INTEGRASI DIMENSI BIOFISIK DAN SOSIAL DALAM PENILAIAN KEBERHASILAN REHABILITASI DAERAH ALIRAN SUNGAI (DAS) DI SUB-DAS LAHUNG, KABUPATEN MURUNG RAYA

(Integration of Biophysical and Social Dimensions in Assessing the Success of Watershed Rehabilitation in the Lahung Sub-Watershed, Murung Raya Regency)

Trisran Meidi Jaya[1)], Johanna Maria Rotinsulu[1)], dan Penyang[1)]

[1)] Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Palangka Raya, Jl. Hendrik Timang, Palangka Raya, Kalimantan Tengah 73111

Kontak person: jpsal@agr.upr.ac.id

ABSTRACT

Forest cover in the upper watershed regulates surface runoff and reduces flood and landslide risks; therefore, rehabilitation planting is required from holders of forest-area-use approvals (PPKH). The success of this obligation is usually judged by plant survival alone, whereas the social support that sustains maintenance is seldom integrated. Plant growth, survival, health, the factors affecting planting success, and community perception were evaluated at the PT Bharinto Ekatama site in the Lahung Sub-Watershed, Murung Raya Regency, Central Kalimantan. Six 25 m × 40 m plots (two each in shrub, imperata-grassland, and forest cover) were selected purposively, and height, basal diameter, survival, and health of five species planted in 2024–2025 (*Rubroshorea leprosula*, *Parkia speciosa*, *Archidendron pauciflorum*, *Artocarpus integer*, and *A. heterophyllus*) were measured. Perception and participation of all 18 households of Bitan hamlet were surveyed using a 25-item Likert questionnaire and analysed with descriptive statistics and multiple linear regression. Mean survival (79.23%) exceeded the 75% regulatory threshold, whereas mean health was 61.28%. Survival was highest in shrub cover (87.69%), health was highest in forest cover (73.08%), and height growth was best in imperata grassland, where survival was lowest (66.15%). Seedling quality, land preparation, planting technique and timing, and maintenance were identified as the main factors. All respondents expressed positive perceptions (61.11% agreed; 38.89% strongly agreed), and participation was very high (84.31%). Perception significantly affected participation ($p = 0.035$), whereas socio-economic benefits did not ($p = 0.561$). Rehabilitation quality is expected to improve through maintenance supported by community involvement.

Keywords: community perception; Lahung Sub-watershed; plant survival; seedling quality; watershed rehabilitation

ABSTRAK

Tutupan hutan di bagian hulu daerah aliran sungai (DAS) mengendalikan limpasan permukaan dan menurunkan risiko banjir serta longsor, sehingga penanaman rehabilitasi diwajibkan kepada pemegang persetujuan penggunaan kawasan hutan (PPKH). Keberhasilan kewajiban tersebut umumnya dinilai hanya dari kelangsungan hidup tanaman, sedangkan dukungan sosial yang menopang pemeliharaan jarang diintegrasikan. Pertumbuhan, persentase tumbuh, dan kesehatan tanaman, faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan penanaman, serta persepsi masyarakat terhadap rehabilitasi dievaluasi di lokasi PT Bharinto Ekatama, Sub-DAS Lahung, Kabupaten Murung Raya, Kalimantan Tengah. Enam petak ukur berukuran 25 m × 40 m (masing-masing dua petak pada tutupan semak, ilalang, dan hutan) dipilih secara purposif, kemudian tinggi, diameter pangkal batang, kelangsungan hidup, dan kesehatan lima jenis tanaman yang ditanam pada 2024–2025 (*Rubroshorea leprosula, Parkia speciosa*, *Archidendron pauciflorum, Artocarpus integer,* dan *A. heterophyllus*) diukur. Persepsi dan partisipasi seluruh 18 kepala keluarga Dusun Bitan disurvei menggunakan kuesioner Likert 25 butir dan dianalisis secara deskriptif serta dengan regresi linier berganda. Persentase tumbuh rata-rata (79,23%) melampaui ambang regulasi 75%, sedangkan persentase kesehatan rata-rata 61,28%. Persentase tumbuh tertinggi dicatat pada tutupan semak (87,69%), kesehatan tertinggi pada hutan (73,08%), dan pertumbuhan tinggi terbaik pada areal ilalang yang persentase tumbuhnya terendah (66,15%). Kualitas bibit, penyiapan lahan, teknik dan waktu penanaman, serta pemeliharaan diidentifikasi sebagai faktor utama. Seluruh responden memberikan persepsi positif (61,11% setuju; 38,89% sangat setuju) dan tingkat partisipasi tergolong sangat tinggi (84,31%). Partisipasi dipengaruhi signifikan oleh persepsi ($p = 0,035$), sedangkan oleh manfaat sosial-ekonomi tidak signifikan ($p = 0,561$). Peningkatan kualitas rehabilitasi diharapkan dicapai melalui pemeliharaan yang didukung pelibatan masyarakat.

Kata kunci: kelangsungan hidup tanaman; kualitas bibit; persepsi masyarakat; rehabilitasi DAS; Sub-DAS Lahung

PENDAHULUAN

Tutupan hutan yang baik di bagian hulu daerah aliran sungai (DAS) dikenal sebagai sistem alami penahan dan penyerap air hujan, sehingga limpasan permukaan dikendalikan dan risiko banjir serta tanah longsor diturunkan. Fungsi tersebut diganggu oleh deforestasi, perambahan, dan eksploitasi sumber daya alam yang tidak lestari, sehingga penurunan kualitas DAS serta peningkatan frekuensi banjir, kekeringan, dan longsor dialami di berbagai wilayah (Fadeliansyah *et al*., 2024). Ambang kritis tutupan hutan, yang apabila dilampaui menyebabkan dampak hidrologis meningkat secara tidak linier, juga dibahas dalam kajian kebijakan pengendalian dampak pertambangan di DAS Indonesia (Azka, 2026).

Rehabilitasi hutan dan lahan (RHL) dilaksanakan untuk memulihkan, mempertahankan, dan meningkatkan fungsi hutan dan lahan serta diprioritaskan pada lahan kritis di hulu DAS (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021; Hamidah *et al*., 2023). Penanaman dalam rangka rehabilitasi DAS diwajibkan kepada pemegang persetujuan penggunaan kawasan hutan (PPKH), dan luas lokasi penanamannya ditetapkan sama dengan luas persetujuan ditambah paling banyak 25% (Pemerintah Republik Indonesia, 2021; Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2019). Keberhasilan pemulihan ekosistem pada areal bekas pertambangan di kawasan hutan wajib dievaluasi (Sudarmadji dan Hartati, 2023).

Persetujuan penggunaan kawasan hutan untuk operasi produksi batu bara dan sarana penunjangnya seluas ±110,04 ha pada kawasan hutan produksi terbatas di Kabupaten Barito Utara diberikan kepada PT Bharinto Ekatama (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2023a). Lokasi penanaman rehabilitasi DAS seluas 130 ha di Desa Bahitom, Kabupaten Murung Raya, kemudian ditetapkan melalui Keputusan Menteri LHK Nomor SK.11695/Menlhk-PDASRH/KTA/DAS.1/11/2023 tanggal 3 November 2023 (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2023b). Penutupan lahan di lokasi tersebut didominasi oleh hutan lahan kering sekunder, diikuti semak/belukar dan lahan terbuka, sedangkan kehidupan masyarakat Dayak setempat masih sangat dipengaruhi oleh interaksi dengan hutan.

Keberhasilan rehabilitasi DAS umumnya dinilai berdasarkan persentase tumbuh dan kesehatan tanaman (Alfajri *et al*., 2025; Alfayed *et al*., 2025; Yusuf *et al*., 2023). Indikator sosial ekonomi jarang diintegrasikan, padahal kriteria penilaian DAS dikelompokkan ke dalam dimensi biofisik dan sosial ekonomi, dan sebagian besar kajian difokuskan pada parameter biofisik (Narendra *et al*., 2021). Efektivitas rehabilitasi dilaporkan rendah ketika pemeliharaan terbatas, tata kelola lemah, dan keterlibatan masyarakat minim (Soumena dan Susilowati, 2025), sedangkan keberhasilan pertumbuhan tanaman dipengaruhi pula oleh faktor sosial ekonomi (Muchtar *et al*., 2025; Pratama *et al*., 2026). Penilaian yang mengintegrasikan kedua dimensi tersebut pada lokasi rehabilitasi pemegang PPKH di Sub-DAS Lahung belum dilaporkan.

Dua tujuan ditetapkan dalam penelitian ini, yaitu (1) pertumbuhan, persentase tumbuh, dan kesehatan tanaman serta faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan penanaman dievaluasi; dan (2) persepsi dan partisipasi masyarakat terhadap kegiatan rehabilitasi DAS dianalisis beserta faktor yang memengaruhinya.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan selama lima bulan, April sampai Agustus 2026, pada areal penanaman rehabilitasi DAS pemegang PPKH PT Bharinto Ekatama di Desa Bahitom, Kecamatan Murung, Kabupaten Murung Raya, Kalimantan Tengah (114°35′19″ BT; 0°39′54″ LS). Lokasi tersebut termasuk Sub-DAS Lahung, DAS Barito, dengan fungsi kawasan hutan produksi. Ketinggian lokasi dicatat pada kisaran 40–68 m dpl, dan kelas lereng didominasi oleh agak curam (15–25%), curam (25–45%), dan landai (8–15%) berdasarkan Peta Rupa Bumi Indonesia skala 1:50.000 (Badan Informasi Geospasial, 2016). Suhu udara maksimum rata-rata 35°C, suhu minimum 20°C, dan kelembapan udara ±85,5% dicatat oleh Stasiun Meteorologi Muara Teweh, sedangkan curah hujan di bagian utara Kecamatan Murung diperkirakan melebihi 4.000 mm per tahun (BPS Kabupaten Murung Raya).

Kegiatan Penanaman

Penanaman dilaksanakan pada Desember 2024 sampai Januari 2025 menggunakan lima jenis, yaitu meranti (*Rubroshorea leprosula*) sebagai jenis kayu serta jengkol (*Archidendron pauciflorum*), petai (*Parkia speciosa*), cempedak (*Artocarpus integer*), dan nangka (*Artocarpus heterophyllus*) sebagai jenis serbaguna (*multi-purpose tree species*, MPTS).

Jenis tersebut dipilih berdasarkan rancangan teknis perusahaan yang disusun dari hasil sosialisasi dan masukan masyarakat. Pada penanaman tahun pertama (P0), 89.375 bibit dialokasikan, terdiri atas meranti 31.609 batang, jengkol 26.988 batang, petai 15.470 batang, nangka 9.054 batang, dan cempedak 6.254 batang.

Penilaian Pertumbuhan, Persentase Tumbuh, dan Kesehatan Tanaman

Enam petak ukur (PU) berukuran 25 m × 40 m dipilih secara *purposive sampling* dari areal penanaman 130 ha agar data yang diperoleh relevan dengan fokus penelitian. Pemilihan didasarkan pada tipe tutupan lahan sebelum penanaman, yaitu dua PU semak/belukar, dua PU ilalang/jangang, dan dua PU hutan. Setiap PU seharusnya ditanami 65 tanaman dengan jarak tanam 5 m × 3 m (390 tanaman seluruhnya) dengan umur ±1,5 tahun saat pengamatan. Koordinat tanaman direkam dengan GPS tipe 62S melalui metode *geotagging*.

Tinggi tanaman diukur dari permukaan tanah sampai pucuk menggunakan meteran (cm), dan diameter pangkal batang dihitung dari keliling batang menggunakan rumus $d = K/\pi$. Kriteria pertumbuhan ditetapkan pada tinggi >50 cm dan diameter >0,5 cm sesuai spesifikasi bibit layak tanam. Persentase tumbuh (P_t) dan persentase kesehatan (P_k) dihitung dengan rumus berikut:

$$P_t = (\Sigma h_i / \Sigma N_i) \times 100\% \quad (1)$$

$$P_k = (\Sigma s_i / \Sigma N_i) \times 100\% \quad (2)$$

dengan h_i = jumlah tanaman hidup, s_i = jumlah tanaman sehat, dan N_i = jumlah tanaman seharusnya (65 batang) pada PU ke-i. Tanaman dikategorikan sehat apabila tumbuh segar, berbatang lurus, bertajuk rimbun, dan tidak terserang hama atau penyakit, sedangkan tanaman yang tertekan akibat kekeringan, gulma, hama, atau penyakit dikategorikan kurang sehat (Suprapto *et al*., 2022). Keberhasilan tumbuh dinilai terhadap ambang minimal 75% dari tanaman awal (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021) dan dikategorikan sangat tinggi (>75%), tinggi (51–75%), rendah (26–50%), dan sangat rendah (0–25%) (Alfajri *et al*., 2025). Nilai tiap tipe tutupan lahan dihitung sebagai rata-rata dua PU, dan nilai keseluruhan dihitung sebagai rata-rata ketiga tipe tutupan. Seluruh data pertumbuhan dianalisis secara deskriptif kuantitatif.

Identifikasi Faktor Keberhasilan Penanaman

Faktor-faktor keberhasilan penanaman diidentifikasi melalui observasi lapangan, wawancara dengan kepala desa, pihak perusahaan, dan karyawan pelaksana rehabilitasi, serta studi pustaka terhadap rancangan teknis kegiatan. Lima tahap kegiatan dikaji, yaitu asal bibit, pembibitan, pengangkutan bibit, penanaman, dan pemeliharaan. Pengaruh masing-masing faktor tidak diuji secara statistik.

Persepsi dan Partisipasi Masyarakat

Seluruh populasi, yaitu 18 kepala keluarga (KK) RT 06 Dusun Bitan, dijadikan responden melalui metode sensus (*saturated sampling*). Dusun tersebut terletak ±100 m dari lokasi penanaman dan ±25 km dari Desa Bahitom serta dipandang sebagai permukiman terdekat penerima manfaat langsung rehabilitasi. Data dikumpulkan dengan kuesioner 25 butir berskala Likert 1–5 (sangat tidak setuju sampai sangat setuju) dan lima pertanyaan terbuka tentang keterlibatan, jenis kegiatan, pengeluaran per bulan, penerimaan manfaat, dan bentuk manfaat. Persepsi didefinisikan sebagai proses kognitif yang dipengaruhi oleh pengalaman dan pengetahuan individu (Nisa *et al*., 2023). Skor total tiap responden (rentang 25–125) dikelompokkan ke dalam lima kategori berinterval 20 poin, yaitu sangat tidak setuju (25–45), tidak setuju (46–65), ragu-ragu (66–85), setuju (86–105), dan sangat setuju (106–125). Tingkat partisipasi dihitung dengan rumus $P = f/n \times 100\%$, dengan f = skor aktual seluruh responden dan n = skor ideal (2.250). Jawaban pertanyaan terbuka dianalisis berdasarkan frekuensi dan persentase.

Pengaruh persepsi (X_1) dan manfaat sosial-ekonomi (X_2) terhadap partisipasi (Y) dianalisis dengan regresi linier berganda ($Y = a + b_1X_1 + b_2X_2$) menggunakan SPSS pada taraf nyata 5%. Asumsi klasik diuji sebelum analisis regresi, yaitu normalitas residu (Kolmogorov-Smirnov), multikolinearitas (*tolerance* >0,10 dan VIF <10), dan heteroskedastisitas (uji Glejser).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persentase Tumbuh dan Kesehatan Tanaman

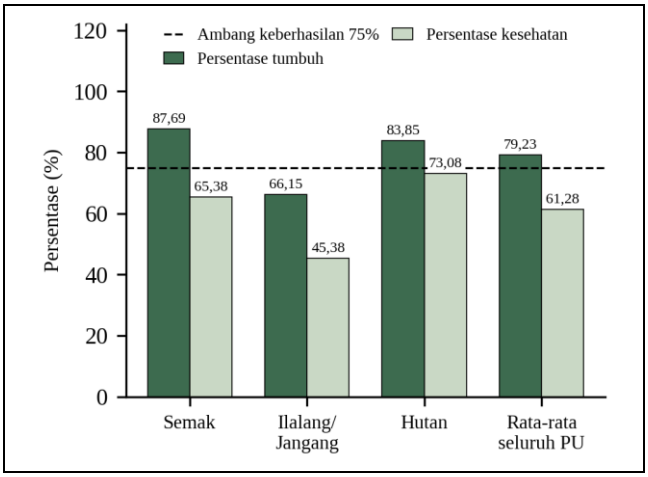
Persentase tumbuh rata-rata seluruh PU dicatat sebesar 79,23% (309 dari 390 tanaman) dan persentase kesehatan rata-rata sebesar 61,28% (239 tanaman) (Tabel 1). Dengan demikian, 20,77% tanaman dinyatakan mati, 17,95% hidup tetapi kurang sehat, dan 61,28% sehat; di antara tanaman yang hidup, 77,35% berada dalam kondisi sehat. Persentase tumbuh tersebut dinyatakan memenuhi batas minimal 75% dan dikategorikan sangat tinggi (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2021; Alfajri *et al*., 2025). Nilai ini juga lebih tinggi daripada persentase tumbuh 64,17–66,36% yang dilaporkan pada rehabilitasi DAS di Kabupaten Banjar, Kalimantan Selatan (Yusuf *et al*., 2023).

Tabel 1. Persentase tumbuh dan persentase kesehatan tanaman pada setiap petak ukur (PU)

Petak ukur	Hidup (batang)	Sehat (batang)	Tumbuh (%)	Sehat (%)
Semak/belukar				
PU 1	62	43	95,38	66,15
PU 2	52	42	80,00	64,62
Rata-rata	**114**	**85**	**87,69**	**65,38**
Ilalang/jangang				
PU 3	59	42	90,77	64,62
PU 4	27	17	41,54	26,15
Rata-rata	**86**	**59**	**66,15**	**45,38**
Hutan				
PU 5	61	55	93,85	84,62
PU 6	48	40	73,85	61,54
Rata-rata	**109**	**95**	**83,85**	**73,08**
Seluruh PU	**309**	**239**	**79,23**	**61,28**

Keterangan: Jumlah tanaman seharusnya 65 batang per PU. Jumlah tanaman hidup dan sehat pada baris rata-rata dijumlahkan dari dua PU.

Menurut tipe tutupan lahan, persentase tumbuh tertinggi dicatat pada PU Semak (87,69%), diikuti PU Hutan (83,85%) dan PU Ilalang/Jangang (66,15%), sedangkan persentase kesehatan tertinggi dicatat pada PU Hutan (73,08%), diikuti PU Semak (65,38%) dan PU Ilalang/Jangang (45,38%) (Gambar 1). Ambang 75% hanya tidak dipenuhi oleh PU Ilalang/Jangang. Variasi antar-PU pada tipe tutupan yang sama juga besar: persentase tumbuh pada PU 3 dicatat sebesar 90,77%, sedangkan pada PU 4 hanya 41,54% (Tabel 1).



Gambar 1. Persentase tumbuh dan persentase kesehatan tanaman menurut tipe tutupan lahan

Rendahnya persentase tumbuh pada PU Ilalang/Jangang diduga berkaitan dengan persaingan tumbuhan bawah yang pertumbuhannya cepat dan dapat menutupi tanaman pokok, sebab tanaman yang memperoleh cahaya dan hara secara maksimal tumbuh lebih baik daripada tanaman yang tertekan (Aldafiana dan Murniyati, 2021). Areal ilalang juga diketahui mudah kering sehingga rentan terbakar pada musim kemarau. Pada PU 4, hanya tiga dari lima jalur tanam rancangan ditemukan, sehingga jumlah tanaman yang dapat diamati berkurang dan persentase tumbuh serta kesehatan diduga ikut menurun. Apabila dua jalur lainnya memang tidak pernah ditanam, jumlah tanaman seharusnya pada PU 4 menjadi 39 batang, sehingga persentase tumbuh PU 4 meningkat menjadi 69,23% dan rata-rata keseluruhan menjadi 83,85%. Perbedaan jumlah tanaman antarpetak akibat target penanaman yang tidak terpenuhi dan tanaman merana juga dilaporkan oleh Alfayed *et al*. (2025), sedangkan variasi keberhasilan antarpetak, dengan sebagian petak melampaui dan sebagian lain di bawah 75%, dilaporkan pula di sub-sub DAS Riam Kanan (Meidisawarman *et al*., 2023).

Areal semak belukar umumnya dikenal sebagai bekas lahan terbakar atau terbuka yang kemudian ditumbuhi vegetasi melalui suksesi alami (Achmad *et al.*, 2021). Kompetisi vegetasi pada kondisi tersebut tergolong sedang, sehingga persentase tumbuh tertinggi dicatat di areal semak. Persentase kesehatan tertinggi pada PU Hutan (73,08%) diduga berkaitan dengan kelembapan tanah yang lebih terjaga, ketersediaan bahan organik, dan dominasi gulma yang lebih rendah dibandingkan areal semak dan ilalang.

Tanaman hidup didominasi oleh meranti, yaitu 172 dari 309 batang (55,66%), dan 84,30% di antaranya sehat. Proporsi tanaman sehat pada petai (32 dari 44 batang; 72,73%) dan cempedak (15 dari 27 batang; 55,56%) lebih rendah, sedangkan pada jengkol dan nangka yang dihitung bersama, 47 dari 66 batang (71,21%) berada dalam kondisi sehat. Komposisi dan kesehatan tanaman yang hidup digambarkan oleh perbandingan tersebut, bukan kemampuan hidup tiap jenis, sebab jumlah tanaman seharusnya dihitung per PU dan tidak dipisahkan menurut jenis.

Pertumbuhan Tinggi dan Diameter Tanaman

Rata-rata tinggi dan diameter tanaman menurut jenis dan tipe tutupan lahan disajikan pada Tabel 2. Pertumbuhan terbaik dicatat pada meranti di PU Ilalang/Jangang (tinggi 89,86 cm; diameter 0,93 cm), dan kriteria tinggi >50 cm dan diameter >0,5 cm dipenuhi oleh empat dari lima jenis di PU tersebut. Pada PU Semak, kriteria dipenuhi oleh meranti, petai, dan nangka, sedangkan oleh jengkol (tinggi 39,56 cm) dan cempedak (diameter 0,39 cm) belum dipenuhi. Pada PU Hutan, kriteria hanya dipenuhi oleh meranti (tinggi 73,23 cm; diameter 0,55 cm), sedangkan oleh petai (tinggi 47,75 cm; diameter 0,44 cm) belum dipenuhi. Simpangan baku tinggi meranti tergolong besar (24,62–38,86 cm), sehingga variasi pertumbuhan antartanaman dinilai tinggi.

Tabel 2. Rata-rata tinggi dan diameter pangkal batang (± simpangan baku) tanaman menurut jenis dan tipe tutupan lahan

Jenis	n	Tinggi (cm)	Diameter (cm)
PU Semak			
Meranti	68	80,88 ± 38,86	0,70 ± 0,48
Petai	9	79,89 ± 19,26	0,79 ± 0,30
Jengkol	25	39,56 ± 13,95	0,44 ± 0,15
Nangka	2	62,50 ± 3,54	0,53 ± 0,16
Cempedak	10	51,20 ± 14,26	0,39 ± 0,15
PU Ilalang/Jangang			
Meranti	14	89,86 ± 36,41	0,93 ± 0,37
Petai	19	60,00 ± 9,90	0,64 ± 0,21
Jengkol	22	59,41 ± 17,20	0,64 ± 0,31
Nangka	14	62,64 ± 14,57	0,58 ± 0,17
Cempedak	17	57,47 ± 12,98	0,49 ± 0,19
PU Hutan			
Meranti	90	73,23 ± 24,62	0,55 ± 0,21
Petai	16	47,75 ± 15,60	0,44 ± 0,20

Keterangan: n = jumlah tanaman hidup yang diukur. Jenis yang dicetak tebal telah memenuhi kriteria tinggi >50 cm dan diameter >0,5 cm. Cempedak tidak ditemukan pada PU Hutan, sedangkan jengkol dan nangka pada PU Hutan tidak dianalisis karena jumlah tanaman terukur sangat sedikit ($n \leq 3$).

Urutan pertumbuhan tinggi dan diameter, yaitu ilalang/jangang > semak > hutan, diduga berkaitan dengan ketersediaan cahaya. Cahaya matahari diterima secara optimal untuk fotosintesis pada areal ilalang yang terbuka, sedangkan cahaya yang sampai ke lantai hutan pada PU Hutan dibatasi oleh tajuk tegakan sehingga pertumbuhan diperlambat (Hulu *et al*., 2025). Persaingan akar dan vegetasi alami terhadap hara, air, dan ruang tumbuh juga lebih intensif pada PU Hutan. Di sisi lain, kelembapan tanah dilaporkan dijaga dan limpasan permukaan dikurangi oleh tumbuhan bawah berupa semak dan alang-alang sehingga pertumbuhan vegetasi rehabilitasi didukung (Saad *et al*., 2026).

Adanya *trade-off* ditunjukkan oleh pola yang berlawanan antara pertumbuhan dan kelangsungan hidup tersebut: pertumbuhan tinggi didorong oleh tutupan terbuka tetapi tekanan gulma dan risiko kekeringan ditingkatkan, sedangkan pertumbuhan dibatasi oleh naungan tetapi kelembapan dijaga dan dominasi gulma ditekan. Pemeliharaan yang disesuaikan dengan tipe tutupan lahan, terutama penyiangan berkala pada areal ilalang/jangang, dipertimbangkan sebagai prioritas.

Faktor-Faktor yang Memengaruhi Keberhasilan Penanaman

Lima tahap kegiatan diidentifikasi sebagai penentu keberhasilan penanaman. Seluruh bibit generatif disuplai dari persemaian CV Rizqi Putra Mandiri di Banjarbaru karena bibit berkualitas dalam jumlah besar dengan pertumbuhan seragam tidak tersedia di sekitar lokasi. Bibit tersebut diangkut sejauh 468 km menuju persemaian sementara (TPS) di Dusun Bitan, kemudian diaklimatisasi sebelum didistribusikan ke petak kerja sejauh 100 m sampai 3 km menggunakan mobil pikap dan sepeda motor. Spesifikasi bibit siap tanam ditetapkan dalam rancangan teknis, yaitu tinggi minimal 50 cm, diameter pangkal batang minimal 0,5 cm, perakaran baik, dan media kompak, sedangkan standar mutu bibit mengacu pada kriteria bibit sehat, ukuran siap tanam, dan sistem perakaran yang baik dan kompak (Direktorat Jenderal PDASHL, 2016). Risiko stres dan kematian bibit ditingkatkan oleh jarak angkut yang jauh, sehingga aklimatisasi di TPS dipandang penting untuk menekan kegagalan tumbuh setelah penanaman.

Pada tahap penanaman, ajir bambu dipasang, lubang tanam berukuran 30 cm × 30 cm × 30 cm dibuat satu minggu sebelum tanam, dan pupuk dasar SP-36 diberikan dengan dosis rata-rata 30 g per lubang. Jarak tanam rencana 4 m × 4 m direalisasikan menjadi 5 m × 3 m dengan kerapatan tidak kurang dari 625 batang per hektar, dan larikan pada lereng yang lebih curam disusun mengikuti kontur untuk menekan aliran permukaan dan erosi. Posisi bibit yang tegak, media dan akar yang tidak rusak, serta pemadatan tanah di sekitar pangkal batang dinilai berkaitan dengan kemampuan adaptasi bibit.

Pemeliharaan dilaksanakan melalui pengendalian gulma secara manual dan, pada kondisi tertentu, dengan herbisida, sedangkan pembakaran tidak digunakan untuk pembersihan lahan. Persaingan dengan alang-alang, rumput, dan semak masih ditemukan di areal tanam, terutama pada bekas semak dan ilalang. Pupuk SP-36 diberikan pada awal tanam dan NPK pada periode berikutnya, jalan inspeksi dibuat untuk pengawasan dan pengendalian kebakaran, dan penyulaman dilakukan secara selektif. Selisih antara persentase tumbuh dan persentase kesehatan (Tabel 1) ditafsirkan sebagai indikasi bahwa sebagian tanaman hidup belum terpelihara secara optimal. Dengan demikian, kualitas bibit, penyiapan lahan, teknik dan waktu penanaman yang tepat, serta pemeliharaan dipandang sebagai faktor utama keberhasilan, meskipun pengaruhnya tidak diuji secara statistik.

Persepsi dan Partisipasi Masyarakat

Tanggapan positif terhadap kegiatan rehabilitasi DAS diberikan oleh seluruh 18 responden: 11 responden (61,11%) berada pada kategori setuju dan 7 responden (38,89%) pada kategori sangat setuju, sedangkan kategori ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju tidak dipilih oleh responden mana pun (Tabel 3). Skor aktual partisipasi seluruh responden tercatat 1.897 dari skor ideal 2.250, sehingga tingkat partisipasi

sebesar 84,31% diperoleh dan dikategorikan sangat tinggi.

Persetujuan tersebut dilandasi oleh beberapa alasan: areal yang direhabilitasi adalah bekas kebun yang kurang terpelihara sehingga penanaman pohon bernilai ekonomi dipandang perlu, lokasi di tepi jalan raya diharapkan tampak lebih hijau setelah ditanami, dan keterlibatan dalam kegiatan diharapkan membuka lapangan kerja serta menambah pendapatan. Dominasi kategori setuju dan sangat setuju diinterpretasikan sebagai tanda bahwa tujuan dan manfaat rehabilitasi DAS telah diterima dengan baik dan dukungan sosial terhadap keberlanjutan program telah terbentuk.

Tabel 3. Persepsi, keterlibatan, dan bentuk manfaat rehabilitasi DAS menurut responden (n = 18)

Variabel	f	%
Persepsi (kategori skor)		
Sangat setuju	7	38,89
Setuju	11	61,11
Ragu-ragu/tidak setuju/sangat tidak setuju	0	0,00
Keterlibatan dalam kegiatan		
Persemaian	5	27,78
Regu kerja	5	27,78
Buruh harian	2	11,11
Pengawas	2	11,11
Penanaman	1	5,56
Tidak terlibat	3	16,67
Bentuk manfaat yang diterima		
Kesempatan kerja	6	33,33
Upah	5	27,78
Tambahan pendapatan	2	11,11
Manfaat jangka panjang[a]	3	16,67
Tidak ada manfaat	2	11,11

Keterangan: [a] Ekonomi di kemudian hari, lahan ditanami, dan penanggulangan banjir (masing-masing satu responden; 5,56%).

Sebanyak 15 responden (83,33%) pernah dilibatkan dalam kegiatan rehabilitasi, terutama di persemaian dan regu kerja (masing-masing 27,78%), sedangkan keterlibatan pada kegiatan penanaman hanya 5,56% (Tabel 3). Manfaat dirasakan oleh 16 responden (88,89%), terutama berupa kesempatan kerja (33,33%), upah (27,78%), dan tambahan pendapatan (11,11%). Manfaat jangka panjang, yaitu ekonomi di kemudian hari, lahan yang ditanami, dan penanggulangan banjir, masing-masing disebutkan oleh satu responden (5,56%). Pengeluaran rumah tangga per bulan dicatat paling banyak pada kisaran Rp1.000.000–2.000.000 (38,89%), diikuti kelompok di bawah Rp1.000.000 dan di atas Rp3.000.000 (masing-masing 27,78%) serta Rp2.000.000–3.000.000 (5,56%). Temuan ini sejalan dengan pernyataan Muchtar *et al.* (2025) bahwa masyarakat sekitar hutan perlu dilibatkan terutama pada penanaman dan pemeliharaan, serta dengan pandangan Sujito dan Yuwono (2026) bahwa pemanfaatan lahan merupakan ruang strategis penguatan pengelolaan sumber daya alam berbasis masyarakat.

Faktor yang Memengaruhi Partisipasi Masyarakat

Seluruh asumsi klasik terpenuhi: residu berdistribusi normal (Kolmogorov-Smirnov, Sig. = 0,200), multikolinearitas tidak ditemukan (*tolerance* = 0,298; VIF = 3,353), dan heteroskedastisitas tidak terjadi (Glejser, Sig. = 0,451 dan 0,533). Persamaan regresi yang diperoleh ialah $Y = 5{,}468 + 0{,}950X_1 + 0{,}180X_2$ (Tabel 4). Partisipasi terbukti dipengaruhi secara positif dan signifikan oleh persepsi masyarakat (t = 2,321; p = 0,035), sedangkan oleh manfaat sosial-ekonomi tidak dipengaruhi secara signifikan (t = 0,594; p = 0,561). Secara simultan, partisipasi dipengaruhi signifikan oleh kedua variabel (F = 13,492; p < 0,001) dan 64,3% variasi partisipasi dijelaskan oleh model ($R^2 = 0{,}643$; R^2 terkoreksi = 0,595).

Tabel 4. Hasil regresi linier berganda pengaruh persepsi dan manfaat sosial-ekonomi terhadap partisipasi masyarakat

Variabel	B	t	Sig.
Konstanta	5,468	–	–
Persepsi masyarakat (X_1)	0,950	2,321	0,035
Manfaat sosial-ekonomi (X_2)	0,180	0,594	0,561

Keterangan: n = 18; R = 0,802; $R^2 = 0{,}643$; R^2 terkoreksi = 0,595; F = 13,492 (Sig. < 0,001). Variabel terikat (Y) = partisipasi masyarakat.

Hasil ini dipandang sebagai indikasi bahwa pemahaman dan penerimaan terhadap rehabilitasi DAS, dan bukan manfaat ekonomi yang dirasakan, dijadikan pendorong utama partisipasi pada tahap ini. Daya jelaskan model tersebut sebanding dengan $R^2 = 0{,}660$ yang dilaporkan oleh Delna *et al*. (2026), yaitu 66,0% efektivitas kelompok tani dijelaskan oleh partisipasi masyarakat. Interpretasi koefisien perlu dilakukan secara hati-hati karena jumlah responden hanya 18 dan korelasi antarpeubah bebas cukup besar (VIF = 3,353), meskipun masih di bawah ambang batas.

Integrasi Dimensi Biofisik dan Sosial

Keberhasilan rehabilitasi DAS di Sub-DAS Lahung ditunjukkan oleh integrasi kedua dimensi, yaitu kelangsungan hidup tanaman (79,23%) dan dukungan sosial (partisipasi 84,31%), tetapi kualitas pertumbuhan belum optimal dicapai, terutama pada kesehatan tanaman (61,28%) dan pada areal ilalang/jangang. Pemeliharaan diidentifikasi sebagai faktor penentu sekaligus titik lemah, sebab selisih antara persentase tumbuh dan persentase kesehatan tercatat 17,95 poin persentase. Dukungan masyarakat tercatat sangat kuat, tetapi keterlibatan terpusat pada persemaian dan regu kerja. Pelibatan masyarakat Dusun Bitan dalam penyiangan,

pengawasan, dan pengendalian kebakaran karenanya dipandang berpotensi memperkuat pemeliharaan, sejalan dengan rekomendasi penguatan pemeliharaan jangka panjang dan agroforestri berbasis masyarakat (Soumena dan Susilowati, 2025).

Beberapa keterbatasan perlu diperhatikan. Pengamatan dilakukan satu kali pada tanaman berumur ±1,5 tahun di enam PU, sehingga perbedaan antartipe tutupan lahan belum diuji secara statistik. Faktor keberhasilan diidentifikasi secara deskriptif, dan analisis regresi didasarkan pada 18 responden dari satu dusun. Pemantauan berkelanjutan pada skala petak yang lebih luas disarankan untuk menguji temuan ini.

KESIMPULAN

1. Rehabilitasi DAS pemegang PPKH PT Bharinto Ekatama di Sub-DAS Lahung dinilai berhasil berdasarkan persentase tumbuh rata-rata 79,23%, yang berada di atas ambang 75%, meskipun persentase kesehatan rata-rata baru mencapai 61,28%. Persentase tumbuh tertinggi dicatat pada tutupan semak (87,69%), kesehatan tertinggi pada hutan (73,08%), dan pertumbuhan tinggi terbaik pada ilalang/jangang yang persentase tumbuhnya terendah (66,15%).
2. Kualitas bibit, penyiapan lahan, teknik dan waktu penanaman yang tepat, serta pemeliharaan diidentifikasi sebagai faktor-faktor yang memengaruhi keberhasilan penanaman.
3. Persepsi masyarakat dinilai sangat baik (61,11% setuju; 38,89% sangat setuju) dan partisipasi tergolong sangat tinggi (84,31%) dengan manfaat sosial ekonomi berupa kesempatan kerja, upah, dan tambahan pendapatan. Partisipasi dipengaruhi signifikan oleh persepsi ($p = 0,035$), sedangkan oleh manfaat sosial-ekonomi tidak ($p = 0,561$).
4. Pemeliharaan lanjutan (penyiangan, penyulaman, pemupukan, serta pengendalian hama dan penyakit) yang melibatkan masyarakat perlu diprioritaskan, terutama pada areal ilalang/jangang, dan evaluasi keberhasilan perlu dilanjutkan setelah serah terima dari pemegang PPKH kepada pemerintah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada PT Bharinto Ekatama beserta vendor pelaksana rehabilitasi DAS, Pemerintah Desa Bahitom, dan masyarakat Dusun Bitan yang telah memfasilitasi dan mendukung pengumpulan data; kepada Dr. Yosefin Ari Silvianingsih, S.Hut., M.P., Dr. Ir. Vera Amelia, M.Si., dan Dr. Ir. Raden Mas Sukarna, M.Si. atas masukan yang diberikan; serta kepada Program Studi Magister Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Universitas Palangka Raya.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, E., Mastur, A.K. dan Lestari, Y. (2021) ‘Analisis spasial sebaran lahan kritis di KPHP Unit XII Batanghari Provinsi Jambi’, *Jurnal Belantara*, 4(2), hal. 127-139.

Aldafiana, S. dan Murniyati, A. (2021) ‘Pertumbuhan tinggi dan diameter serta volume tanaman sengon (*Paraserianthes falcataria*) umur 10 tahun di Desa Perdana, Kecamatan Kembang Janggut, Kutai Kartanegara’, *Jurnal Eboni*, 3(2), hal. 73-78.

Alfajri, R., Azham, Z. dan Mujahiddin, D.E. (2025) ‘Tingkat pertumbuhan tanaman pada kegiatan rehabilitasi daerah aliran sungai di kawasan Taman Nasional Kutai (studi kasus di Desa Menamang Kanan, Kabupaten Kutai Kartanegara)’, *Jurnal Agroteknologi dan Kehutanan Tropika*, 3(1), hal. 15-28.

Alfayed, M.R., Biantary, M.P. dan Bakrie, I. (2025) ‘Analisis tingkat keberhasilan tanaman rehabilitasi di IPPKH PT Indominco Mandiri Blok 3 Petak 7 pada kawasan Taman Nasional Kutai tahun 2020 (studi kasus di Desa Sangatta Selatan, Kabupaten Kutai Timur)’, *Jurnal Agroteknologi dan Kehutanan Tropika*, 3(1), hal. 29-42.

Azka, M.H. (2026) ‘Forest cover threshold: rekonstruksi kebijakan pengendalian dampak pertambangan di daerah aliran sungai (DAS) Indonesia’, dalam *Proceedings National Conference Sinesia*, 2(1), hal. 102-116.

Badan Informasi Geospasial (2016) *Peta Rupa Bumi Indonesia Kalimantan Tengah skala 1:50.000*.

Delna, Y., Reflis, R., Yurike, Y., Cahyadinata, I. dan Utama, S.P. (2026) ‘Partisipasi masyarakat dalam kegiatan rehabilitasi hutan dan lahan di hutan lindung’, *Naturalis: Jurnal Penelitian Pengelolaan Sumber Daya Alam dan Lingkungan*, 15(1), hal. 126-131.

Direktorat Jenderal Pengendalian DAS dan Hutan Lindung (2016) *Peraturan Direktur Jenderal Pengendalian Daerah Aliran Sungai dan Hutan Lindung Nomor P.8/PDASHL/SET/KUM.1/11/2016 tentang Petunjuk Teknis Pelaksanaan Kegiatan Rehabilitasi Hutan dan Lahan*. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.

Fadeliansyah, F., Kadir, S. dan Istikowati, W.T. (2024) ‘Analisis karakteristik masyarakat yang terlibat dalam kegiatan rehabilitasi DAS dan

biaya pembuatan tahun pertama (P0), pemeliharaan tahun pertama (P1) dan pemeliharaan tahun kedua (P2) rehabilitasi DAS Swarangan', *Jurnal Hutan Tropis*, 12(4), hal. 490-499.

Hamidah, R.H., Adhya, I., Deni, Hendrayana, Y., Supartono, T., Herlina, N., Ismail, A.Y. dan Nurlaila, A. (2023) 'Peran masyarakat terhadap rehabilitasi hutan dan lahan studi di Desa Dukuhdalem, Japara, Kuningan', *Logika: Jurnal Penelitian Universitas Kuningan*, 14(2), hal. 122-134.

Hulu, S.A.K., Harefa, W.W., Waruwu, B.K., Waruwu, F.Z.T., Gea, E.S. dan Halawa, A.N.P. (2025) 'Perbedaan pertumbuhan tanaman yang diletakkan di tempat terang dengan tempat gelap', *Jurnal Ilmu Pertanian dan Perikanan*, 2(1), hal. 1-7.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2019) *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor P.59/Menlhk/Setjen/Kum.1/10/2019 tentang Penanaman dalam Rangka Rehabilitasi Daerah Aliran Sungai*. Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2021) *Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2021 tentang Pelaksanaan Rehabilitasi Hutan dan Lahan*. Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2023a) *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 565/Menlhk/Setjen/Pla.0/6/2023 tentang Persetujuan Penggunaan Kawasan Hutan untuk Kegiatan Operasi Produksi Batu Bara dan Sarana Penunjangnya*. Jakarta.

Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2023b) *Keputusan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor SK.11695/Menlhk-PDASRH/KTA/DAS.1/11/2023 tanggal 3 November 2023 tentang Penetapan Lokasi Penanaman dalam Rangka Rehabilitasi Daerah Aliran Sungai atas Nama PT Bharinto Ekatama di Desa Bahitom, Kabupaten Murung Raya*. Jakarta.

Meidisawarman, R., Nugroho, Y. dan Kissinger, K. (2023) 'Tingkat keberhasilan rehabilitasi di sub-sub DAS Riam Kanan Kabupaten Banjar', *Jurnal Hutan Tropis*, 11(1), hal. 19-25.

Muchtar, A., WWS, M.B., Kadir, A. dan Kultsum, U. (2025) 'Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan pertumbuhan tanaman rehabilitasi hutan dan lahan periode 2019-2024 di DAS Saddang', *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai*, 9(2), hal. 223-244.

Narendra, B.H., Siregar, C.A., Dharmawan, I.W.S., Sukmana, A., Pratiwi, Pramono, I.B. *et al*. (2021) 'A review on sustainability of watershed management in Indonesia', *Sustainability*, 13(19), 11125.

Nisa, A.H., Hasna, H. dan Yarni, L. (2023) 'Persepsi', *Koloni*, 2(4), hal. 213-226.

Pemerintah Republik Indonesia (2021) *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 23 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Kehutanan*. Jakarta.

Pratama, Y., Anderson, J. dan Ainin Jaryanti, R. (2026) 'Keberhasilan dan partisipasi masyarakat pada program rehabilitasi hutan dan lahan (RHL) dalam mendukung memulihkan fungsi ekosistem', *Integrative Perspectives of Social and Science Journal*, 3(4), hal. 1566-1573.

Saad, Z., Mahmud, M. dan Azis, A. (2026) 'Analisis keberhasilan penanaman pada lokasi rehabilitasi DAS di kawasan hutan lindung DAS Remu Kota Sorong', *Wanamukti: Jurnal Penelitian Kehutanan*, 29(1), hal. 37-51.

Soumena, W. dan Susilowati, L.E. (2025) 'Efektivitas rehabilitasi daerah aliran sungai terhadap pemulihan hutan dan daya dukung lahan di Kabupaten Lombok Barat', *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Agrokomplek*, 4(3), hal. 959-970.

Sudarmadji, T. dan Hartati, W. (2023) 'Keberhasilan rehabilitasi hutan dan keterpulihan ekosistem lahan pasca tambang batubara', *ULIN: Jurnal Hutan Tropis*, 7(1), hal. 1-9.

Sujito, A. dan Yuwono, T. (2026) *Pemberdayaan masyarakat dan kemitraan berkelanjutan: pengalaman dan refleksi bekerja bersama masyarakat di Kawasan Hutan dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Blora-Ngawi*. Yogyakarta: UGM Press.

Suprapto, A.E., Rudy, G.S. dan Peran, S.B. (2022) 'Analisis kualitas hidup dan kesehatan tanaman pokok di Desa Rantau Bakula oleh PD. Baramarta Kabupaten Banjar Kalimantan Selatan', *Jurnal Sylva Scienteae*, 5(6), hal. 868-877.

Yusuf, Y., Yusanto, N., Suyanto dan Kissinger (2023) 'Tingkat keberhasilan kegiatan rehabilitasi daerah aliran sungai (DAS) di PT Borneo Indobara lokasi Desa Artain Kecamatan Aranio Kabupaten Banjar Provinsi Kalimantan

Selatan', *EnviroScienteae*, 19(1). Tersedia di: https://doi.org/10.20527/es.v19i1.15753.