Ulin - J Hut Trop Vol. 10 (2) : 591-604
September 2026
pISSN 2599 1205, eISSN 2599 1183
DOI: https://doi.org/10.32522/99mfav24

Analisis Vegetasi Dan Strategi Pengelolaan Gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith) Guna Mendukung Upaya Konservasi

Muhammad Emir Faisal, Adistina Fitriani*, Basir
Program Studi Magister Kehutanan, Universitas Lambung Mangkurat
*Email: afitriani@ulm.ac.id

Artikel diterima : 29 Januari 2026 Revisi diterima : 5 September 2026.

ABSTRACT

Gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith) is a locally important fruit tree with both economic and ecological value, yet its persistence is increasingly threatened by land-use conversion and limited science-based conservation efforts. This study examined the structure and composition of vegetation surrounding gandaria habitats and formulated management and conservation strategies to support the long-term persistence of the species in South Kalimantan. Fieldwork was conducted in the Balangan, Hulu Sungai Tengah, and Hulu Sungai Selatan regencies using purposive vegetation sampling across four growth stages (seedlings, saplings, poles, and trees). Density, frequency, dominance, and the Importance Value Index (IVI) were calculated. Management strategies were also formulated through SWOT analysis based on direct interviews with local communities. Gandaria recorded the highest IVI at the seedling stage at all three sites: 55.44% in Balangan, 44.31% in Hulu Sungai Tengah, and 42.28% in Hulu Sungai Selatan, indicating that natural regeneration remains active. Its dominance, however, declined at the sapling and pole stages because of competition with other species, particularly plantation crops. Habitat observations indicated that gandaria occurs from low to mid elevations, on undulating to moderately steep terrain, and under wet climatic conditions. The SWOT analysis placed gandaria management in the aggressive strategy quadrant, emphasizing the use of ecological potential and local knowledge. Effective conservation therefore requires an integrated approach combining habitat protection, management of supporting vegetation, and local community empowerment to sustain gandaria populations in South Kalimantan.

Key words: Vegetation Analysis, Gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith), IVI, Conservation, SWOT

ABSTRAK

Gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith) salah satu spesies buah lokal bernilai ekonomi dan ekologi yang keberadaannya semakin terancam akibat alih fungsi lahan dan minimnya upaya konservasi berbasis ilmiah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur dan komposisi vegetasi di sekitar habitat gandaria serta merumuskan strategi pengelolaan dan konservasi untuk mendukung keberlanjutan spesies tersebut di Kalimantan Selatan. Penelitian dilaksanakan di tiga kabupaten, yaitu Balangan, Hulu Sungai Tengah, dan Hulu Sungai Selatan, menggunakan metode analisis vegetasi dengan teknik purposive sampling pada empat tingkat pertumbuhan (semai, pancang, tiang, dan pohon). Parameter yang dianalisis meliputi kerapatan, frekuensi, dominasi, dan Indeks Nilai Penting (INP). Selain itu, strategi pengelolaan dirumuskan dengan analisis SWOT berdasarkan data wawancara langsung kepada masyarakat.Hasil penelitian menunjukkan bahwa gandaria memiliki nilai INP tertinggi pada tingkat semai dari tiga lokasi, masing-masing sebesar 55,44% di Balangan, 44,31% di Hulu Sungai Tengah, dan 42,28% di Hulu Sungai Selatan, yang menunjukkan proses regenerasi alami masih berlangsung dengan baik. Namun, dominasi gandaria menurun pada tingkat pancang dan tiang akibat kompetisi dengan spesies lain, terutama persaingan dengan tanaman perkebunan. Analisis kesesuaian habitat menunjukkan bahwa gandaria mampu tumbuh pada ketinggian rendah hingga menengah dan topografi bergelombang hingga agak curam serta kondisi iklim basah. Hasil analisis SWOT menunjukkan pengelolaan gandaria pada kuadran strategi agresif, yang menekankan pada pemanfaatan potensi ekologis dan pengetahuan lokal dimasyarakat. Penelitian ini menyimpulkan bahwa dalam pelaksanaan konservasi gandaria memerlukan kolaborasi yang kuat antara perlindungan habitat, pengelolaan vegetasi pendukung, serta pemberdayaan masyarakat lokal untuk keberlanjutan populasi gandaria di Kalimantan Selatan.

Kata kunci: Analisis Vegetasi, Gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith), INP, Konservasi, SWOT

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu wilayah dengan tingkat keanekaragaman hayati yang sangat tinggi, termasuk kekayaan spesies tumbuhan lokal yang memiliki peran penting secara ekologi dan ekonomi (Setiawan dkk., 2019). Namun, dinamika pembangunan dan peningkatan aktivitas manusia dalam beberapa dekade terakhir memberikan tekanan terhadap makhluk hidup seperti alih fungsi lahan, degradasi habitat dan lemahnya perhatian terhadap konservasi spesies lokal menjadi faktor utama penurunan populasi yang signifikan terhadap

jenis tumbuhan asli Indonesia (Chazdon & Guariguata, 2016).

Salah satu spesies buah lokal yang menghadapi tekanan tersebut yaitu Gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith), anggota famili Anacardiaceae yang tersebar di wilayah Indonesia termasuk Kalimantan Selatan (Rehatta dkk., 2005). Gandaria sebagai tanaman buah bernilai guna tinggi yang dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan pangan, produk olahan, dan sumber pendapatan tambahan (Rehatta dkk., 2005). Selain memiliki nilai ekonomi, gandaria juga memiliki peran dari segi ekologis yaitu sebagai penyusun vegetasi hutan dataran rendah dan agroforestri secara tradisional. Meskipun memiliki potensi yang cukup besar, keberadaan gandaria di alam masih bersifat tumbuh liar dan jarang dibudidayakan secara intensif. Kondisi tersebut yang menyebabkan kelangsungan populasi gandaria bergantung pada proses regenerasi alami. Regenerasi ini rentan terganggu oleh perubahan struktur vegetasi dan kompetisi antarspesies, atau pergeseran fungsi lahan yang tidak mendukung pertumbuhan gandaria pada fase lanjut

Kajian ilmiah tentang gandaria telah mencakup aspek pemanfaatan dan pengembangan tanaman (Rehatta dkk., 2005), aktivitas antibakteri buah dan daun (Khairiah & Salim, 2020; Yusrina dkk., 2022), serta biomassa karbon pada tempat tumbuh yang berbeda (Papilaya & Persulessy, 2025). Sementara itu, informasi mengenai struktur dan komposisi vegetasi, pola regenerasi, serta interaksi ekologis gandaria di habitat alaminya masih relatif terbatas. Padahal, pemahaman terhadap kondisi vegetasi di sekitar habitat gandaria merupakan hal penting dalam merumuskan strategi pengelolaan dan konservasi yang efektif dan berkelanjutan.

Analisis vegetasi melalui pendekatan indeks nilai penting (INP) dapat digunakan untuk menggambarkan tingkat dominasi serta peran ekologis gandaria dalam komunitas tumbuhan. Pendekatan ini juga memberikan sekaligus memberikan gambaran dari keberlanjutan regenerasi alami pada setiap tingkat pertumbuhan, sehingga dapat digunakan sebagai indikator keberlanjutan populasi di suatu wilayah. Selain aspek ekologi, keberhasilan konservasi spesies tumbuhan memerlukan strategi pengelolaan yang tetap memperhatikan kondisi sosial dan keterlibatan masyarakat. Pendekatan pengelolaan berbasis masyarakat salah satu langkah yang tepat, mengingat sebagian besar habitat gandaria berada sekitar kawasan aktivitas manusia. Oleh karena itu, analisis strategi menggunakan pendekatan SWOT untuk mengidentifikasi faktor internal dan eksternal yang memengaruhi keberlanjutan gandaria.

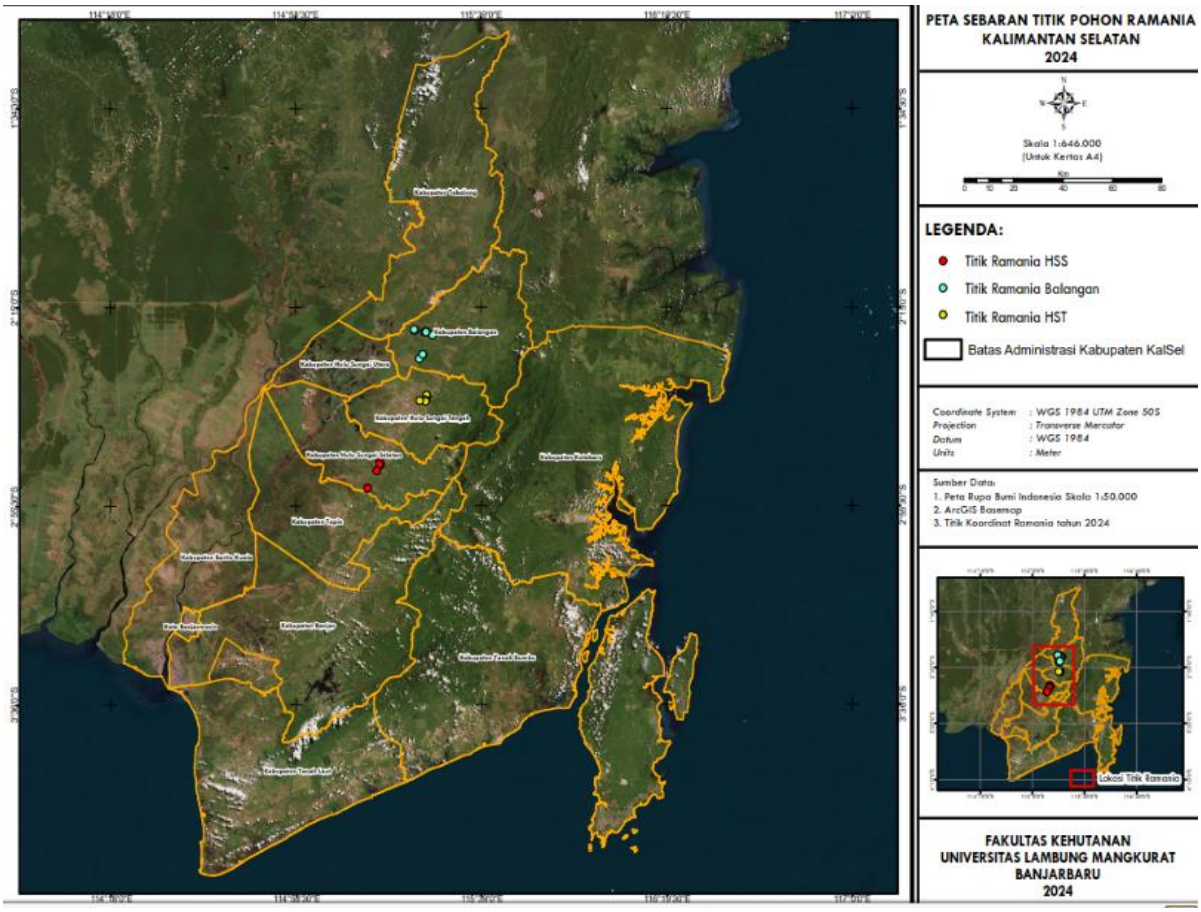
Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur dan komposisi vegetasi pada habitat gandaria serta merumuskan strategi pengelolaan dan konservasi yang sesuai dengan kondisi ekologi dan sosial di Kalimantan Selatan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi ilmiah dalam pengembangan konservasi spesies buah lokal serta menjadi bahan pertimbangan dalam penyusunan kebijakan pengelolaan gandaria secara berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di tiga Kabupaten di Kalimantan Selatan, yaitu Kabupaten Balangan, Kabupaten Hulu Sungai Tengah (HST) dan Kabupaten Hulu Sungai Selatan (HSS). Penelitian lapangan dilaksanakan selama ±6 bulan, meliputi kegiatan pengambilan data vegetasi dan wawancara dengan masyarakat.

pISSN 2599 1205, eISSN 2599 1183
DOI: https://doi.org/10.32522/99mfav24



Gambar 1. Lokasi Penelitian di tiga titik lokasi tempat tumbuh gandaria

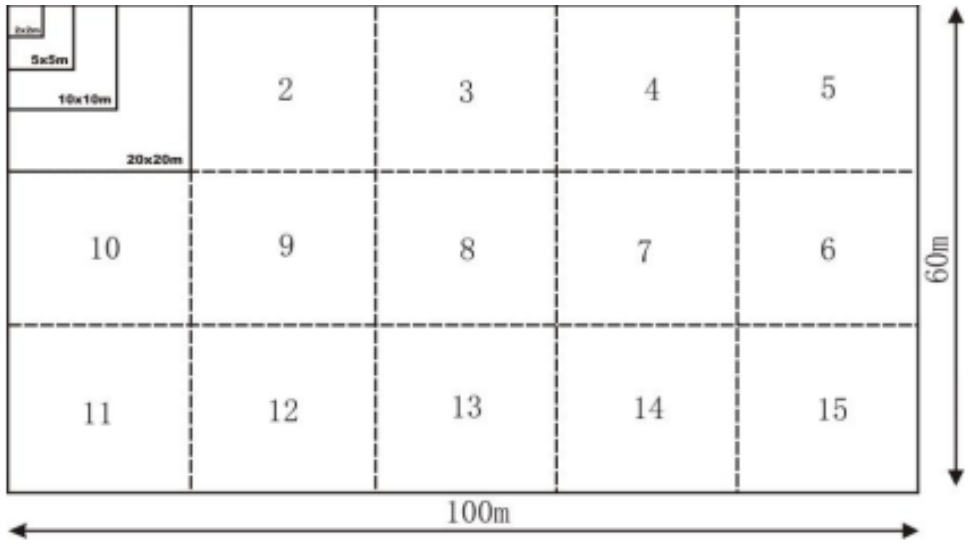
Penelitian dilaksanakan di tiga Kabupaten di Kalimantan Selatan, yaitu Kabupaten Balangan, Kabupaten Hulu Sungai Tengah (HST) dan Kabupaten Hulu Sungai Selatan (HSS). Pemilihan lokasi berdasarkan keberadaan tanaman Gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith) yang tumbuh alami dan dimanfaatkan oleh masyarakat di sekitar habitat gandaria. Penelitian lapangan dilaksanakan selama ±6 bulan, meliputi kegiatan pengambilan data vegetasi dan wawancara dengan masyarakat. Bahan penelitian yang digunakan yaitu tanaman gandaria dan vegetasi lain yang tumbuh di kawasan yang sama pada berbagai tingkat pertumbuhan (semai, pancang, tiang, dan pohon). Alat yang digunakan antara lain *Global Positioning System* (GPS), meteran, phi-band, alat tulis, ring sampel, parang, *tally sheet*, dan laptop untuk mengolah data.

Prosedur Penelitian

Pengambilan data vegetasi menggunakan metode analisis vegetasi dengan teknik purposive sampling. Pada setiap lokasi penelitian ditempatkan satu petak utama pada areal yang terdapat pohon gandaria. Dengan demikian, terdapat tiga petak utama, masing-masing berukuran 100 m × 60 m di Kabupaten Balangan, Hulu Sungai Tengah, dan Hulu Sungai Selatan. Setiap petak utama terdiri atas 15 plot pengamatan yang disusun dengan metode garis berpetak.

Ukuran plot sesuai dengan tingkat pertumbuhan vegetasi yaitu:

1. Plot ukuran 2 m × 2 m untuk tingkat semai,
2. Plot ukuran 5 m × 5 m untuk tingkat pancang,
3. Plot ukuran 10 m × 10 m untuk tingkat tiang, dan
4. Plot ukuran 20 m × 20 m untuk tingkat pohon.



Gambar 2. Bentuk plot garis berpetak

Pada tiap plot dicatat jenis tumbuhan, jumlah individu, diameter batang, dan frekuensi pada masing-masing tingkat pertumbuhan.

Analisis Data

Data vegetasi yang didapat di lapangan dianalisis untuk memperoleh kerapatan, frekuensi dan dominasi pada setiap jenis tumbuhan. Selanjutnya hitung Indeks Nilai Penting (INP) untuk mengetahui tingkat dominasi dan peran ekologis setiap spesies dalam komunitas. INP pada tingkat semai dan pancang dihitung berdasarkan kerapatan relatif dan frekuensi relatif, sedangkan tingkat tiang dan pohon dihitung berdasarkan kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan dominasi relatif.

Kerapatan (K)

$$= \frac{jumlah\ individu\ setiap\ jenis}{luas\ petak\ pengamatan}$$

Kerapatan Relatif (KR)

$$= \frac{kerapatan\ suatu\ jenis}{kerapatan\ seluruh\ jenis} \times 100\%$$

Frekuensi(F)

$$= \frac{jumlah\ petak\ ditemukan\ suatu\ jenis}{jumlah\ seluruh\ petak}$$

Frekuensi Relatif (FR)

$$= \frac{frekuensi\ suatujenis}{frekuensi\ seluruh\ jenis} \times 100\%$$

Dominasi Relatif (DoR)

$$= \frac{dominasi\ suatujenis}{dominasi\ seluruh\ jenis} \times 100\%$$

INP Semai dan Pancang = KR + FR

INP Tiang dan Pohon = KR + FR + DoR

Data sosial dilakukan melalui wawancara semi-terstruktur kepada masyarakat di sekitar tempat tumbuh gandaria yang mengetahui pemanfaatan serta keberadaan gandaria pada lokasi penelitian. Pendekatan semi-terstruktur dipilih karena memungkinkan penggunaan pokok pertanyaan yang konsisten antarresponden sekaligus memberi ruang untuk menggali pengetahuan lokal, pengalaman, dan informasi kontekstual yang muncul selama wawancara. Wawancara difokuskan pada aspek pemanfaatan, persepsi masyarakat terhadap kelestarian gandaria serta peluang dan kendala yang dirasakan masyarakat dalam pengelolaan gandaria. Pokok-pokok pertanyaan wawancara disajikan pada Lampiran 1.

Analisis strategi pengelolaan dan konservasi gandaria dilakukan menggunakan analisis SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*). Gambaran faktor internal (kekuatan dan kelemahan) dan faktor eksternal (peluang dan ancaman) diidentifikasi berdasarkan hasil wawancara dan pengamatan langsung saat di lapangan. Selanjutnya melakukan analisis IFAS dan EFAS untuk menentukan strategi pengelolaan gandaria dan strategi konservasi yang sesuai dengan kondisi ekologi dan sosial pada tiga lokasi penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Struktur dan Komposisi Vegetasi di Sekitar Gandaria

Hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa komunitas tumbuhan di sekitar gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith) terdiri dari berbagai macam jenis tanaman hutan sekunder, tanaman buah, dan tanaman perkebunan rakyat. Struktur vegetasi pada setiap tingkat pertumbuhan (semai, pancang, tiang, dan pohon) menunjukkan pola regenerasi yang relatif lengkap walaupun dengan tingkat dominasi yang berbeda pada setiap lokasi penelitian

pISSN 2599 1205, eISSN 2599 1183
DOI: https://doi.org/10.32522/99mfav24

(Kabupaten Balangan, Hulu Sungai Tengah, dan Hulu Sungai Selatan).

Gandaria pada tingkat semai menunjukkan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi di seluruh lokasi penelitian yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis INP Vegetasi Tingkat Semai

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Jumlah Individu	K	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)
Kab. Balangan								
1	Gandaria	*Bouea macrophylla* Griff	84	21000	34,01	0,90	21,43	55,44
2	Cempedak	*Artocarpus integer*	17	4250	6,88	0,60	14,29	21,17
3	Karet	*Hevea brasiliensis*	49	12250	19,84	0,80	19,05	38,89
4	Rambai	*Baccaurea racemosar*	13	3250	5,26	0,30	7,14	12,41
5	Langsat	*Lansium domesticum* Corr	29	7250	11,74	0,50	11,90	23,65
6	Rambutan	*Nephelium lappaceum* L	24	6000	9,72	0,60	14,29	24,00
7	Sungkai	*Peronema canescens* Jack.	31	7750	12,55	0,50	11,90	24,46
	Jumlah		**247**	**61750**	**100**	**4,2**	**100**	**200**
Kab. HST								
1	Gandaria	*Bouea macrophylla* Griff	53	13250	24,31	0,70	20,00	44,31
2	Karet	*Hevea brasiliensis*	46	11500	21,10	0,60	17,14	38,24
3	Hambawang	*Mangifera foetida* Lour	24	6000	11,01	0,40	11,43	22,44
4	Sungkai	*Peronema canescens* Jack.	41	10250	18,81	0,60	17,14	35,95
5	Rambutan	*Nephelium lappaceum* L	29	7250	13,30	0,50	14,29	27,59
6	Mangga	*Mangifera indica*	16	4000	7,34	0,50	14,29	21,63
7	Kasturi	*Mangifera casturi*	9	2250	4,13	0,20	5,71	9,84
Jumlah			218	54500	100	3,50	100	200
Kab. HSS								
1	Gandaria	*Bouea macrophylla* Griff	61	15250	25,21	0,70	17,07	42,28
2	Sungkai	*Peronema canescens* Jack.	53	13250	21,90	0,70	17,07	38,97
3	Sukun	*Artocarpus altilis*	18	4500	7,44	0,50	12,20	19,63
4	Karet	*Hevea brasiliensis*	37	9250	15,29	0,60	14,63	29,92
5	Rambutan	*Nephelium lappaceum* L	19	4750	7,85	0,40	9,76	17,61
6	Nangka	*Artocarpus integer*	14	3500	5,79	0,40	9,76	15,54
7	Mangga	*Mangifera indica*	28	7000	11,57	0,50	12,20	23,77
8	Hambawang	*Mangifera foetida* Lour	12	3000	4,96	0,30	7,32	12,28
	Jumlah		242	60500	100	4,10	100	200

Hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith) memiliki nilai Indeks Nilai Penting (INP) yang relatif tinggi di seluruh lokasi penelitian. Kondisi ini mengindikasikan bahwa proses regenerasi alami masih berlangsung dengan baik pada fase awal pertumbuhan. Keberadaan semai dalam jumlah cukup besar mencerminkan ketersediaan pohon induk yang produktif serta kondisi mikrohabitat yang masih mendukung perkecambahan dan pertumbuhan awal gandaria. Kondisi ini dipengaruhi oleh ketersediaan pohon induk, viabilitas biji, dan kesesuaian kondisi mikrohabitat seperti kelembaban tanah dan naungan.

Dominasi gandaria pada tingkat semai menunjukkan bahwa masih memiliki daya adaptasi yang baik terhadap kondisi lingkungan setempat, terutama pada kondisi cahaya dan kelembapan tanah. Namun demikian, pada fase ini gandaria belum sepenuhnya mendominasi struktur komunitas tumbuhan karena masih terdapat keberadaan spesies lain seperti Karet (*Hevea brasiliensis*), Sungkai (*Peronema canescens*) dan beberapa tanaman buah lain yang memiliki laju pertumbuhan cepat dan toleransi lingkungan yang luas sehingga menandakan adanya kompetisi dari fase awal pertumbuhan. Hal ini sejalan dengan konsep regenerasi alami hutan tropis bahwa tingkat semai umumnya memiliki keragaman jenis yang

tinggi tetapi belum menunjukkan dominasi struktural yang stabil.

Dinamika Regenerasi pada tingkat Pancang dan Tiang

Tingkat pancang untuk jumlah individu gandaria mengalami penurunan dibandingkan tingkat semai yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Analisis INP Vegetasi Tingkat Pancang

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Jumlah Individu	K	KR (%)	F	FR (%)	INP (%)
Kab. Balangan								
1	Sungkai	*Peronema canescens* Jack.	17	680	6,27	0,40	7,27	13,55
2	Pampaken	*Lahia kutejensis*	29	1.160	10,70	0,60	10,91	21,61
3	Durian	*Durio zibethinus*	14	560	5,17	0,30	5,45	10,62
4	Petai	*Parkia speciosa*	11	440	4,06	0,20	3,64	7,70
5	Jengkol	*Pithecellobium jiringa*	19	760	7,01	0,30	5,45	12,47
6	Karet	*Hevea brasiliensis*	41	1.640	15,13	0,70	12,73	27,86
7	Rambutan	*Nephelium lappaceum* L	21	840	7,75	0,40	7,27	15,02
8	Kopi	*Coffea* sp.	6	240	2,21	0,30	5,45	7,67
9	Gandaria	*Bouea macrophylla* Griff	33	1.320	12,18	0,60	10,91	23,09
10	Waru	*Hibiscus tiliaceus* L	4	160	1,48	0,20	3,64	5,11
11	Hambawang	*Mangifera foetida* Lour	23	920	8,49	0,40	7,27	15,76
12	Langsat	*Lansium domesticum* Corr	29	1.160	10,70	0,50	9,09	19,79
13	Cempedak	*Artocarpus integer*	24	960	8,86	0,60	10,91	19,77
		Jumlah	**271**	**10.840**	**100**	**5,50**	**100**	**200**
Kab. HST								
1	Mangga	*Mangifera indica*	17	680	9,24	0,50	13,89	23,13
2	Karet	*Hevea brasiliensis*	54	2.160	29,35	0,70	19,44	48,79
3	Sungkai	*Peronema canescens* Jack.	52	2.080	28,26	0,70	19,44	47,71
4	Rambutan	*Nephelium lappaceum* L	27	1.080	14,67	0,50	13,89	28,56
5	Hambawang	*Mangifera foetida* Lour	16	640	8,70	0,40	11,11	19,81
6	Bintaro	*Cerbera manghas*	3	120	1,63	0,10	2,78	4,41
7	Belimbing	*Averrhoa carambola*	9	360	4,89	0,30	8,33	13,22
8	Sukun	*Artocarpus altilis*	6	240	3,26	0,40	11,11	14,37
		Jumlah	**184**	**7.360**	**100**	**3,60**	**100**	**200**
Kab. HSS								
1	Sirsak	*Annona muricata*	6	240	3,26	0,30	6,82	10,08
2	Sungkai	*Peronema canescens* Jack.	54	2.160	29,35	0,80	18,18	47,53
3	Manggis	*Garcinia mangostana*	14	560	7,61	0,40	9,09	16,70
4	Sukun	*Artocarpus altilis*	4	160	2,17	0,20	4,55	6,72
5	Karet	*Hevea brasiliensis*	46	1.840	25,00	0,70	15,91	40,91
6	Durian	*Durio zibethinus*	17	680	9,24	0,50	11,36	20,60
7	Rambutan	*Nephelium lappaceum* L	11	440	5,98	0,50	11,36	17,34
8	Hambawang	*Mangifera foetida* Lour	13	520	7,07	0,40	9,09	16,16
9	Mangga	*Mangifera indica*	19	760	10,33	0,60	13,64	23,96
		Jumlah	**184**	**7.360**	**100**	**4,40**	**100**	**200**

Dominasi pada tingkat pancang menunjukkan terjadinya fase kritis dalam proses regenerasi yang dipengaruhi oleh persaingan cahaya, ruang tumbuh, dan unsur hara dengan spesies lain. Fenomena ini mengindikasikan bahwa fase pertumbuhan lanjutan merupakan tahap yang lebih rentan terhadap lingkungan. Nilai INP gandari pada tingkat tiang relatif lebih rendah dan mulai tersaingi oleh tanaman lain terutama tanaman perkebunan dan tanaman buah yang secara aktif dipelihara oleh masyarakat seperti Karet (*Hevea brasiliensis*), Durian (*Durio zibethinus*), dan Rambutan (*Nephelium lappaceum*) menjadi faktor utama yang membatasi keberlanjutan regenerasi gandaria. Hasil analisis tiang disajikan pada tabel 3.

pISSN 2599 1205, eISSN 2599 1183
DOI: https://doi.org/10.32522/99mfav24

Tabel 3. Analisis INP Vegetasi Tingkat Tiang

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Jumlah Individu	K	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP (%)
Kab. Balangan										
1	Pampaken	*Lahia kutejensis*	29	290	15,34	0,80	14,55	0,05	14,71	44,60
2	Karet	*Hevea brasiliensis*	34	340	17,99	1,00	18,18	0,06	17,65	53,82
3	Kemiri	*Aleurites moluccana* (L.) Willd	13	130	6,88	0,40	7,27	0,03	8,82	22,97
4	Waru	*Hibiscus tiliaceus* L	7	70	3,70	0,30	5,45	0,02	5,88	15,04
5	Hambawang	*Mangifera foetida* Lour	21	210	11,11	0,50	9,09	0,03	8,82	29,03
6	Sungkai	*Peronema canescens* Jack.	13	130	6,88	0,50	9,09	0,03	8,82	24,79
7	Rambutan	*Nephelium lappaceum* L	23	230	12,17	0,60	10,91	0,04	11,76	34,84
8	Langsat	*Lansium domesticum* Corr	28	280	14,81	0,70	12,73	0,05	14,71	42,25
9	Cempedak	*Artocarpus integer*	21	210	11,11	0,70	12,73	0,03	8,82	32,66
Jumlah			**189**	**1890**	**100**	**5,50**	**100**	**0,34**	**100**	**300**
Kab. HST										
1	Karet	*Hevea brasiliensis*	46	460	37,40	0,90	23,68	0,06	25,32	86,40
2	Rambutan	*Nephelium lappaceum* L	17	170	13,82	0,60	15,79	0,04	16,88	46,49
3	Hambawang	*Mangifera foetida* Lour	12	120	9,76	0,50	13,16	0,03	12,66	35,57
4	Langsat	*Lansium domesticum* Corr	14	140	11,38	0,50	13,16	0,03	13,08	37,62
5	Sirsak	*Annona muricata L*	6	60	4,88	0,30	7,89	0,02	7,59	20,37
6	Sungkai	*Peronema canescens* Jack.	21	210	17,07	0,60	15,79	0,04	16,88	49,74
7	Nangka	*Artocarpus integer*	7	70	5,69	0,40	10,53	0,02	7,59	23,81
Jumlah			**123**	**1230**	**100**	**3,80**	**100**	**0,24**	**100**	**300**
Kab. HSS										
1	Karet	*Hevea brasiliensis*	37	370	28,46	0,70	13,46	0,05	21,74	63,66
2	Sungkai	*Peronema canescens* Jack.	29	290	22,31	0,60	11,54	0,04	17,39	51,24
3	Jambu Air	*Syzygium samarangense aqueum*	8	80	6,15	0,50	9,62	0,02	8,70	24,46
4	Gandaria	*Bouea macrophylla* Griff	6	60	4,62	0,60	11,54	0,01	4,35	20,50
5	Sukun	*Artocarpus altilis*	6	60	4,62	0,40	7,69	0,01	4,35	16,66
6	Tarap	*Artocarpus odoratissimus.*	9	90	6,92	0,50	9,62	0,02	8,70	25,23
7	Langsat	*Lansium domesticum* Corr	13	130	10,00	0,60	11,54	0,03	13,04	34,58
8	Rambutan	*Nephelium lappaceum* L	10	100	7,69	0,60	11,54	0,02	8,70	27,93
9	Nangka	*Artocarpus integer*	12	120	9,23	0,70	13,46	0,03	13,04	35,74
Jumlah			**130**	**1300**	**100**	**5,20**	**100**	**0,23**	**100**	**300**

Keadaan ini mengindikasikan bahwa meskipun regenerasi alami gandaria cukup baik pada fase awal tetapi menuju fase pertumbuhan selanjutnya berpotensi terhambat tanpa adanya pengelolaan vegetasi pendukung. Terjadi persaingan dengan tanaman bernilai ekonomi tinggi seperti karet

menjadi faktor utama yang menekan pertumbuhan gandaria pada tingkat pancang dan tingkat tiang. Kejadian serupa juga dilaporkan pada sistem agroforestri tradisional yang mana tanaman lokal cenderung tersisih apabila tidak memiliki nilai ekonomi langsung yang dirasakan oleh masyarakat di sekitar tempat tumbuh.

Hasil penelitian tanaman gandaria pohon di tiga lokasi penelitian disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Analisis Vegetasi INP Tingkat Pohon

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Jumlah Individu	K	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP (%)
Kab. Balangan										
1	Pampaken	*Lahia kutejensis*	31	77,50	11,44	0,80	10,00	0,04	10,84	32,28
2	Karet	*Hevea brasiliensis*	62	155,00	22,88	1,00	12,50	0,06	16,26	51,64
3	Jengkol	*Pithecellobium jiringa de*	17	42,50	6,27	0,60	7,50	0,03	7,05	20,82
4	Durian	*Durio zibethinus*	15	37,50	5,54	0,50	6,25	0,02	4,88	16,66
5	Hambawang	*Mangifera foetida* Lour	21	52,50	7,75	0,60	7,50	0,03	8,67	23,92
6	Sungkai	*Peronema canescens* Jack.	17	42,50	6,27	0,60	7,50	0,02	5,96	19,74
7	Rambutan	*Nephelium lappaceum* L	14	35,00	5,17	0,40	5,00	0,02	5,42	15,59
8	Langsat	*Lansium domesticum* Corr	29	72,50	10,70	0,70	8,75	0,04	10,03	29,48
9	Cempedak	*Artocarpus integer*	19	47,50	7,01	0,70	8,75	0,03	8,67	24,43
10	Nangka	*Artocarpus integer*	13	32,50	4,80	0,50	6,25	0,02	5,42	16,47
11	Gandaria	*Bouea macrophylla* Griff	21	52,50	7,75	1,00	12,50	0,03	8,67	28,92
12	Jati Putih	*Gmelina arborea*	3	7,50	1,11	0,20	2,50	0,01	3,25	6,86
13	Tarap	*Artocarpus odoratissimus.*	9	22,50	3,32	0,40	5,00	0,02	4,88	13,20
Jumlah			**271**	**677,50**	**100**	**8,00**	**100**	**0,37**	**100**	**300**
Kab. HST										
1	Manggis	*Garcinia mangostana*	14	35,00	6,14	0,50	6,67	0,02	7,19	19,99
2	Gandaria	*Bouea macrophylla* Griff	9	22,50	3,95	1,00	13,33	0,02	5,99	23,27
3	Mangga	*Mangifera indica*	11	27,50	4,82	0,30	4,00	0,02	6,59	15,41
4	Karet	*Hevea brasiliensis*	68	170,00	29,82	0,90	12,00	0,05	15,57	57,39
5	Nangka	*Artocarpus integer*	17	42,50	7,46	0,60	8,00	0,02	5,99	21,44
6	Tarap	*Artocarpus odoratissimus.*	14	35,00	6,14	0,40	5,33	0,02	5,39	16,86
7	Sungkai	*Peronema canescens* Jack.	25	62,50	10,96	0,50	6,67	0,03	9,58	27,21

pISSN 2599 1205, eISSN 2599 1183
DOI: https://doi.org/10.32522/99mfav24

No	Nama Jenis	Nama Ilmiah	Jumlah Individu	K	KR (%)	F	FR (%)	D	DR (%)	INP (%)
8	Kapuk	*Ceiba pentandra*	4	10,00	1,75	0,40	5,33	0,01	3,59	10,68
9	Hambawang	*Mangifera foetida* Lour	11	27,50	4,82	0,50	6,67	0,02	5,99	17,48
10	Kalangkala	*Litsea garciae* Vidal	1	2,50	0,44	0,10	1,33	0,01	3,59	5,36
11	Rambai	*Baccaurea racemosar*	1	2,50	0,44	0,10	1,33	0,01	4,19	5,96
12	Langsat	*Lansium domesticum* Corr	16	40,00	7,02	0,60	8,00	0,02	5,99	21,01
13	Durian	*Durio zibethinus*	10	25,00	4,39	0,40	5,33	0,02	5,39	15,11
14	Rambutan	*Nephelium lappaceum* L	18	45,00	7,89	0,70	9,33	0,02	6,59	23,81
15	Sukun	*Artocarpus altilis*	8	20,00	3,51	0,40	5,33	0,02	4,79	13,63
16	Loa	*Ficus racemosa*	1	2,50	0,44	0,10	1,33	0,01	3,59	5,36
Jumlah			**228**	**570**	**100**	**7,50**	**100**	**0,33**	**100**	**300**
Kab. HSS										
1	Manggis	*Garcinia mangostana*	8	20,00	4,35	0,40	5,80	0,02	5,96	16,11
2	Langsat	*Lansium domesticum* Corr	18	45,00	9,78	0,60	8,70	0,03	9,27	27,75
3	Nangka	*Artocarpus integer*	16	40,00	8,70	0,60	8,70	0,02	6,62	24,01
4	Rambutan	*Nephelium lappaceum* L	19	47,50	10,33	0,70	10,14	0,03	10,60	31,07
5	Sungkai	*Peronema canescens* Jack.	24	60,00	13,04	0,70	10,14	0,04	13,25	36,43
6	Gandaria	*Bouea macrophylla* Griff	14	35,00	7,61	1,00	14,49	0,02	6,62	28,72
7	Hambawang	*Mangifera foetida* Lour	13	32,50	7,07	0,50	7,25	0,02	6,62	20,93
8	Durian	*Durio zibethinus*	10	25,00	5,43	0,50	7,25	0,02	5,96	18,64
9	Tarap	*Artocarpus odoratissimus.*	8	20,00	4,35	0,40	5,80	0,02	5,96	16,11
10	Sukun	*Artocarpus altilis*	6	15,00	3,26	0,50	7,25	0,02	5,30	15,81
11	Beringin	*Ficus benjamina*	1	2,50	0,54	0,10	1,45	0,01	3,97	5,97
12	Karet	*Hevea brasiliensis*	47	117,50	25,54	0,90	13,04	0,06	19,87	58,45
Jumlah			**184**	**460**	**100**	**6,90**	**100**	**0,30**	**100**	**300**

Pada tingkat pohon, gandaria masih ditemukan di seluruh lokasi penelitian meskipun dengan kepadatan yang lebih rendah dibandingkan spesies dominan lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa hanya individu-individu tertentu gandaria yang berhasil melewati fase kompetisi dan mencapai fase dewasa. Struktur vegetasi yang terbentuk menggambarkan bahwa dominasi gandaria pada fase awal tidak sepenuhnya berlanjut hingga fase pohon, sehingga regenerasi alami gandaria belum membentuk struktur populasi yang stabil.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa regenerasi gandaria memiliki potensi yang cukup baik pada fase awal, namun mengalami hambatan pada fase pertumbuhan lanjutan akibat tekanan kompetisi dan perubahan struktur vegetasi. Oleh karena itu, keberlanjutan populasi gandaria memerlukan upaya pengelolaan vegetasi pendukung seperti pengurangan tekanan kompetisi di sekitar pancang dan tiang serta perlindungan terhadap pohon induk. Tanpa adanya intervensi pengelolaan yang tepat, potensi regenerasi alami gandaria berisiko tidak berkembang secara optimal hingga fase dewasa.

Kesesuaian Habitat dan Faktor Lingkungan

Hasil pengamatan di lapangan dan analisis kesesuaian habitat, gandaria ditemukan tumbuh pada ketinggian rendah hingga menengah dengan topografi bergelombang hingga agak curam. Kondisi iklim pada lokasi penelitian tergolong iklim basah dengan curah hujan relatif tinggi yang sesuai dengan kebutuhan ekologi gandaria sebagai tanaman buah tropis.

Sebaran spasial gandaria menunjukkan bahwa tanaman buah ini tidak hanya tumbuh di sekitar pekarangan masyarakat, tetapi juga ditemukan tumbuh di tepi sungai, kebun campuran, dan hutan sekunder. Hal ini menandakan secara ekologis gandaria dapat tumbuh diberbagai kondisi tanah, selama ketersediaan air dan kelembaban tanah tetap terjaga. Namun dalam proses pertumbuhan gandaria menghadapi tekanan akibat perubahan penggunaan lahan dan peningkatan produktivitas pertanian berpotensi mengurangi luasan habitat yang sesuai dengan pertumbuhan gandaria di masa mendatang.

Strategi Pengelolaan dan Konservasi Gandaria

Strategi pengelolaan dan konservasi gandaria pada penelitian ini dilakukan dengan pendekatan analisis SWOT yang terbagi menjadi faktor internal (strength – weakness) dan faktor eksternal (opportunities – threats). Hasil penelitian disajikan pada Tabel 5 untuk faktor internal.

Tabel 5. Faktor Internal Pengelolaan Gandaria

No.	Faktor Internal	Bobot	Rating	Skor
	Strengths (S)			
1	Gandaria ditemukan di semua tingkat pertumbuhan	0,15	4	0,6
2	Nilai ekonomi dan budaya tinggi	0,1	3	0,3
3	Adaptif di berbagai habitat	0,1	3	0,3
4	Potensi integrasi agroforestri	0,1	3	0,3
	Weakness (W)			
1	Penurunan individu pada fase pancang – tiang	0,15	2	0,3
2	INP rendah dibanding pesaing	0,1	2	0,2
3	Teknologi pascapanen belum memadai	0,1	2	0,2
4	Tidak ada aturan perlindungan pohon induk	0,1	1	0,1
Total		1		2,3

Hasil analisis SWOT melalui faktor internal menunjukkan bahwa gandaria (*Bouea macrophylla* Griff.) memiliki skor total 2,30. Hal ini menandakan bahwa kekuatan yang dimiliki tanaman ini relatif seimbang dengan kelemahannya. Strategi pengelolaan dan konservasi gandaria melalui analisis SWOT untuk faktor eksternal disajikan pada tabel 6.

Tabel 6. Faktor Eksternal Pengelolaan Gandaria

No.	Faktor Eksternal	Bobot	Rating	Skor
	Opportunities (O)			

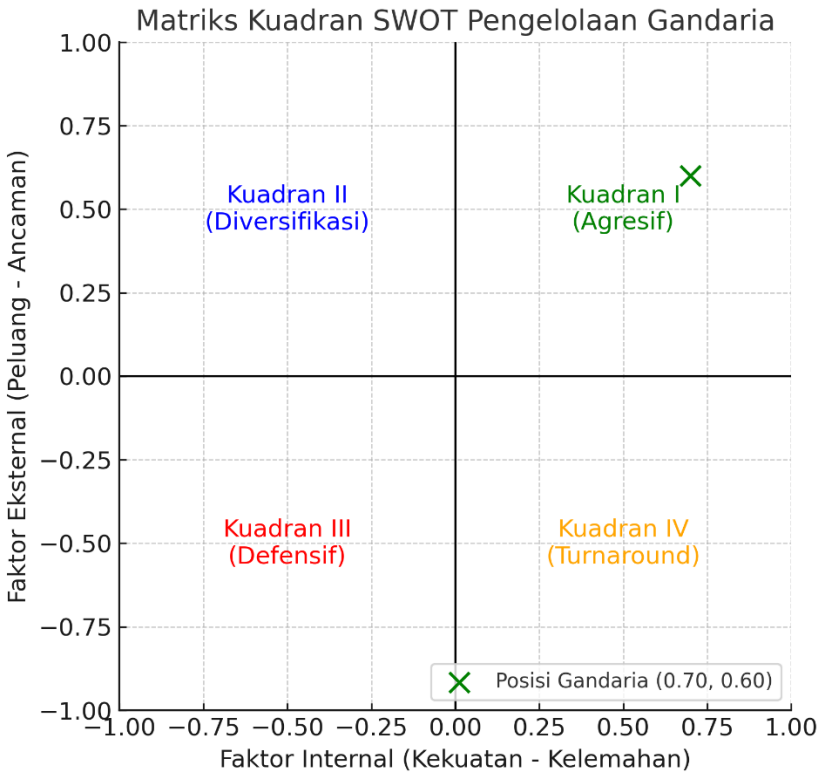
pISSN 2599 1205, eISSN 2599 1183
DOI: https://doi.org/10.32522/99mfav24

1	Dukungan kebijakan perhutanan sosial / agroforestri	0,15	4	0,6
2	Tren pasar buah lokal	0,1	3	0,3
3	Peluang kerjasama LSM/CSR	0,1	3	0,3
4	Kesadaran masyarakat meningkat	0,1	3	0,3
	Threats (T)			
1	Konversi lahan	0,15	2	0,3
2	Persaingan dengan spesies *fast growing*	0,1	2	0,2
3	Perubahan iklim	0,1	2	0,2
4	Eksploitasi berlebihan	0,1	2	0,2
Total		1		2,4

Analisis SWOT melalui faktor eksternal menghasilkan skor total 2,40, yang menunjukkan bahwa peluang dari lingkungan eksternal lebih besar daripada ancaman.

Perhitungan titik kuadran SWOT sebagai berikut:

X = S – W	Y = O – T
X = 1,50 – 0,80	Y = 1,50 – 0,90
X = 0,70	Y = 0,60



Gambar 3. Kuadran SWOT

Analisis SWOT menunjukkan bahwa pengelolaan gandaria berada pada kuadran strategi agresif. Kekuatan utama gandaria terletak pada kemampuan regenerasi alami, nilai ekonomi buah, serta pengetahuan lokal masyarakat terkait pemanfaatannya. Peluang yang mendukung yaitu meningkatnya minat terhadap konservasi tanaman lokal dan potensi dari pengembangan gandaria sebagai komoditas unggulan berbasis kearifan lokal. Interpretasi tersebut didukung oleh kajian pengembangan gandaria sebagai tanaman buah lokal (Rehatta dkk., 2005), pentingnya regenerasi alami dalam konservasi hutan tropis (Chazdon & Guariguata, 2016), serta pengaruh kebutuhan

cahaya terhadap pertumbuhan sapihan pohon tropis (Shimizu dkk., 2021).

Kelemahan yang teridentifikasi yaitu minimnya budidaya, rendahnya perhatian terhadap konservasi, serta dominasi yang kuat dari tanaman perkebunan lain. Ancaman utama berasal dari alih fungsi lahan dan perubahan struktur vegetasi yang tidak mendukung pertumbuhan gandaria dari fase awal hingga fase dewasa.

Berdasarkan kondisi di lapangan, strategi pengelolaan yang direkomendasikan meliputi perlindungan pohon induk gandaria, pengayaan tanaman pada tingkat pancang dan tingkat tiang, serta integrasi gandaria dalam sistem agroforestri berbasis masyakarat. Pendekatan ini diharapkan mampu menjaga keberlanjutan populasi gandaria sekaligus memberikan manfaat ekonomi bagi masyakarat.

Tabel 7. Strategi Pengelolaan dan Konservasi Gandaria

Faktor internal / eksternal	Opportunities (O) 1. Dukungan kebijakan perhutanan sosial/ agroforestri 2. Tren pasar buah lokal 3. Peluang kerjasama LSM/CSR 4. Kesadaran masyarakat meningkat	Threats (T) 1. Konversi lahan menjadi kebun monokultur/pemukiman 2. Persaingan dengan spesies *fast growing* 3. Perubahan iklim 4. Eksploitasi berlebihan
Strengths (S) 1. Gandaria ditemukan di semua tingkat pertumbuhan 2. Memiliki nilai ekonomi dan budaya 3. Adaptif pada berbagai tipe habitat 4. Potensi integrasi agroforestri	Strategi S-O 1. Mengembangkan kebun campuran berbasis gandaria di bawah skema perhutanan sosial. 2. Memasarkan produk olahan gandaria sebagai komoditas unggulan lokal. 3. Memanfaatkan pohon induk produktif untuk pengayaan tanaman di lahan masyarakat. 4. Menjadikan gandaria sebagai ikon buah lokal dalam promosi wisata alam	Strategi S-T 1. Menanam gandaria di area terancam konversi sebagai *buffer zone*. 2. Memberikan insentif bagi pemilik lahan yang mempertahankan pohon gandaria. 3. Meningkatkan peran gandaria dalam agroforestri untuk mengurangi ketergantungan pada monokultur. 4. Menggunakan pohon induk sebagai pusat distribusi benih untuk mengatasi ancaman degradasi
Weakness (W) 1. Penurunan jumlah individu pada fase pancang – tiang 2. INP lebih rendah dibanding spesies pesaing 3. Teknologi pascapanen belum memadai 4. Tidak ada aturan perlindungan pohon induk	Strategi W-O 1. Pelatihan pembibitan, teknik tanam, dan pengolahan buah untuk masyarakat. 2. Menetapkan aturan desa untuk perlindungan pohon induk. 3. Mengoptimalkan dukungan LSM/CSR untuk membiayai kegiatan pengayaan tanaman. 4. Mengintegrasikan gandaria dalam program penghijauan desa.	Strategi W-T 1. Pengayaan tanaman di lokasi dengan tingkat mortalitas tinggi. 2. Penjarangan vegetasi pesaing di sekitar pancang dan tiang. 3. Membentuk kelompok pengelola pohon gandaria untuk mencegah eksploitasi berlebihan. 4. Mengadaptasi pola tanam untuk mengantisipasi perubahan iklim (varietas toleran/kombinasi tanaman.

Implikasi Ekologis dan Pengelolaan Berkelanjutan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa gandaria masih memiliki peluang besar untuk dikonservasi melalui pendekatan berbasis ekologi dan sosial. Tingginya dominasi pada tingkat semai merupakan modal penting bagi keberlanjutan tumbuhan ini, namun tidak akan berhasil tanpa intervensi pengelolaan yang tepat. Oleh karena itu, konservasi gandaria perlu diarahkan dalam perlindungan habitat, pengelolaan struktur vegetasi dan

pISSN 2599 1205, eISSN 2599 1183
DOI: https://doi.org/10.32522/99mfav24

peningkatan peran masyarakat dalam menjaga tanaman lokal bernilai tinggi ini.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa Gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith) memiliki potensi regenerasi alami yang baik yang dapat dilihat dari tingginya nilai Indeks Nilai Penting (INP) pada tingkat semai pada semua lokasi penelitian. Namun, dominasi spesies lain, khususnya tanaman perkebunan bernilai ekonomi tinggi, menunjukkan adanya hambatan regenerasi pada fase pertumbuhan lanjut. Kondisi tersebut dapat memengaruhi keberlanjutan populasi gandaria jika tidak diimbangi dengan pengelolaan yang tepat. Berdasarkan analisis SWOT, pengelolaan gandaria berada pada kuadran strategi agresif dengan prioritas pada perlindungan pohon induk dan habitat, pengayaan tanaman pada fase pancang dan tiang, pengelolaan vegetasi pesaing, integrasi gandaria dalam sistem agroforestri berbasis masyarakat, serta penguatan peran masyarakat dalam pemanfaatan dan konservasi gandaria secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Magister Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat, warga pemilik/pengelola lokasi penelitian, masyarakat setempat dan pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan selama pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

Aini, F., Supriyadi, & Suryanto, A. (2019). Pertumbuhan semai beberapa jenis pohon hutan pada tingkat naungan yang berbeda. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam, 16(1), 1–10. https://doi.org/10.20886/jphka.2019.16.1.1-10

Chazdon, R. L., & Guariguata, M. R. (2016). Natural regeneration as a tool for large-scale forest restoration in the tropics: Prospects and challenges. Biotropica, 48(6), 716–730. https://doi.org/10.1111/btp.12381

Diyanti, Y. (2018). Analisis SWOT sebagai Strategi Meningkatkan Daya Saing Usaha Tahu di Desa Hajoran Kecamatan Sungai Kanan Kabupaten Labuhan Batu Selatan. Skripsi tidak diterbitkan, hal. 15-16.

Fitriani, N., Heriyanto, N. M., & Rachman, A. (2020). Regenerasi alami beberapa jenis pohon buah hutan di Kalimantan. Jurnal Penelitian Hutan Tanaman, 17(2), 95–104. https://doi.org/10.20886/jpht.2020.17.2.95-104

Gunawan, R., Rizki, M. I., Anafarida, O., & Mahmudah, N. (2021). Modeling potential distribution of Baccaurea macrocarpa in South Kalimantan, Indonesia. Biodiversitas Journal of Biological Diversity, 22, 3230-3236. https://doi.org/10.13057/biodiv/d220803

Khairiah, N., & Salim, R. (2020). Potensi Ekstrak Buah Gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith) sebagai Antibakteri terhadap beberapa Bakteri Patogen [The Potential of Gandaria Fruit Extract (*Bouea macrophylla* Griffith) as an Antibacterial Against Several Pathogenic Bacteria]. Jurnal Riset Industri Hasil Hutan 12(2), 73.

Papilaya, P.M., & Persulessy, A.E. (2025). Estimation of carbon insulated in biomass of Maluku endemic Gandaria (*Bouea macrophylla*) at different growth-places on Ambon Island. AIP Conference Proceedings, 3206, 040001. https://doi.org/10.1063/5.0260042

Purwaningsih, P., Pramono, E., & Ningsih, W. K. (2021). Struktur dan komposisi vegetasi tingkat permudaan di hutan tropis basah. Jurnal Hutan Tropis, 9(2), 123–134. https://doi.org/10.20886/jht.2021.9.2.123-134

Rehatta,H. Coronel, R.E. & Verheij, E.W.M. (2005). Potensi dan pengembangan tanaman gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith) di desa Soya Kecamatan Sirimau, Kota Ambon. Laporan Hasil Penelitian. Lemlit. Universitas Pattimura. Ambon. (Eds.): Plant Resources of South-East Asia. No. 2: Edible fruits and nuts. Prosea Foundation, Bogor, Indonesia. pp. 104-105.

Setiawan, D., Winarni, N. L., & Kusmana, C. (2019). Keanekaragaman jenis vegetasi dan perannya dalam kestabilan ekosistem hutan hujan tropis. Jurnal Biologi Tropis, 19(3), 257–265. https://doi.org/10.29303/jbt.v19i3.1234

Shimizu, Y., Kitajima, K., & Ichie, T. (2021). Light requirements for sapling growth of tropical tree species: Implications for forest restoration. Forest Ecology and Management, 482, 118877. https://doi.org/10.1016/j.foreco.2020.118877

Suhartono, & Mulyana, S. (2018). Populasi,

sebaran, dan potensi ekonomi sediaan anakan jenis Dipterokarpa di Hutan Cigerendeng. Ulin – Jurnal Hutan Tropis, 2(1), 41–48. https://doi.org/10.32533/ulin.v2i1.1315

Yuniarti, N., Fitriani, N., & Heriyanto, N. M. (2020). Potensi regenerasi alami beberapa jenis pohon buah hutan di hutan sekunder. Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam, 17(2), 119–130. https://doi.org/10.20886/jphka.2020.17.2.119-130

Yusrina, C., Fitriyanti, F., Fitriani, H.L. (2022). Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Metanol Daun Gandaria (*Bouea macrophylla* Griffith) terhadap bakteri Staphylococcus aureus. Pharmacoscript, 5(2), 212-224. https://doi.org/10.36423/pharmacoscript.v5i2.1031