, doi: 10.25046/aj060111.
- [10] L. Azkarini, E. Anggraheni, and D. Sutjiningsih, "The Influence of Low Impact Development-Best Management Practices Implementation on Surface Runoff Reduction: A Case Study in Universitas Indonesia Catchment Area," *MATEC Web of Conferences*, vol. 276, p. 04007, 2019, doi: 10.1051/mateconf/201927604007.
- [11] M. Trihasti, M. S. Haq, and P. B. Untirta, "Analisis Kualitas Air DAS Cibanten dan Cidanau," *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, vol. 15, no. 1, 2020.

Halaman ini sengaja dikosongkan