

**ANALISIS KEBERHASILAN PENANAMAN
PADA LOKASI REHABILITASI DAS
DI KAWASAN HUTAN LINDUNG DAS REMU KOTA SORONG**

*Analysis of Planting Success in the Remu Watershed Protected Forest
Rehabilitation Area, Sorong City, Indonesia*

Zulkifli Saad¹, Mahmud¹, Abdul Azis¹

¹Jurusan Kehutanan, Fakultas Kehutanan Universitas Papua, Manokwari,
Papua Barat, Indonesia

*Email: zsaad80@gmail.com

Diterima Februari 2026/Disetujui Maret 2026

ABSTRACT

This study evaluated the effectiveness of watershed rehabilitation planting activities within a 13-ha protected forest area of the Remu Watershed in Sorong City, Indonesia. The assessment referred to the minimum rehabilitation planting criteria stated in Minister of Environment and Forestry Regulation No. P.23/2021. The research applied a quantitative descriptive method using systematic sampling with randomly determined initial plots at a sampling intensity of 5%. Seven observation plots measuring 0.1 ha each were established to evaluate planting realization, plant survival, and vegetation growth. The collected data were analyzed descriptively using plant survival percentages and vegetation growth measurements. The results indicated that the realization of planting reached 100% of the planned area, with a survival percentage of 95.01% consisting of 419 living plants out of 441 observed individuals. Plant growth showed variation among species, with observed plant heights ranging from 80 to 400 cm under relatively favorable site conditions. The rehabilitated area was planted with Merbau, Mahogany, Linggua, Cempedak, Durian, Areca nut, Rambutan, and Cashew. The percentage of surviving plants was above the minimum success criterion of 75%, indicating that the rehabilitation planting activities were categorized as successful. This study provides field-based information regarding watershed rehabilitation success under local environmental conditions within protected forest areas.

Keywords: *planting success, protected forest, watershed rehabilitation.*

PENDAHULUAN

Wilayah Daerah Aliran Sungai (DAS) Remu di Kota Sorong menjadi bagian penting dalam sistem hidrologi yang berfungsi menjaga ketersediaan air, mengendalikan limpasan permukaan, dan mendukung stabilitas lingkungan

kawasan hutan lindung. DAS memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan tata air, konservasi tanah, dan stabilitas lingkungan kawasan hulu maupun hilir (Asdak, 2018; Sallata & Nugroho, 2022). Namun, dalam beberapa tahun terakhir kondisi DAS Remu mengalami tekanan akibat aktivitas penebangan, konversi lahan, dan perkembangan wilayah perkotaan yang menyebabkan penurunan tutupan vegetasi. Kerusakan hutan dan degradasi lingkungan dapat menurunkan fungsi ekologis kawasan DAS (Zain, 1998 serta meningkatnya potensi erosi dan degradasi lahan. Degradasi lahan pada wilayah DAS dapat menyebabkan penurunan fungsi hidrologis dan meningkatnya sedimentasi serta erosi lahan (Wahyuningrum & Putra, 2019; Arsyad, 2010). Degradasi lahan pada wilayah DAS dapat menyebabkan penurunan fungsi hidrologis, meningkatnya erosi, dan menurunnya kualitas lingkungan sehingga diperlukan upaya rehabilitasi lahan secara berkelanjutan (Wahyuningrum & Putra, 2019). Kondisi tersebut mendorong dilaksanakannya kegiatan rehabilitasi DAS sebagai upaya pemulihan fungsi ekologis kawasan. Rehabilitasi lahan merupakan bagian dari upaya pemulihan fungsi ekologis lingkungan yang mengalami degradasi (Soemarwoto, 2009). Pengelolaan DAS memerlukan upaya konservasi tanah dan air untuk menjaga stabilitas lingkungan kawasan (Suripin, 2004). Pengelolaan DAS memerlukan upaya rehabilitasi dan konservasi yang berkelanjutan untuk menjaga fungsi hidrologis dan stabilitas lingkungan kawasan hulu maupun hilir DAS (Sallata & Nugroho, 2022).

Pelaksanaan rehabilitasi DAS di Indonesia dilakukan melalui kegiatan penanaman pada lahan kritis dan lahan terdegradasi dengan mengacu pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.23 Tahun 2021. Dalam regulasi tersebut, keberhasilan penanaman ditetapkan berdasarkan persentase tumbuh tanaman minimal sebesar 75%. Oleh karena itu, evaluasi keberhasilan penanaman menjadi aspek penting untuk menilai efektivitas kegiatan rehabilitasi yang telah dilaksanakan, khususnya pada kawasan dengan kondisi biofisik yang beragam seperti DAS Remu.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa keberhasilan rehabilitasi DAS dipengaruhi oleh faktor kondisi lahan, jenis tanaman, teknik penanaman, dan pemeliharaan vegetasi (Andriyani et al., 2019; Shalahuddin et al., 2022). Namun, sebagian besar penelitian rehabilitasi DAS masih berfokus pada kajian umum mengenai tutupan lahan, erosi, dan konservasi tanah, sedangkan evaluasi kuantitatif terhadap tingkat keberhasilan penanaman pada kawasan hutan lindung di Papua Barat masih terbatas. Selain itu, informasi mengenai tingkat pertumbuhan dan persentase hidup tanaman pada lokasi rehabilitasi DAS Remu belum tersedia secara sistematis. Kondisi tersebut menunjukkan adanya research

gap terkait evaluasi keberhasilan rehabilitasi berbasis pengukuran lapangan pada kawasan DAS di Papua Barat.

Kebaruan (*novelty*) penelitian ini terletak pada evaluasi langsung keberhasilan penanaman rehabilitasi DAS di Kawasan Hutan Lindung DAS Remu menggunakan metode systematic sampling with random start berdasarkan standar penilaian Permen LHK P.23 Tahun 2021. Penelitian ini tidak hanya menilai persentase tumbuh tanaman, tetapi juga mengukur realisasi penanaman dan pertumbuhan vegetasi pada area rehabilitasi seluas 13 ha di Kota Sorong. Pendekatan tersebut diharapkan mampu memberikan data empiris mengenai efektivitas rehabilitasi DAS pada kondisi lingkungan lokal Papua Barat.

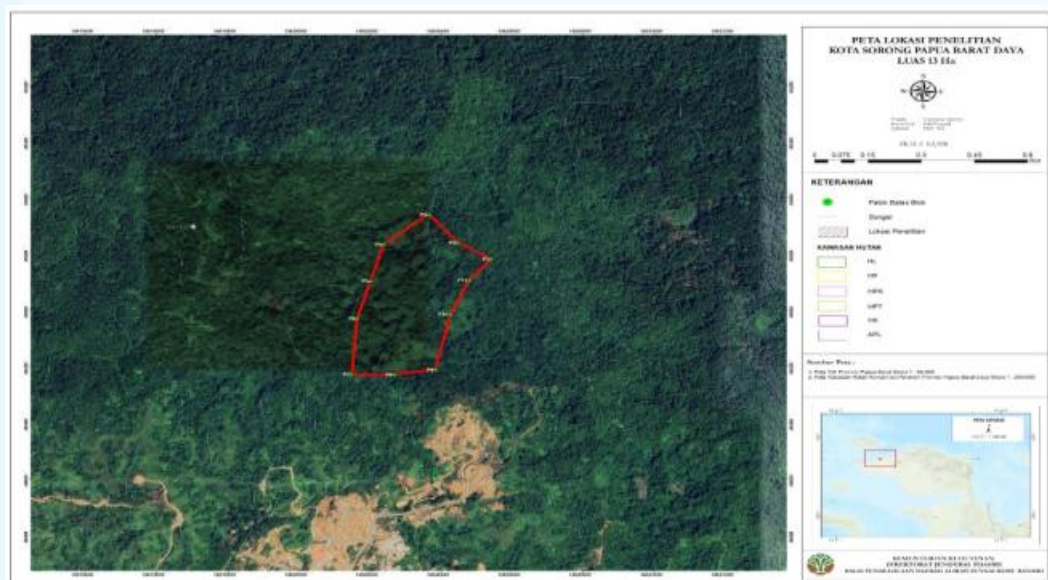
Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keberhasilan penanaman pada lokasi rehabilitasi DAS seluas 13 ha di Kawasan Hutan Lindung DAS Remu, Kota Sorong. Analisis dilakukan melalui pengukuran persentase tumbuh tanaman, realisasi penanaman, dan pertumbuhan vegetasi berdasarkan standar minimal keberhasilan rehabilitasi sebesar 75%. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi bahan evaluasi teknis dalam kegiatan rehabilitasi DAS serta memberikan kontribusi ilmiah bagi pengembangan strategi rehabilitasi lahan dan pengelolaan DAS berkelanjutan di Papua Barat.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan kawasan rehabilitasi DAS di Hutan Lindung Remu, Distrik Sorong Utara, Kota Sorong, Provinsi Papua Barat Daya yang termasuk dalam wilayah DAS Remu dengan luas rehabilitasi sebesar 13 ha. Secara geografis lokasi penelitian berada pada koordinat $0^{\circ}51'45,5''$ – $0^{\circ}51'55,9''$ LS dan $131^{\circ}18'0,5''$ – $131^{\circ}18'16,9''$ BT (Gambar 1). Lokasi rehabilitasi berada pada ketinggian 160–170 mdpl dengan kondisi topografi lahan didominasi kelas lereng landai hingga curam. Penutupan lahan pada lokasi penelitian didominasi oleh hutan lahan kering sekunder seluas 12,4 ha, sedangkan sebagian lainnya berupa semak belukar seluas 0,6 ha. Lokasi tersebut dipilih karena merupakan salah satu area rehabilitasi DAS yang mengalami tekanan akibat penurunan tutupan vegetasi dan degradasi lahan.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode deskriptif-analitik untuk mengevaluasi keberhasilan penanaman rehabilitasi DAS berdasarkan persentase tumbuh tanaman, realisasi penanaman, dan pertumbuhan vegetasi. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi blanko penilaian tanaman, GPS (*Global Positioning System*) receiver, roll meter, kamera digital, alat ukur diameter dan tinggi tanaman, serta peta lokasi rehabilitasi DAS.

Metode *Systematic Sampling with Random Start* diterapkan dalam penilaian tanaman dengan intensitas sampling (IS) sebesar 5%, yaitu petak ukur ditempatkan secara sistematis dengan titik awal ditentukan secara acak. Penggunaan IS 5% mengacu pada pedoman teknis monitoring dan penilaian kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan sebagaimana diatur dalam Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.23 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Rehabilitasi Hutan dan Lahan. Intensitas sampling tersebut dipilih karena dinilai mampu memenuhi asas keterwakilan sampel pada areal rehabilitasi yang relatif homogen serta efektif diterapkan pada kondisi topografi lapangan yang bervariasi. Intensitas sampling 5% dengan petak ukur seluas 0,1 ha dinilai representatif untuk menggambarkan kondisi pertumbuhan tanaman pada lokasi penelitian.



Gambar 1 Peta lokasi rehabilitasi DAS Remu Distrik Sorong Utara, Kota Sorong, Provinsi Papua Barat Daya.

Petak ukur dibuat berbentuk persegi panjang berdimensi 40 m × 25 m dengan luas 0,1 ha. Penempatan titik pusat antar petak ukur dilakukan dengan jarak 200 m pada arah utara–selatan dan 100 m pada arah barat–timur. Untuk menjaga keterwakilan sampel, petak ukur terluar ditempatkan pada jarak minimum 50 m dan maksimum 100 m dari batas areal tanaman. Pada jarak tanam 4 m × 4 m, jumlah tanaman dalam 1 ha adalah 625 batang sehingga setiap petak ukur terdiri atas sekitar 63 batang tanaman sesuai ketentuan jumlah tanaman reboisasi pada Permen LHK P.23 Tahun 2021.

Analisis statistik deskriptif akan digunakan untuk menggambarkan dan mengevaluasi data yang diperoleh dari survei lapangan secara menyeluruh. Analisis

ini bertujuan memberikan pemahaman awal mengenai keberhasilan penanaman di lokasi penelitian. Beberapa parameter utama yang akan dianalisis meliputi:

Penilaian tanaman meliputi: pengukuran luas tanaman; jumlah dan jenis tanaman; serta penghitungan persentase tumbuh tanaman sehat. Pengukuran luas tanaman dilakukan terhadap realisasi luas penanaman yang dinyatakan dalam luas areal yang ditanam dalam satuan Ha dan dibandingkan terhadap rencana luas tanaman sesuai rancangan. Pengukuran luas tanaman dilakukan dengan cara memetakan petak hasil penanaman menggunakan GPS, dan menggunakan citra resolusi tinggi. Data hasil pengukuran tanaman selanjutnya dipetakan pada skala 1:5.000 atau 1:10.000 untuk memperoleh luas areal penanaman.

$$\text{Persen realisasi luas tanaman (\%)} = \frac{\text{Hasil Pengukuran} \times 100 \%}{\text{Rencana}}$$

Jumlah petak ukur dapat dihitung menggunakan rumus:

$$\sum \text{PU} = \text{IS} \times \text{N/n}$$

Dalam rumus tersebut, $\sum \text{PU}$ merupakan jumlah petak ukur yang digunakan dalam kegiatan sampling, IS merupakan intensitas sampling yang ditetapkan, N merupakan luas areal atau petak tanaman dalam satuan hektar, sedangkan n merupakan luas masing-masing petak ukur dalam satuan hektar.

Data yang dicatat dan diukur pada setiap petak ukur meliputi tanaman (jenis tanaman, jumlah tanaman yang hidup, tinggi dan kondisi tumbuh, tanaman sehat, kurang sehat, mati dan data penunjang (topografi lahan, keadaan tumbuhan bawah, kondisi tanah dan gangguan tanaman).

Analisis data dilakukan melalui tahapan tabulasi, rekapitulasi, dan analisis data berdasarkan hasil pengamatan lapangan pada kegiatan rehabilitasi DAS. Analisis dilakukan dengan membandingkan antara rencana penanaman dan realisasi pelaksanaan di lapangan untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan rehabilitasi. Data yang dianalisis meliputi luas realisasi penanaman, jumlah tanaman hidup dan mati, persentase tumbuh tanaman, serta pertumbuhan vegetasi pada setiap petak ukur.

Persentase realisasi luas penanaman dihitung dengan membandingkan luas realisasi penanaman terhadap luas rencana penanaman pada setiap petak ukur menggunakan rumus sebagai berikut:

$$p_i = \frac{n_i}{n_a} \times 100\%$$

Dalam persamaan tersebut, p_i merupakan persentase realisasi penanaman pada petak ke- i , n_i merupakan realisasi luas penanaman pada petak ke- i , sedangkan n_a merupakan rencana luas penanaman pada petak ke- i .

Persentase tumbuh tanaman dihitung berdasarkan perbandingan antara jumlah tanaman hidup dan jumlah tanaman yang seharusnya terdapat pada setiap petak ukur. Nilai persentase tumbuh tanaman pada masing-masing petak ukur dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$T = (\sum h_i / \sum n_i) \times 100\%$$

$$\frac{h_1 + h_2 + \dots + h_n}{n_1 + n_2 + \dots + n_n} \times 100\%$$

Dalam persamaan tersebut, T merupakan persentase tumbuh tanaman, h_1 merupakan jumlah tanaman hidup yang terdapat pada petak ukur ke- i , sedangkan n_1 merupakan jumlah tanaman yang seharusnya terdapat pada petak ukur ke- i .

Penilaian kondisi kesehatan tanaman dikelompokkan menjadi dua kategori utama, yaitu tanaman hidup dan tanaman mati. Tanaman hidup dibedakan menjadi tanaman sehat dan tanaman kurang sehat. Tanaman sehat ditandai dengan kondisi pertumbuhan yang segar, batang tumbuh tegak, serta tajuk berkembang dan menutup dengan baik. Sementara itu, kondisi tanaman kurang sehat ditunjukkan oleh pertumbuhan tajuk yang kurang optimal, percabangan yang rendah, batang yang tumbuh tidak tegak, serta warna daun yang menguning atau tidak normal. Adapun tanaman mati merupakan tanaman yang tidak menunjukkan tanda-tanda kehidupan atau mengalami kematian total pada saat pengamatan lapangan.

Pengukuran tinggi tanaman dilakukan untuk mengetahui kondisi pertumbuhan vegetasi pada lokasi rehabilitasi DAS. Tinggi tanaman diperoleh dengan menghitung rata-rata tinggi dari masing-masing individu tanaman yang terdapat pada setiap petak ukur sehingga dapat menggambarkan tingkat pertumbuhan tanaman pada lokasi penelitian.

Penentuan tingkat keberhasilan tanaman kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan (RHL) di- kawasan konservasi/hutan lindung didasarkan pada Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor : P.23 tahun 2021 tentang Pelaksanaan Rehabilitasi Hutan dan Lahan Pasal 22 ayat (3) yang menyatakan keberhasilan tumbuh tanamanditentukan paling sedikit 75 % (tujuh puluh lima persen) dari tanaman awal pada saat penanaman.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil evaluasi rehabilitasi DAS pada Kawasan Hutan Lindung DAS Remu, Kota Sorong, menunjukkan bahwa kegiatan penanaman secara umum memiliki tingkat keberhasilan yang baik berdasarkan indikator realisasi luas penanaman, persentase tumbuh tanaman, dan kondisi pertumbuhan vegetasi (Tabel 1). Setiap petak ukur terdiri atas sekitar 63 batang tanaman sesuai dengan jarak tanam 4 m × 4 m.

Tabel 1. Koordinat dan luas Petak Ukur (PU) pada lokasi rehabilitasi DAS Remu

No	PETAK	PU	Jumlah Tanaman (PU 100%)	Luas (Ha)	X	Y
1	Malanu	1	63	0,1	131° 20' 12,400" E	0° 51' 38,028" S
2	Malanu	2	63	0,1	131° 20' 15,915" E	0° 51' 39,590" S
3	Malanu	3	63	0,1	131° 20' 9,419" E	0° 51' 41,911" S
4	Malanu	4	63	0,1	131° 20' 13,649" E	0° 51' 43,615" S
5	Malanu	5	63	0,1	131° 20' 7,561" E	0° 51' 45,572" S
6	Malanu	6	63	0,1	131° 20' 12,492" E	0° 51' 48,103" S
7	Malanu	7	63	0,1	131° 20' 9,210" E	0° 51' 50,177" S

Berdasarkan Tabel 1, seluruh petak ukur memiliki luas yang sama, yaitu 0,1 ha dengan jumlah tanaman sebanyak 63 batang pada setiap petak ukur. Penyebaran petak ukur yang relatif merata bertujuan untuk memperoleh data yang representatif terhadap kondisi pertumbuhan tanaman pada lokasi rehabilitasi DAS Remu. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa metode penelitian ini efektif digunakan dalam kegiatan evaluasi rehabilitasi DAS karena mampu menggambarkan kondisi vegetasi pada area rehabilitasi secara sistematis dan objektif.

Realisasi Luas Tanaman

Luas areal penanaman diperoleh melalui pemetaan petak rehabilitasi menggunakan GPS dan citra resolusi tinggi. Data hasil pemetaan kemudian diolah ke dalam peta berskala 1:5.000 atau 1:10.000 untuk memperoleh luas areal penanaman (Tabel 2).

Tabel 2 Rekapitulasi luas penanaman per petak.

No.	Petak	Luas Tanaman		Persentase Realisasi Luas
		Rencana (Hektar)	Realisasi (Hektar)	
1	Malanu	13	13	100 %
	Jumlah	13	13	-

Berdasarkan Tabel 2, luas realisasi penanaman pada petak Malanu mencapai 100% dari luas rencana penanaman. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh area rehabilitasi seluas 13 ha telah berhasil ditanami sesuai target kegiatan rehabilitasi DAS. Realisasi penanaman yang sesuai dengan rencana menunjukkan bahwa pelaksanaan kegiatan rehabilitasi berjalan dengan baik meskipun lokasi penelitian memiliki kondisi topografi yang didominasi lereng agak curam hingga curam.

Penggunaan GPS dan citra resolusi tinggi membantu meningkatkan ketelitian pengukuran luas areal rehabilitasi sehingga hasil pemetaan lebih representatif terhadap kondisi lapangan. Hasil penelitian ini sejalan dengan Bakri *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa integrasi data GPS dan citra spasial efektif digunakan dalam kegiatan monitoring rehabilitasi DAS untuk memvalidasi realisasi penanaman dan kondisi tutupan vegetasi.

Kondisi Areal Penanaman

Kondisi areal penanaman berpengaruh terhadap pertumbuhan tanaman, teknik pemeliharaan, dan tingkat keberhasilan rehabilitasi DAS. Pengamatan kondisi lokasi dilakukan pada setiap petak ukur (PU) meliputi fisiografi lahan, kondisi tumbuhan bawah, dan kondisi tanah. Hasil pengamatan kondisi lokasi penanaman rehabilitasi DAS Remu disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Kondisi lokasi penanaman rehabilitasi DAS Remu

No	Lokasi		Luas Petak (ha)	Keterangan		
	Petak	Jumlah PU ke..		Fisiografi Lahan	Tumbuhan Bawah	Kondisi Tanah
1	Malanu	PU 1	0,1	Landai	sedang	gembur/subur
		PU 2	0,1	agak landai	sedang	gembur/subur
		PU 3	0,1	agak curam	sedang	gembur/subur
		PU 4	0,1	agak curam	sedang/rapat	gembur/subur
		PU 5	0,1	curam	sedang/rapat	gembur/subur
		PU 6	0,1	agak curam	sedang	gembur/subur
		PU 7	0,1	curam	sedang/rapat	gembur/subur

Berdasarkan Tabel 3, kondisi lokasi rehabilitasi DAS Remu menunjukkan variasi fisiografi dari landai hingga curam dengan kondisi tumbuhan bawah sedang hingga rapat. Meskipun demikian, seluruh petak ukur memiliki kondisi tanah yang relatif gembur dan subur. Kondisi tersebut diduga menjadi salah satu faktor yang mendukung tingginya persentase tumbuh tanaman pada lokasi rehabilitasi.

Petak ukur dengan kondisi lereng agak curam hingga curam masih menunjukkan pertumbuhan tanaman yang cukup baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa jenis tanaman yang digunakan memiliki kemampuan adaptasi terhadap kondisi biofisik lokasi penelitian. Selain itu, keberadaan tumbuhan bawah berupa

semak belukar dan alang-alang membantu menjaga kelembapan tanah dan mengurangi limpasan permukaan sehingga mendukung pertumbuhan vegetasi rehabilitasi DAS. Vegetasi bawah berperan dalam menjaga kestabilan tanah dan mempertahankan kelembapan lahan pada kawasan DAS (Widianto *et al.*, 2003). Kondisi tanah dan tutupan vegetasi bawah diketahui berpengaruh terhadap kemampuan tanaman dalam mempertahankan pertumbuhan pada lahan rehabilitasi (Shalahuddin *et al.*, 2022; Hardjowigeno, 2015).

Kondisi tanah yang relatif gembur dan subur pada seluruh petak ukur juga mendukung perkembangan sistem perakaran tanaman dan ketersediaan air bagi pertumbuhan vegetasi. Hasil tersebut sejalan dengan Shalahuddin *et al.* (2022) yang menyatakan bahwa kondisi tanah dan tutupan vegetasi bawah berpengaruh terhadap keberhasilan pertumbuhan tanaman pada kegiatan rehabilitasi DAS.



Gambar 1 Kondisi topografi dan tumbuhan bawah berupa tanaman semak belukar.

Gambar 1 menunjukkan kondisi topografi berbukit dengan tutupan tumbuhan bawah berupa semak belukar dan alang-alang pada lokasi rehabilitasi DAS Remu. Kondisi tersebut berperan dalam menjaga stabilitas tanah dan mengurangi potensi erosi pada area dengan kemiringan lereng agak curam hingga curam. Kondisi lereng pada lokasi rehabilitasi memerlukan penerapan konservasi tanah dan air untuk mengurangi potensi erosi permukaan (Kartasapoetra, 2010), sehingga mendukung pertumbuhan tanaman rehabilitasi.

Hasil Penilaian Keberhasilan Penanaman Per Petak Ukur

Hasil penilaian keberhasilan penanaman pada lokasi rehabilitasi DAS Remu meliputi jumlah tanaman hidup dan mati, persentase tumbuh tanaman, serta kondisi pertumbuhan vegetasi pada setiap petak ukur. Jenis tanaman yang ditanam terdiri atas Merbau, Mahoni, Linggua, Cempedak, Durian, Pinang, Rambutan, dan Jambu Mete. Berikut merupakan hasil evaluasi tanaman:

Tabel 4 Rekapitulasi kondisi tanaman.

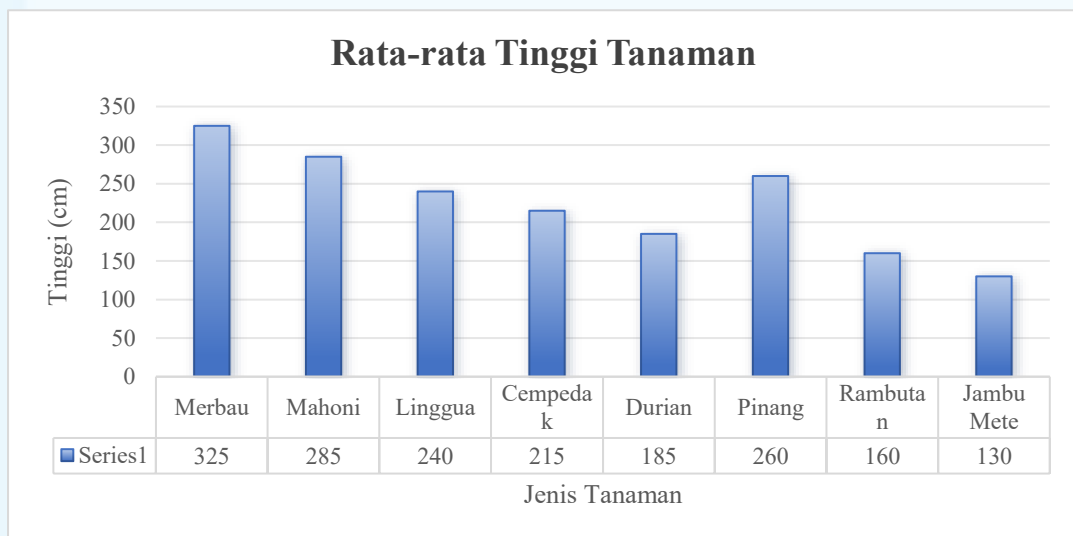
Petak	No. PU	Jenis Tanaman	Jumlah Tanaman (batang)				% Tumbuh Tanaman PU
			Rencana	Realisasi	Hidup	Mati	
Malanu	1	Merbau, Mahoni, Linggua, Cempedak, Durian, Pinang, Rambutan, Jambe Mente	63	63	60	3	95.24%
	2	Merbau, Mahoni, Linggua, Cempedak, Durian, Pinang, Rambutan, Jambe Mente	63	63	60	3	95.24%
	3	Merbau, Mahoni, Linggua, Cempedak, Durian, Pinang, Rambutan, Jambe Mente	63	63	58	5	92.06%
	4	Merbau, Mahoni, Linggua, Cempedak, Durian, Pinang, Rambutan, Jambe Mente	63	63	61	2	96,83%
	5	Merbau, Mahoni, Linggua, Cempedak, Durian, Pinang, Rambutan, Jambe Mente	63	63	60	3	95,24%
	6	Merbau, Mahoni, Linggua, Cempedak, Durian, Pinang, Rambutan, Jambe Mente	63	63	61	2	96,83%
	7	Merbau, Mahoni, Linggua, Cempedak, Durian, Pinang, Rambutan, JambeMente	63	63	59	4	93,65%
JUMLAH			441	441	419	22	95,01%

Berdasarkan Tabel 4, tingkat keberhasilan penanaman pada seluruh petak ukur tergolong tinggi dengan persentase tumbuh berkisar antara 92,06–96,83%.

Persentase tumbuh tertinggi ditemukan pada PU 4 dan PU 6 sebesar 96,83%, sedangkan persentase tumbuh terendah terdapat pada PU 3 sebesar 92,06%. Perbedaan persentase tumbuh antar petak ukur diduga dipengaruhi oleh kondisi biofisik lokasi, terutama tingkat kerapatan tumbuhan bawah dan kondisi lereng pada masing-masing petak ukur.

Secara keseluruhan, jumlah tanaman hidup mencapai 419 batang dari total 441 batang tanaman dengan persentase tumbuh sebesar 95,01%. Nilai tersebut telah melampaui standar minimal keberhasilan rehabilitasi hutan dan lahan sebesar 75% sesuai Permen LHK P.23 Tahun 2021 sehingga kegiatan rehabilitasi DAS pada lokasi penelitian dikategorikan berhasil. Tingginya persentase tumbuh tanaman menunjukkan bahwa kegiatan rehabilitasi berjalan efektif dalam mendukung pemulihan tutupan vegetasi pada kawasan DAS (Bakri et al., 2024; Nugroho & Prayogo, 2020).

Selain persentase tumbuh tanaman, kondisi pertumbuhan vegetasi juga diamati melalui pengukuran tinggi tanaman pada setiap jenis tanaman yang terdapat dalam petak ukur. Pengukuran tinggi tanaman dilakukan untuk mengetahui kemampuan adaptasi dan perkembangan tanaman pada lokasi rehabilitasi DAS Remu. Hasil pengukuran tinggi per jenis tanaman pada Gambar 2.



Gambar 2 Grafik rata-rata tinggi tanaman pada DAS Remu.

Berdasarkan Gambar 2, pertumbuhan tanaman pada lokasi rehabilitasi DAS Remu menunjukkan variasi antar jenis tanaman. Merbau memiliki rata-rata tinggi tanaman tertinggi yaitu 325 cm, diikuti Mahoni sebesar 285 cm dan Pinang sebesar 260 cm. Tingginya pertumbuhan ketiga jenis tanaman tersebut menunjukkan kemampuan adaptasi yang baik terhadap kondisi biofisik lokasi rehabilitasi. Pertumbuhan tanaman rehabilitasi dipengaruhi oleh kesesuaian jenis tanaman

dengan kondisi tempat tumbuh dan ketersediaan unsur hara tanah (Anggraini *et al.*, 2023; Indriyanto, 2017), terutama pada kondisi tanah yang relatif gembur dan subur. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kondisi tempat tumbuh berpengaruh terhadap pertumbuhan vegetasi rehabilitasi (Anggraini *et al.*, 2023).

Sebaliknya, Jambu Mete dan Rambutan memiliki pertumbuhan yang relatif lebih rendah dibandingkan jenis tanaman lainnya, dengan tinggi rata-rata masing-masing mencapai 130 cm dan 160 cm. Kondisi tersebut diduga dipengaruhi oleh karakteristik pertumbuhan tanaman serta tingkat kompetisi dengan tumbuhan bawah pada beberapa petak ukur. Meskipun demikian, seluruh jenis tanaman masih menunjukkan kondisi pertumbuhan yang cukup baik dengan tingkat keberhasilan tumbuh mencapai 95,01%.



Gambar 3 Jenis Tanaman di Lokasi Rehabilitasi DAS [a) Campedak ; b) Durian ; c) Kayu Besi ; d) Linggua ; e) Mahoni ; f) Merbau ; g) Pinang ; h) Rambutan ; i) Jambu Mete].

Gambar 3 menunjukkan beberapa jenis tanaman yang digunakan pada kegiatan rehabilitasi DAS Remu, yaitu Merbau, Mahoni, Linggua, Cempedak, Durian, Pinang, Rambutan, dan Jambu Mete. Jenis tanaman tersebut terdiri atas tanaman kayu dan tanaman multiguna (*Multipurpose Tree Species/MPTS*) yang dipilih untuk mendukung fungsi ekologis rehabilitasi DAS sekaligus memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat sekitar.

Kombinasi tanaman kayu seperti Merbau dan Mahoni dengan tanaman buah seperti Durian, Rambutan, Cempedak, dan Jambu Mete menunjukkan bahwa kegiatan rehabilitasi DAS tidak hanya berorientasi pada pemulihan tutupan lahan, tetapi juga mempertimbangkan aspek keberlanjutan dan pemanfaatan lahan oleh masyarakat. Selain itu, jenis tanaman yang digunakan menunjukkan kemampuan adaptasi yang cukup baik terhadap kondisi biofisik lokasi rehabilitasi DAS Remu.

Berdasarkan hasil penilaian tanaman dan perhitungan persentase tumbuh, tingkat keberhasilan kegiatan rehabilitasi DAS Remu sebesar 95,01%. Keberhasilan penanaman ini tidak hanya berdampak ekologis, tetapi juga sosial bagi masyarakat lokal di sekitar DAS Remu, Kota Sorong. Degradasi DAS sebelumnya akibat aktivitas manusia seperti pertanian dan penebangan liar telah mengurangi ketahanan masyarakat terhadap banjir, kekeringan, dan longsor, serta menurunkan kualitas air untuk kebutuhan sehari-hari. Pemulihan ekosistem ini meningkatkan produktivitas lahan, menyediakan sumber air bersih yang stabil, dan membuka peluang ekonomi seperti panen buah (cempedak, durian, rambutan, jambu mete) serta ekowisata di kawasan hutan lindung.

KESIMPULAN

Kegiatan rehabilitasi DAS pada Kawasan Hutan Lindung DAS Remu, Kota Sorong menunjukkan tingkat keberhasilan penanaman yang tinggi berdasarkan indikator realisasi penanaman, persentase tumbuh tanaman, dan pertumbuhan vegetasi. Realisasi penanaman telah mencapai 100% dari luas rencana penanaman seluas 13 ha. Persentase tumbuh tanaman mencapai 95,01% dengan jumlah tanaman hidup sebanyak 419 batang dari total 441 batang tanaman yang diamati sehingga telah melampaui standar minimal keberhasilan rehabilitasi hutan dan lahan sebesar 75%.

Jenis tanaman terdiri atas Merbau, Mahoni, Linggua, Cempedak, Durian, Pinang, Rambutan, dan Jambu Mete dengan kisaran tinggi tanaman antara 80–400 cm. Pertumbuhan tanaman yang relatif baik menunjukkan bahwa jenis tanaman yang digunakan mampu beradaptasi dengan kondisi biofisik lokasi rehabilitasi DAS

Remu. Kondisi tanah yang relatif gembur dan subur serta keberadaan tumbuhan bawah turut mendukung keberhasilan pertumbuhan vegetasi pada area rehabilitasi.

Secara umum, kegiatan rehabilitasi DAS pada lokasi penelitian dapat dikategorikan berhasil dan mampu mendukung upaya pemulihan tutupan vegetasi pada kawasan hutan lindung di Kota Sorong.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraini, L., Hatta, G. M., & Rachmawati, N. 2023. Evaluasi pertumbuhan tanaman dari berbagai regional yang dibudidayakan di Thhti Kalimantan Selatan. *Jurnal Sylva Scientiae*, 6(1), 87. <https://doi.org/10.20527/Jss.v6i1.8202>
- Arsyad, S. 2010. *Konservasi Tanah dan Air*. Bogor: IPB Press.
- Asdak, C. 2018. *Hidrologi dan Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Bakri, W. R., Golar, G., Maiwa, A., & Maiwa, A. 2024. Analisis peran pemangku kepentingan dalam pengelolaan rehabilitasi hutan daerah aliran sungai (DAS) Desa Beka Kecamatan Marawola Kabupaten Sigi. *Savana Cendana*, 9(1), 14–21. <https://doi.org/10.32938/sc.v9i1.2426>
- Hardjowigeno, S. 2015. *Ilmu Tanah*. Jakarta: Akademika Pressindo.
- Indriyanto. 2017. *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2021. *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.23 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Rehabilitasi Hutan dan Lahan*. Jakarta: KLHK Republik Indonesia.
- Kartasapoetra, A. G. 2010. *Teknologi Konservasi Tanah dan Air*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nugroho, H., & Prayogo, C. 2020. Rehabilitasi hutan dan lahan dalam mendukung pengelolaan DAS berkelanjutan. *Jurnal Penelitian Kehutanan*, 17(2), 85–94.
- Pratiwi, D., Rachmanadi, D., & Wibowo, A. 2014. Evaluasi keberhasilan rehabilitasi hutan dan lahan pada beberapa DAS prioritas di Indonesia. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 11(3), 289–302.
- Rahim, S. E. 2006. *Pengendalian Erosi Tanah dalam Rangka Pelestarian Lingkungan Hidup*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Sallata, M. K., & Nugroho, H. 2022. Pengelolaan sumber daya air partisipatif di wilayah hulu daerah aliran sungai Bialo, Sulawesi Selatan (Participatory Water Resources Management In The Bialo Upstream Watershed, South

- Sulawesi). *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, 6(1), 57–76. <https://doi.org/10.20886/jppdas.2022.6.1.57-76>
- Shalahuddin, M., Malik, A., & Saut, H. M. 2022. Penggunaan sistem informasi geografis dalam pengelolaan daerah aliran sungai menggunakan model soil and water assesment tool (SWAT) Soil Water Assessment Tool (Swat) Model Based On Geographic Information Systems (Gis) Used In Watershed Management. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 16(September), 128–140. <https://doi.org/10.31258/jil.16.2.p>.
- Sutoyo. 2010. Keanekaragaman hayati Indonesia: Suatu tinjauan masalah dan pemecahannya. *Buana Sains*, 10(2), 101–106.
- Suripin. 2004. *Pelestarian Sumber Daya Tanah dan Air*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Soemarwoto, O. 2009. *Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan*. Jakarta: Djambatan.
- Utomo, W. H. 2013. *Konservasi Tanah di Indonesia*. Jakarta: Rajawali Press.
- Wahyuningrum, N.-, & Putra, P. B. 2019. Degraded land analyses of brantas river basin to support land rehabilitation. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 8(2), 135. <https://doi.org/10.18330/jwallacea.2019.vol8iss2pp135-145>
- Widianto, Hairiah, K., Suharjito, D., & Sardjono, M. A. 2003. *Fungsi dan Peran Agroforestri*. Bogor: World Agroforestry Centre.
- Zain, A. S. 1998. *Konservasi Hutan dan Degradasi Lingkungan*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.