

# Analisis Spasial Daerah Resapan Air untuk Mendukung Pengelolaan Sumber Daya Air Berkelanjutan di Labuan Bajo, Kabupaten Manggarai Barat

Maria Kalista Hadia Sabu<sup>1)</sup>, Claudius L.B. Caling<sup>2)</sup>, Gilirandi M. Granaro<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup> Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Katolik Indonesia Santu Paulus Ruteng, Ruteng, Indonesia  
Email: [kalista@unikastpaulus.ac.id](mailto:kalista@unikastpaulus.ac.id)

Received: 2026-03-11; Accepted: 2026-03-20; Published: 2026-03-31

## Abstract

Water resource availability plays a crucial role in supporting sustainable regional development, particularly in rapidly growing areas such as Labuan Bajo, Komodo District, West Manggarai Regency, Indonesia. Land use changes driven by increasing development activities may influence the capacity of groundwater recharge areas. Therefore, this study aims to map and analyze groundwater recharge areas as a basis for sustainable water resource management. The research method employed a spatial analysis approach using Geographic Information Systems (GIS) through an overlay technique of several parameters influencing infiltration capacity, namely land use, slope, soil texture, and rainfall. Each parameter was assigned specific weights and scores to produce a classification of groundwater recharge areas into five categories: very high, high, moderate, low, and very low. The results indicate that the study area is still dominated by very high and high recharge classes, suggesting that the natural hydrological function of the region remains relatively well preserved. However, a comparative analysis between 2017 and 2024 reveals a tendency of declining recharge capacity in certain areas, characterized by a decrease in high recharge areas and an increase in moderate and low categories. These changes are associated with land use dynamics, particularly the expansion of settlement areas and intensified development activities in Labuan Bajo. Therefore, the groundwater recharge map produced in this study provides essential information to support spatial planning, water resource management, and conservation strategies aimed at maintaining the sustainability of the regional hydrological system in the future.

**Keywords:** Groundwater Recharge Areas; Spatial Analysis; Land Use; Water Resource Management; Labuan Bajo.

## Abstrak

Ketersediaan sumber daya air merupakan faktor penting dalam mendukung pembangunan wilayah yang berkelanjutan, khususnya pada kawasan yang mengalami perkembangan pesat seperti Labuan Bajo, Kecamatan Komodo, Kabupaten Manggarai Barat. Perubahan penggunaan lahan yang terjadi akibat peningkatan aktivitas pembangunan berpotensi memengaruhi kapasitas daerah resapan air. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memetakan dan menganalisis kondisi daerah resapan air sebagai dasar pengelolaan sumber daya air yang berkelanjutan. Metode penelitian yang digunakan adalah analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG) melalui teknik overlay beberapa parameter yang mempengaruhi kapasitas resapan air, yaitu penggunaan lahan, kemiringan lereng, tekstur tanah, dan curah hujan. Setiap parameter diberikan bobot dan skor untuk menghasilkan klasifikasi daerah resapan air yang terdiri dari lima kelas, yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa wilayah penelitian masih didominasi oleh kelas resapan air sangat tinggi dan tinggi, yang menunjukkan bahwa fungsi hidrologi alami wilayah masih relatif baik. Namun demikian, analisis perubahan antara tahun 2017 dan 2024 menunjukkan adanya kecenderungan penurunan kapasitas resapan pada sebagian wilayah yang ditandai dengan berkurangnya luasan kelas tinggi serta meningkatnya kelas sedang dan rendah. Perubahan ini berkaitan dengan dinamika penggunaan lahan, terutama peningkatan kawasan permukiman dan aktivitas pembangunan di wilayah Labuan Bajo. Dengan demikian, peta daerah resapan air yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat menjadi informasi penting dalam mendukung perencanaan tata ruang, pengelolaan sumber daya air, serta upaya konservasi wilayah resapan guna menjaga keberlanjutan sistem hidrologi di masa mendatang.

**Kata Kunci:** Daerah Resapan Air; Analisis Spasial; Penggunaan Lahan; Pengelolaan Sumber Daya Air; Labuan Bajo

## LATAR BELAKANG

Perubahan iklim, pertumbuhan penduduk, dan degradasi lingkungan telah meningkatkan tekanan terhadap ketersediaan sumber daya air di berbagai wilayah Indonesia, khususnya di daerah yang memiliki keterbatasan data hidrologi. Perubahan pola curah hujan, alih fungsi lahan, serta meningkatnya kebutuhan air domestik dan nondomestik berpotensi menurunkan kemampuan lahan dalam meresapkan air hujan ke dalam tanah. Kondisi ini berdampak langsung pada berkurangnya cadangan air tanah, meningkatnya risiko kekeringan pada musim kemarau, serta potensi banjir pada musim hujan. Salah satu permasalahan utama dalam pengelolaan sumber

daya air adalah keterbatasan informasi spasial terkait karakteristik daerah resapan air. Faktor-faktor penentu resapan air seperti curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, dan tutupan lahan sering kali belum terintegrasi secara komprehensif dalam satu basis data spasial yang mutakhir. Akibatnya, proses identifikasi zona resapan air, penilaian tingkat kekritisannya, serta perencanaan konservasi air belum berjalan secara optimal dan berbasis bukti ilmiah yang kuat.

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa banyak wilayah di Indonesia mengalami penurunan kualitas daerah resapan air. Studi yang dilakukan oleh (Adi Pangestu, t.t.; Aprilana & Fauzan Azimant, t.t.; Husaini dkk., 2022; Mansyur dkk.,

2025; Ramdhani, t.t.; Rawung dkk., t.t.) mengungkap keberadaan kelas resapan air mulai dari kritis hingga sangat kritis. Sebagian besar penelitian tersebut menggunakan pendekatan analisis spasial berbasis Sistem Informasi Geografis (SIG), metode overlay dan skoring, serta mengacu pada parameter Permenhut P.32/Menhut-II/2009. Hasil penelitian tersebut berupa peta tingkat kekritisitas daerah resapan air yang penting dalam mendukung perencanaan tata ruang dan pengelolaan sumber daya air.

Di tengah keterbatasan data lapangan yang berkelanjutan, pemanfaatan data penginderaan jauh dan analisis spasial menjadi alternatif strategis dalam penyediaan informasi hidrologi. Citra satelit memungkinkan pemantauan perubahan tutupan lahan dari waktu ke waktu (Widodo dkk., 2025), sementara analisis multi-kriteria dapat digunakan untuk menilai potensi infiltrasi berdasarkan kombinasi parameter fisik wilayah (Lucassou dkk., 2024). Pendekatan ini memberikan peluang untuk menghasilkan peta daerah resapan air yang konsisten secara temporal dan spasial, sehingga dapat digunakan sebagai dasar evaluasi perubahan kondisi resapan air antarperiode waktu.

Kecamatan Komodo, Labuan Bajo, sebagai kawasan strategis pariwisata nasional, menghadapi tekanan yang semakin besar terhadap sumber daya air akibat pesatnya perkembangan wilayah dan peningkatan kebutuhan air. Keterbatasan data hidrologi detail di wilayah ini menjadikan pemetaan daerah resapan air berbasis data spasial sebagai kebutuhan yang mendesak. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada pemetaan daerah resapan air di Kecamatan Komodo, Labuan Bajo.

Penelitian ini menghasilkan peta daerah resapan air tahun 2017 dan 2024 di Kecamatan Komodo, Labuan Bajo, yang memungkinkan analisis perubahan kondisi resapan air akibat dinamika penggunaan lahan dan faktor lingkungan lainnya. Informasi perubahan tersebut menjadi dasar penting dalam perumusan strategi pengelolaan sumber daya air berkelanjutan, baik untuk konservasi air tanah, pengendalian banjir, maupun perencanaan pembangunan wilayah yang lebih adaptif terhadap perubahan iklim.

Dengan tersedianya peta daerah resapan air berbasis SIG dan data satelit di Kecamatan Komodo, Labuan Bajo, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi ilmiah dan praktis dalam mendukung pengambilan keputusan pengelolaan sumber daya air berkelanjutan, khususnya di wilayah dengan keterbatasan data hidrologi konvensional.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan analisis spasial untuk memetakan daerah resapan air di Kecamatan Komodo, Kabupaten Manggarai Barat. Analisis dilakukan dengan memanfaatkan data geospasial berbasis satelit dan Sistem Informasi Geografis (SIG) guna mengatasi keterbatasan data hidrologi lapangan.

Pemetaan daerah resapan air dilakukan secara multitemporal dengan menghasilkan peta tahun 2017 dan 2024. Variabel yang dianalisis meliputi curah hujan, jenis tanah, kemiringan lereng, dan tutupan lahan. Setiap variabel diolah dan diklasifikasikan, kemudian diintegrasikan menggunakan metode overlay dan skoring

mengacu pada Peraturan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 02 Tahun 2013.

Hasil analisis berupa peta daerah resapan air yang digunakan sebagai dasar evaluasi perubahan kondisi resapan air serta mendukung pengelolaan sumber daya air berkelanjutan di wilayah penelitian.

## Peta Tutupan Lahan

Perubahan penggunaan lahan merupakan peralihan dari suatu bentuk pemanfaatan lahan ke penggunaan lain sebagai respons terhadap dinamika kebutuhan ruang (Erlando Everard Roland Resubun, n.d.). Peta tutupan lahan yang digunakan sebagai parameter dalam analisis resapan air pada penelitian ini adalah peta tutupan lahan tahun 2017 dan 2024 yang diperoleh dari Citra ESRI.

Dalam proses pembobotan variabel, penggunaan lahan memperoleh bobot tertinggi, yaitu 40%, karena faktor ini sangat menentukan kemampuan tanah dalam menyerap air (Erlando Everard Roland Resubun, t.t.). Nilai bobot dan skor variable tutupan lahan dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Nilai bobot dan Skor Variable Tutupan Lahan

No	Klasifikasi Spasial	Skor	Kategori	Kriteria Spasial
1	Hutan	5	Sangat Tinggi	Daerah tata guna lahan
2	Semak Belukar	4	Tinggi	hutan akan memiliki kemampuan resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan air yang memiliki tata guna lahan pemukiman
3	Ladang-Kebun	3	Sedang	
4	Rawa, Tambak, Sawah	2	Rendah	
5	Pemukiman	1	Sangat Rendah	

Sumber: Permen PU No 02/2013

## Curah Hujan

Curah hujan memiliki peran penting dalam menentukan kawasan resapan air dan tidak dapat digantikan oleh variabel lainnya. Curah hujan yang digunakan sebagai parameter dalam analisis resapan air pada penelitian ini adalah curah hujan ERA5. Curah hujan ERA5 dinilai mampu mempresentasikan curah hujan yang ada di Labuan Bajo (Sabu dkk., 2025). Untuk variabel curah hujan, bobot yang diberikan sebesar 30% (Erlando Everard Roland Resubun, t.t.). Nilai bobot dan skor variabel curah hujan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Bobot dan Skor Variabel Curah Hujan

No	Klasifikasi Spasial	Skor	Kategori	Kriteria Spasial
1	> 3000 mm/thn	5	Sangat Tinggi	Daerah dengan curah hujan yang tinggi

2	2000 - 3000 mm/thn	4	Tinggi	(>3000 mm/thn) akan memiliki potensi resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang curah hujannya rendah (<500 mm/thn)
3	1000 - 2000 mm/thn	3	Sedang	
4	500 - 1000 mm/thn	3	Rendah	
5	< 500 mm/thn	1	Sangat Rendah	

Sumber: Permen PU No 02/2013

### Kemiringan Lereng

Pengaruh kemiringan lereng terhadap infiltrasi relatif lebih kecil dan masih dapat didukung oleh variabel lain yang lebih signifikan, seperti penggunaan lahan atau kondisi vegetasi. Untuk variabel kemiringan lereng, bobot yang diberikan sebesar 15% karena faktor ini tidak memberikan pengaruh dominan terhadap kemampuan lahan dalam meresapkan air (Erlando Everard Roland Resubun, t.t.). Nilai bobot dan skor variabel kemiringan lereng dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Nilai Bobot dan Skor Variabel Kemiringan Lereng

No	Klasifikasi Spasial	Skor	Kategori	Kriteria Spasial
1	< 5%	5	Sangat Tinggi	Daerah dengan kemiringan lereng datar (<5%) akan memiliki kemampuan resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah kemiringan curam (>60%)
2	5 – 20 %	4	Tinggi	
3	20 – 40 %	3	Sedang	
4	40 – 60 %	3	Rendah	
5	>60 %	1	Sangat Rendah	

Sumber: Permen PU No 02/2013

### Tekstur Tanah

Pengaruh tekstur tanah terhadap infiltrasi relatif lebih kecil dan masih dapat didukung oleh variabel lain yang lebih signifikan, seperti penggunaan lahan atau kondisi vegetasi. Untuk variabel tekstur tanah, bobot yang diberikan sebesar 15% karena faktor ini tidak memberikan pengaruh dominan terhadap kemampuan lahan dalam meresapkan air (Erlando Everard Roland Resubun, t.t.). Nilai bobot dan skor variabel tekstur tanah dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai Bobot dan Skor Variabel Tekstur Tanah

No	Klasifikasi Spasial	Skor	Kategori	Kriteria Spasial
1	Pasir	5	Sangat Tinggi	Daerah yang memiliki tekstur tanah berupa pasir akan memiliki kemampuan resapan air yang lebih tinggi dibandingkan dengan daerah yang memiliki tekstur tanah berupa lempung
2	Pasir Berlempung	4	Tinggi	
3	Lempung Berpasir	3	Sedang	
4	Lempung Berpasir Halus	3	Rendah	
5	Lempung	1	Sangat Rendah	

Sumber: Permen PU No 02/2013

Proses pemetaan daerah resapan air dilakukan melalui beberapa tahapan analisis spasial. Tahap pertama adalah pengumpulan data satelit dan data tematik pendukung, kemudian seluruh data distandarkan ke dalam sistem proyeksi dan resolusi spasial yang sama. Tahap kedua meliputi prapemrosesan data, yang mencakup pemotongan area penelitian, koreksi geometrik, serta reklasifikasi (reclass) masing-masing parameter sesuai dengan kriteria kemampuan resapan air.

Sebelum proses penggabungan peta dilakukan, setiap parameter spasial diberi skor dan bobot. Skor ditentukan berdasarkan tingkat kontribusi kelas parameter terhadap kemampuan resapan air, sedangkan bobot merepresentasikan tingkat kepentingan relatif masing-masing parameter, seperti yang terlihat pada Tabel 5

Tabel 5. Bobot Parameter Resapan Air

No	Parameter	Bobot
1	Jenis Tanah	5
2	Curah Hujan	4
3	Penggunaan Lahan	3
4	Kemiringan Lereng	2

Nilai akhir setiap parameter diperoleh dengan mengalikan skor dan bobot, sehingga dihasilkan peta tematik berbobot untuk masing-masing variabel.

Tahap selanjutnya adalah analisis overlay berbobot (*weighted overlay*) untuk mengintegrasikan parameter curah hujan, kemiringan lereng, tutupan lahan, dan jenis tanah. Metode *weighted overlay* dipilih karena mampu merepresentasikan kontribusi relatif tiap parameter terhadap tingkat resapan air secara komprehensif.

Tahap akhir dilakukan dengan menentukan nilai kekritisian daerah resapan air melalui penjumlahan nilai dari keempat parameter hasil overlay. Nilai total tersebut kemudian diklasifikasikan ke dalam lima kelas tingkat kekritisian, yaitu sangat rendah, rendah, sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Hasil klasifikasi ini disajikan dalam bentuk peta

tingkat kekritisannya daerah resapan air yang menjadi dasar evaluasi kondisi resapan air dan perencanaan pengelolaan sumber daya air berkelanjutan di wilayah penelitian

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil visualisasi kondisi resapan air pada penelitian ini diperoleh melalui proses digitasi dan pengolahan data spasial yang dilakukan berdasarkan kebutuhan pemetaan daerah resapan air, yaitu pada tahun 2017 dan 2024. Proses digitasi dilakukan terhadap beberapa parameter penting, yaitu penggunaan lahan, kemiringan lereng, jenis tanah, curah hujan, serta batas administrasi.

**Kondisi Eksisting Penggunaan Lahan**

Untuk memastikan keandalan data tutupan lahan yang digunakan, dilakukan uji akurasi terhadap citra ESRI menggunakan plugin *Accatama* pada aplikasi QGIS dengan pembandingan citra resolusi tinggi dari Google Earth Pro. Evaluasi akurasi dilakukan menggunakan matriks kesalahan (*confusion matrix*), yang bertujuan untuk membandingkan hasil klasifikasi dengan data referensi serta menilai tingkat ketepatan pada masing-masing kelas tutupan lahan, seperti yang terlihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Matriks Akurasi Citra ESRI

Kelas	1	2	3	4	5	6	Total	User Accuracy
Perairan (1)	1	0	0	0	0	0	1	1
Vegetasi (2)	0	263	3	5	5	4	280	0,9
Semak Belukar (3)	0	0	0	0	0	1	1	0
Pemukiman (4)	0	15	4	41	9	1	70	0,6
Sawah (5)	1	23	3	4	9	3	43	0,2
Tanah Kosong (6)	0	0	0	0	1	0	1	0
Total	2	301	10	50	24	9	396	
Producer Accuracy	0,3	0,9	0	0,8	0	0,4		

Overall Accuracy: 0,79

Berdasarkan hasil uji akurasi tersebut, citra ESRI memiliki nilai *overall accuracy* sebesar 0,79, yang menunjukkan tingkat ketelitian yang baik untuk analisis spasial. Kelas vegetasi memiliki tingkat akurasi tertinggi dengan nilai *user accuracy* sebesar 0,90, sedangkan beberapa kelas seperti sawah dan permukiman menunjukkan akurasi yang lebih rendah akibat kemiripan karakteristik spektral antarkelas tutupan lahan.

Meskipun masih terdapat beberapa kesalahan klasifikasi, secara keseluruhan hasil ini menunjukkan bahwa data citra ESRI cukup representatif dalam menggambarkan kondisi tutupan lahan di wilayah penelitian. Oleh karena itu, data ini dinilai layak digunakan sebagai dasar dalam analisis perubahan penggunaan lahan serta pemetaan daerah esapan air.

Hasil analisis penggunaan lahan di wilayah Labuan Bajo, Kecamatan Komodo, Kabupaten Manggarai Barat menunjukkan adanya perubahan tutupan lahan antara tahun 2017 dan 2024. Pada tahun 2017, penggunaan lahan didominasi oleh hutan seluas 279,55 km<sup>2</sup> dan semak belukar seluas 74,15 km<sup>2</sup>, sementara permukiman mencakup 15,70 km<sup>2</sup>, sawah 13,88 km<sup>2</sup>, rawa 2,22 km<sup>2</sup>, dan lahan terbuka 0,39 km<sup>2</sup>.

Pada tahun 2024, luas permukiman meningkat menjadi 24,51 km<sup>2</sup> dan sawah menjadi 15,35 km<sup>2</sup>. Sebaliknya, beberapa tutupan lahan alami mengalami penurunan, seperti hutan yang berkurang menjadi 270,86 km<sup>2</sup>, semak belukar menjadi 72,08 km<sup>2</sup>, serta rawa menjadi 1,97 km<sup>2</sup>.

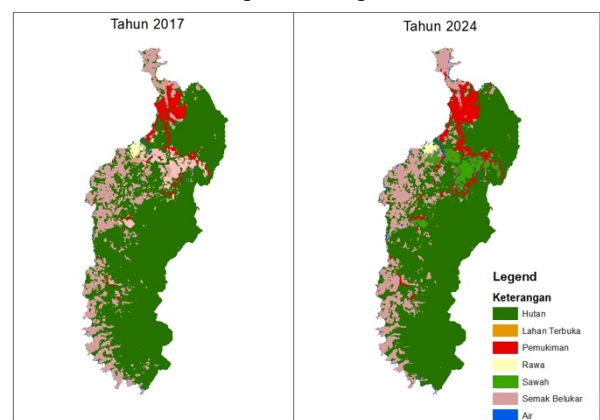
Untuk memperkuat analisis perubahan secara kuantitatif, dilakukan perhitungan selisih dan persentase perubahan luasan masing-masing kelas tutupan lahan, sebagaimana disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Perubahan Luas Tutupan Lahan Tahun 2017–2024

Kelas Resapan	2017 (km <sup>2</sup> )	2024 (km <sup>2</sup> )	Perubahan (km <sup>2</sup> )	Perubahan (%)
Sangat Tinggi	202,82	202,41	-0,41	-0,2
Tinggi	119,62	108,98	-10,64	-8,89
Sedang	62,29	72,44	10,15	16,3
Rendah	2,03	2,83	0,8	39,41
Sangat Rendah	1,36	1,46	0,1	7,35

Berdasarkan tabel tersebut, terlihat bahwa kelas resapan tinggi mengalami penurunan paling signifikan, yaitu sebesar 10,64 km<sup>2</sup> ( $\pm 8,89\%$ ), sedangkan kelas resapan sedang mengalami peningkatan sebesar 10,15 km<sup>2</sup> ( $\pm 16,30\%$ ). Peningkatan juga terjadi pada kelas rendah dan sangat rendah, meskipun dalam luasan yang relatif kecil. Perubahan ini menunjukkan adanya kecenderungan pergeseran kapasitas resapan dari kelas tinggi ke kelas yang lebih rendah. Hal ini mengindikasikan bahwa sebagian wilayah mengalami penurunan kemampuan infiltrasi, yang kemungkinan dipengaruhi oleh peningkatan kawasan terbangun, perubahan penggunaan lahan, serta berkurangnya tutupan vegetasi.

Dengan demikian, analisis ini tidak hanya menunjukkan perubahan secara deskriptif, tetapi juga secara kuantitatif memperlihatkan tren penurunan kualitas resapan air di wilayah penelitian. Distribusi penggunaan lahan pada tahun 2017 dan 2024 dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Tutupan Lahan Tahun 2017 dan 2024 Kecamatan Komodo, Labuan Bajo

**Kondisi Eksisting Curah Hujan**

Berdasarkan hasil analisis data curah hujan, diketahui bahwa curah hujan eksisting di wilayah penelitian sebesar 1.204 mm/tahun. Nilai ini menggambarkan kondisi ketersediaan air hujan yang berperan penting dalam proses hidrologi, khususnya dalam mendukung infiltrasi air ke dalam tanah dan pengisian cadangan air tanah. Dengan adanya curah hujan tersebut, potensi wilayah untuk berfungsi sebagai daerah resapan air tetap dipengaruhi oleh faktor lain seperti penggunaan lahan, kemiringan lereng, serta karakteristik tanah. Informasi mengenai kondisi curah hujan ini menjadi salah satu parameter penting dalam analisis pemetaan daerah resapan air pada wilayah penelitian. Distribusi hujan dapat dilihat pada Gambar 2.

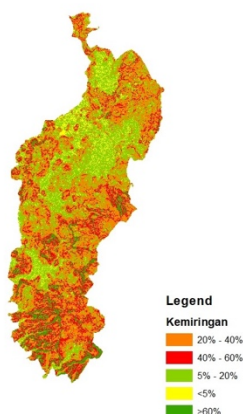


Gambar 2. Peta Distribusi Hujan Kecamatan Komodo, Labuan Bajo

### Kondisi Eksisting Kemiringan Lereng

Hasil analisis kondisi eksisting kemiringan lereng di wilayah Labuan Bajo, Kecamatan Komodo, Kabupaten Manggarai Barat menunjukkan bahwa wilayah penelitian memiliki variasi tingkat kemiringan yang cukup beragam. Kelas kemiringan lereng 20–40% merupakan yang paling dominan dengan luas sekitar 696,58 km<sup>2</sup>, yang menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah memiliki topografi dengan kemiringan sedang hingga curam. Selanjutnya, kelas 5–20% mencakup area sekitar 133,01 km<sup>2</sup>, sedangkan kelas 40–60% memiliki luas sekitar 103,28 km<sup>2</sup>.

Sementara itu, kelas kemiringan >60% mencakup sekitar 27,67 km<sup>2</sup>, dan kelas <5% memiliki luas sekitar 23,78 km<sup>2</sup>, yang menunjukkan area dengan kondisi relatif datar. Variasi kemiringan lereng ini berpengaruh terhadap karakteristik hidrologi wilayah, terutama dalam menentukan tingkat infiltrasi, potensi limpasan permukaan, serta kemampuan wilayah dalam berfungsi sebagai daerah resapan air. Peta kemiringan lereng dapat dilihat pada Gambar 3.

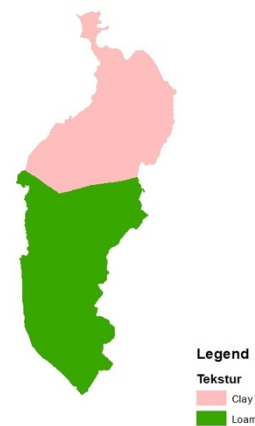


Gambar 3. Peta Kemiringan Lereng Kecamatan Komodo, Labuan Bajo

### Kondisi Eksisting Tekstur Tanah

Hasil analisis kondisi eksisting tekstur tanah di wilayah Labuan Bajo, Kecamatan Komodo, Kabupaten Manggarai Barat menunjukkan bahwa wilayah penelitian didominasi oleh dua jenis tekstur tanah utama, yaitu tanah liat (clay) dan tanah lempung (loam). Tekstur tanah liat memiliki luas sekitar 918,96 km<sup>2</sup>, sedangkan tekstur tanah lempung mencakup area sekitar 872,52 km<sup>2</sup>.

Dominasi kedua jenis tekstur tanah ini menunjukkan bahwa karakteristik tanah di wilayah penelitian memiliki kemampuan yang cukup baik dalam menyimpan dan meresapkan air. Tanah bertekstur lempung umumnya memiliki keseimbangan antara kemampuan infiltrasi dan daya simpan air, sedangkan tanah liat memiliki kemampuan menahan air yang tinggi meskipun proses infiltrasinya relatif lebih lambat. Kondisi ini menjadi salah satu faktor penting yang memengaruhi kapasitas daerah resapan air di wilayah penelitian. Peta tekstur tanah dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Peta Tekstur Tanah Kecamatan Komodo, Labuan Bajo

### Resapan Air

Hasil analisis perubahan resapan air antara tahun 2017 dan 2024 menunjukkan bahwa secara umum kapasitas resapan air di wilayah penelitian masih tergolong baik, namun terdapat beberapa perubahan pada luasan masing-masing kelas resapan. Pada tahun 2017, kelas resapan air sangat tinggi merupakan kategori yang paling dominan dengan luas sekitar 202,82 km<sup>2</sup>, diikuti oleh kelas tinggi seluas 119,62 km<sup>2</sup>, kelas sedang sebesar 62,29 km<sup>2</sup>, kelas rendah sebesar 2,03 km<sup>2</sup>, dan kelas sangat rendah sekitar 1,36 km<sup>2</sup>. Kondisi ini menunjukkan bahwa pada tahun 2017 sebagian besar wilayah penelitian masih memiliki kemampuan infiltrasi yang sangat baik, yang dipengaruhi oleh keberadaan tutupan vegetasi yang relatif luas, kondisi kemiringan lereng yang didominasi oleh kelas sedang, serta karakteristik tanah yang masih mendukung proses peresapan air.

Pada tahun 2024 terjadi beberapa perubahan pada distribusi kelas resapan air. Luasan kelas sangat tinggi sedikit menurun menjadi sekitar 202,41 km<sup>2</sup>, sementara kelas tinggi mengalami penurunan yang lebih signifikan menjadi 108,98 km<sup>2</sup>. Sebaliknya, kelas sedang mengalami peningkatan luasan menjadi 72,44 km<sup>2</sup>, dan kelas rendah juga meningkat menjadi 2,83 km<sup>2</sup>, sedangkan kelas sangat rendah sedikit meningkat menjadi 1,46 km<sup>2</sup>. Perubahan ini menunjukkan adanya kecenderungan penurunan kualitas resapan pada sebagian wilayah, yang ditandai dengan berkurangnya area pada kelas tinggi dan meningkatnya area pada kelas sedang serta rendah.

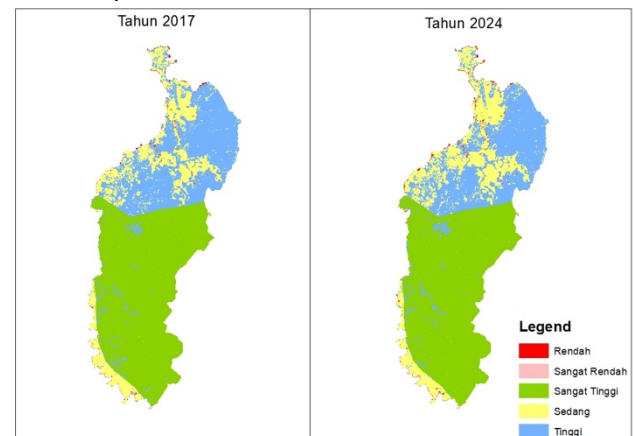
Peningkatan luasan kelas resapan sedang dan rendah mengindikasikan bahwa sebagian wilayah yang sebelumnya memiliki kemampuan infiltrasi tinggi mengalami penurunan kapasitas resapan. Kondisi ini kemungkinan dipengaruhi oleh perubahan penggunaan lahan, seperti bertambahnya kawasan terbangun, pembukaan lahan, maupun perubahan tutupan vegetasi yang dapat mengurangi kemampuan tanah dalam menyerap air. Selain itu, perubahan kondisi permukaan lahan juga dapat meningkatkan limpasan permukaan sehingga menurunkan potensi infiltrasi air ke dalam tanah. Meskipun demikian, dominasi kelas resapan yang sangat tinggi yang masih relatif stabil menunjukkan bahwa fungsi hidrologi alami wilayah penelitian secara umum masih terjaga dengan baik. Hal ini menandakan bahwa sebagian besar wilayah masih memiliki kemampuan yang baik dalam menyerap air hujan dan berperan penting dalam menjaga keseimbangan siklus hidrologi, termasuk dalam pengisian air tanah dan pengurangan risiko limpasan permukaan.

Temuan ini memiliki implikasi penting dalam pengelolaan sumber daya air, khususnya pada wilayah yang memiliki keterbatasan data hidrologi seperti Kabupaten Manggarai Barat. Informasi mengenai perubahan kapasitas resapan air dapat menjadi dasar dalam upaya konservasi lahan, pengendalian perubahan penggunaan lahan, serta perencanaan tata ruang yang mempertimbangkan aspek keberlanjutan hidrologi.

Pentingnya pemetaan dan analisis perubahan resapan air dalam penelitian ini juga sejalan dengan berbagai penelitian sebelumnya. Studi di Bengkalis (Teknologi et al., 2022), Bandung (Aprilana & Fauzan Azimant, n.d.), dan Kolaka (Ramdhani, n.d.) menunjukkan bahwa pemetaan resapan air merupakan instrumen penting dalam menilai kondisi hidrologi, mengidentifikasi wilayah yang mengalami penurunan fungsi resapan, serta mendukung perencanaan konservasi sumber daya air. Penelitian (Lucassou et al., 2024) juga menegaskan bahwa peta resapan air dapat digunakan sebagai alat analisis untuk memahami dinamika perubahan penutup lahan, kapasitas infiltrasi, serta potensi peningkatan limpasan pada wilayah yang mengalami tekanan pembangunan.

Dengan demikian, peta resapan air yang dihasilkan dalam penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran kondisi spasial pada dua periode waktu, tetapi juga menunjukkan adanya kecenderungan perubahan kapasitas resapan yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pengelolaan wilayah. Visualisasi perubahan distribusi kategori resapan air antara tahun 2017 dan 2024 dapat dilihat pada Gambar

5 yang menyajikan pola distribusi spasial masing-masing kelas resapan air.



Gambar 5. Peta Resapan Air Tahun 2017 dan 2024 Kecamatan Komodo, Labuan Bajo

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pemetaan daerah resapan air di wilayah Labuan Bajo, Kecamatan Komodo, Kabupaten Manggarai Barat, dapat disimpulkan bahwa kondisi kapasitas resapan air pada wilayah penelitian secara umum masih tergolong baik dan didominasi oleh kelas resapan sangat tinggi dan tinggi. Pada tahun 2017, kelas resapan sangat tinggi memiliki luas sekitar 202,82 km<sup>2</sup>, sedangkan kelas tinggi mencapai 119,62 km<sup>2</sup>, diikuti oleh kelas sedang 62,29 km<sup>2</sup>, kelas rendah 2,03 km<sup>2</sup>, dan kelas sangat rendah 1,36 km<sup>2</sup>. Kondisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar wilayah masih memiliki kemampuan infiltrasi yang baik dalam menyerap air hujan.

Namun demikian, hasil analisis perubahan hingga tahun 2024 menunjukkan adanya pergeseran pada beberapa kelas resapan air. Luasan kelas resapan sangat tinggi sedikit menurun menjadi sekitar 202,41 km<sup>2</sup>, sementara kelas tinggi mengalami penurunan menjadi 108,98 km<sup>2</sup>. Sebaliknya, kelas resapan sedang meningkat menjadi 72,44 km<sup>2</sup>, sedangkan kelas rendah dan sangat rendah juga mengalami peningkatan menjadi masing-masing sekitar 2,83 km<sup>2</sup> dan 1,46 km<sup>2</sup>. Perubahan ini mengindikasikan adanya kecenderungan penurunan kapasitas resapan pada sebagian wilayah, yang kemungkinan dipengaruhi oleh perubahan penggunaan lahan, peningkatan kawasan terbangun, serta berkurangnya tutupan vegetasi.

Meskipun terjadi beberapa perubahan tersebut, dominasi kelas resapan yang sangat tinggi menunjukkan bahwa fungsi hidrologi alami wilayah Labuan Bajo dan sekitarnya masih relatif terjaga. Namun demikian, kecenderungan peningkatan kelas resapan sedang dan rendah perlu menjadi perhatian dalam pengelolaan wilayah, karena berpotensi menurunkan daya dukung lingkungan apabila tidak dikendalikan.

Dalam konteks perencanaan tata ruang, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa peta daerah resapan air dapat digunakan sebagai dasar dalam mengevaluasi kesesuaian pemanfaatan ruang dengan fungsi hidrologi wilayah. Secara konseptual, wilayah dengan kelas resapan tinggi hingga sangat tinggi seharusnya diprioritaskan sebagai kawasan lindung atau kawasan dengan fungsi konservasi

air. Namun, adanya peningkatan kawasan terbangun pada beberapa wilayah mengindikasikan potensi ketidaksesuaian antara fungsi resapan air dengan arah pemanfaatan ruang yang berkembang.

Oleh karena itu, peta daerah resapan air yang dihasilkan dalam penelitian ini dapat dimanfaatkan secara operasional dalam mendukung implementasi kebijakan perencanaan wilayah, khususnya dalam dokumen Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) Kabupaten Manggarai Barat. Informasi ini dapat digunakan untuk mengidentifikasi kawasan yang perlu dipertahankan sebagai zona resapan, mengendalikan pemanfaatan ruang pada wilayah dengan kapasitas resapan tinggi, serta menjadi dasar penyusunan arahan pembangunan yang lebih berkelanjutan dan berbasis daya dukung lingkungan.

Dengan demikian, hasil penelitian ini tidak hanya memberikan gambaran kondisi dan perubahan daerah resapan air, tetapi juga berkontribusi secara praktis dalam mendukung pengambilan keputusan yang lebih terarah dalam pengelolaan sumber daya air dan perencanaan tata ruang wilayah.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Adi Pangestu. (2019). Penentuan Zona Resapan Air Menggunakan Analisis Sistem Informasi Geografis Untuk Kawasan Perlindungan Sumber Daya Air Tanah Di Kabupaten Kolaka, Provinsi Sulawesi Tenggara.
- Aprilana, B., & Fauzan Azimant, M. (2023). Webgis Kondisi Resapan Air Pada Kecamatan Batujajar Dan Kecamatan Cihampelas Di Kabupaten Bandung Barat.
- Erlando Everard Roland Resubun. (2025). Analisis Pemanfaatan Ruang Pada Kawasan Resapan Air Di Kelurahan Ranomuut, Kecamatan Paal Dua, Kota Manado.
- Husaini, R. R., Yazid, M., & Al Amin, M. (2022). Identifikasi Kondisi Daerah Resapan Air Berbasis Sig (Studi Kasus Di Kabupaten Bengkalis). *Jurnal Teknologi dan Rekayasa Sipil*, 01(2), 15–23.
- Lucassou, F., Chrétien, P., Pinson, S., Barrière, J., & Le Guern, C. (2024). Mapping the intrinsic potential of water infiltration in urban subsurface: feedback from France. *Acque Sotteranee - Italian Journal of Groundwater*, 13(3), 67–77. <https://doi.org/10.7343/as-2024-776>
- Mansyur, M., Mahardianti, M. A., & Yahya, F. (2025). Evaluasi Tingkat Kekritisitas Daerah Resapan Air di Rencana Tata Ruang Kabupaten Blitar Evaluation of Criticality Levels of Water Infiltration Areas in the Spatial Plan of Blitar Regency. 20(1), 36–46.
- Ramdhani, M. H. (t.t.). Rahma Anisa 3) 1), 2) Teknik Geodesi dan Geomatika. Universitas Lampung Jl. Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro (1).
- Rawung, B. Y., Rogi, O., Gosal, P., S1, M., Studi, P., Wilayah, P., Unsrat, K., Pengajar, S., & Arsitektur, J. (t.t.). Analisis Kekritisitas Daerah Resapan Air Di Kota Manado. *Journal spatial*, 11, 2023.
- Sabu, M. K. H., Yudianto, D., & Wijaya, O. T. (2025). Evaluasi Curah Hujan Berbasis Data Global pada DAS Wae Mese, Labuan Bajo. *JURNAL SUMBER*

- DAYA AIR, 21(1), 15–30. <https://doi.org/10.32679/jsda.v21i1.906>
- Widodo, T., Antariksa, A., Putra, F., & Hariyani, S. (2025). Spatial Approach to Infiltration and Groundwater Level: Implications for Sustainable Settlement Planning. *Jurnal Pembangunan dan Alam Lestari*, 16(1), 15–28. <https://doi.org/10.21776/ub.jpjal.2025.016.01.03>