

IDENTIFIKASI CADANGAN BIJI DI RESORT MALLAWA TAMAN NASIONAL BANTIMURUNG-BULUSARAUNG MAROS SULAWESI SELATAN

Aulia Rakhmadhani¹, Aswar Rustam^{2*}, & Kurnia Makmur³

^{1,2,&3}Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Alauddin Makassar, Jalan Sultan Alauddin Nomor 63, Gowa, Sulawesi Selatan 92113, Indonesia

*Email: aswar.rustam@uin-alauddin.ac.id

Submit: 21-05-2026; Accepted: 18-06-2026; Published: 01-10-2026

ABSTRAK: Cadangan biji merupakan indikator penting dalam studi ekologi komunitas, karena mencerminkan potensi regenerasi vegetasi di suatu habitat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi komposisi cadangan biji serta mengevaluasi keterkaitannya dengan struktur komunitas pohon dewasa di Resort Mallawa, Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Maros, Sulawesi Selatan. Pengumpulan data dilakukan melalui pemasangan tiga *plot* utama berukuran 20m × 20m yang masing-masing memuat lima sub-*plot* berukuran 5m × 5m. Sampel tanah dikompositkan dan didekambungkan pada polibag selama 40 hari pengamatan. Analisis data menggunakan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), Indeks Kekayaan Margalef (R), dan Indeks Kemerataan Pielou (E). Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara keseluruhan ditemukan 6 jenis biji di Resort Mallawa, yaitu kemiri (*Aleurites moluccanus* L.), pala (*Myristica fragrans*), kopi (*Coffea arabica*), songi (*Dillenia celebica*), palem (*Ochrosia oppositifolia*), dan palem kardus (*Zamia furfuracea*). Komunitas pohon dewasa memiliki nilai $H' = 2,20$ (keanekaragaman sedang), $R = 10,71$ (kekayaan tinggi), dan $E = 0,92$ (kemerataan tinggi). Spesies *Myristica fragrans* merupakan yang paling dominan dalam cadangan biji (57%), namun tidak proporsional dengan dominansinya pada komunitas dewasa, mengindikasikan perbedaan strategi regenerasi antarspesies. Temuan ini memberikan informasi dasar bagi pengelolaan dan perencanaan restorasi ekosistem di kawasan tersebut.

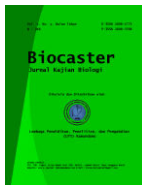
Kata Kunci: Bank Benih, Cadangan Biji, Regenerasi Vegetasi, Resort Mallawa, Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung.

ABSTRACT: Seed reserves are an important indicator in community ecology studies, as they reflect the potential for vegetation regeneration in a habitat. This study aimed to identify the composition of seed reserves and evaluate their relationship with the community structure of mature trees in Mallawa Resort, Bantimurung Bulusaraung National Park, Maros, South Sulawesi. Data collection was carried out by establishing three main plots measuring 20m × 20m, each containing five sub-plots measuring 5m × 5m. Soil samples were composited and germinated in polybags for 40 days of observation. Data analysis used the Shannon-Wiener Diversity Index (H'), Margalef Richness Index (R), and Pielou Evenness Index (E). The results showed that a total of six seed species were found at the Mallawa Resort: candlenut (*Aleurites moluccanus* L.), nutmeg (*Myristica fragrans*), coffee (*Coffea arabica*), songi (*Dillenia celebica*), palm (*Ochrosia oppositifolia*), and cardboard palm (*Zamia furfuracea*). The mature tree community had an H' value of 2.20 (moderate diversity), $R = 10.71$ (high richness), and $E = 0.92$ (high evenness). *Myristica fragrans* was the most dominant species in the seed bank (57%), but its presence was disproportionate to its dominance in the mature community, indicating differences in regeneration strategies between species. These findings provide basic information for ecosystem restoration management and planning in the area.

Keywords: Seed Bank, Seed Reserve, Vegetation Regeneration, Mallawa Resort, Bantimurung Bulusaraung National Park.

How to Cite: Rakhmadhani, A., Rustam, A., & Makmur, K. (2026). Identifikasi Cadangan Biji di Resort Mallawa Taman Nasional Bantimurung-Bulusaraung Maros Sulawesi Selatan. *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 6(4), 1884-1895. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v6i4.1423>

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/biocaster>



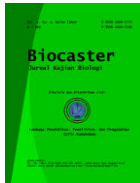
PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan kawasan hutan hujan tropis terluas di dunia dan memiliki tingkat keanekaragaman hayati yang sangat tinggi (Setyadi *et al.*, 2025). Vegetasi hutan berperan penting dalam menjaga stabilitas ekosistem (Rustam *et al.*, 2022), termasuk melalui proses regenerasi alami yang ditopang oleh keberadaan cadangan biji di dalam tanah (Supartono *et al.*, 2020). Cadangan biji berfungsi sebagai sumber propagul yang memungkinkan tumbuhan kembali tumbuh setelah terjadi gangguan ekologis (Angio *et al.*, 2022), sehingga menjadi komponen fundamental dalam dinamika komunitas tumbuhan dan proses suksesi. Dalam konteks konservasi, pemahaman mengenai cadangan biji sangat relevan untuk menilai potensi pemulihan ekosistem secara alami (Mutiarra *et al.*, 2023), terutama pada kawasan konservasi seperti Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung (TN Babul) yang dikenal memiliki keanekaragaman flora endemik dan karakteristik ekologi kawasan karst yang unik.

Kajian-kajian sebelumnya menunjukkan bahwa cadangan biji memiliki peran signifikan dalam menentukan komposisi vegetasi masa depan (Sari *et al.*, 2025). Syam *et al.* (2025) melaporkan bahwa bank benih pada kawasan pasca-erupsi Merapi didominasi oleh famili Poaceae dan menunjukkan tingkat kesesuaian yang rendah antara vegetasi permukaan dan cadangan biji. Penelitian Mutiarra *et al.* (2023) mengungkapkan bahwa cadangan biji gulma pada lahan kopi rakyat memiliki tingkat keanekaragaman sedang dan memperlihatkan variasi antar kedalaman tanah. Studi mengenai viabilitas benih poliembrionik (Piri *et al.*, 2023), serta pengaruh ukuran biji terhadap perkecambahan (Sobari *et al.*, 2022) menegaskan bahwa belum terdapat satu pun publikasi ilmiah yang secara khusus mendokumentasikan komposisi cadangan biji di kawasan Resort Mallawa TN Babul, maupun yang membandingkannya secara kuantitatif dengan struktur komunitas pohon dewasa di ekosistem karst tersebut. Ketiadaan data ini secara langsung menghambat kemampuan pengelola kawasan dalam merancang program restorasi yang berbasis pada potensi regenerasi alami.

Meskipun studi-studi tersebut memberikan kerangka referensi yang penting, kajian mengenai cadangan biji pada ekosistem hutan karst, khususnya di TN Babul masih sangat terbatas. Kawasan karst memiliki kondisi edafik yang khas, termasuk drainase cepat, kandungan bahan organik rendah, dan fluktuasi kelembapan tanah yang tinggi, yang secara potensial memengaruhi viabilitas biji, laju dormansi, dan dinamika bank benih secara keseluruhan. Absennya dokumentasi sistematis cadangan biji di kawasan ini menjadi celah ilmiah yang menghambat perencanaan restorasi berbasis bukti di TN Babul.

Berdasarkan celah penelitian tersebut, studi ini menawarkan kebaruan ilmiah berupa dokumentasi sistematis pertama mengenai komposisi bank benih pada ekosistem hutan karst Resort Mallawa TN Babul, sekaligus mengevaluasi keterkaitannya dengan struktur vegetasi tegakan dewasa sebagai indikator potensi regenerasi alami. Pendekatan komparatif antara *seed bank* dan komunitas pohon



dewasa ini merupakan dimensi analitik yang belum pernah dilaporkan sebelumnya untuk kawasan tersebut, sehingga hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi landasan ilmiah bagi strategi restorasi ekosistem karst secara spesifik.

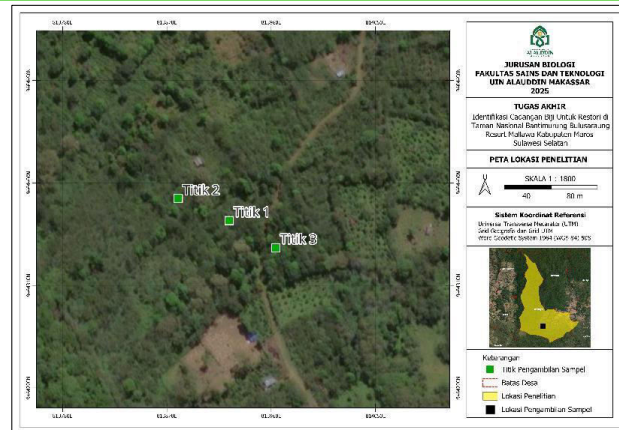
Dengan demikian, tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis-jenis cadangan biji yang terdapat di Resort Mallawa Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung, Maros, Sulawesi Selatan, serta memberikan gambaran awal mengenai potensi regenerasi vegetasi berdasarkan komposisi cadangan biji tersebut. Selain mengidentifikasi komposisi cadangan biji, penelitian ini juga menilai keterkaitannya dengan struktur komunitas pohon dewasa untuk memahami sejauh mana *seed bank* merepresentasikan potensi regenerasi alami di kawasan tersebut.

METODE

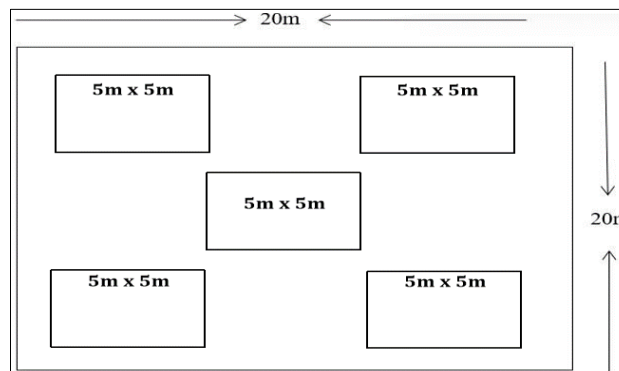
Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif untuk memperoleh gambaran empiris mengenai komposisi cadangan biji (Lailaty & Handayani, 2017) di Resort Mallawa, Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung. Pendekatan ini dipilih karena mampu merepresentasikan kondisi aktual bank benih melalui pengamatan langsung terhadap sampel tanah dan hasil perkecambahan. Penelitian dilaksanakan di kawasan hutan karst Resort Mallawa, Kabupaten Maros, Sulawesi Selatan yang memiliki karakter ekologis khas dan berpotensi memengaruhi dinamika penyimpanan biji di dalam tanah.

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2025 menggunakan tiga *plot* utama berukuran 20m × 20m. Setiap *plot* utama memuat lima sub-*plot* berukuran 5m × 5m (Rustam & Hamzah, 2024). Pada setiap sub-*plot*, sampel tanah dikumpulkan pada kedalaman 0–10 cm mengikuti protokol standar pengambilan sampel bank benih (Putri *et al.*, 2017), kemudian dikompositkan per *plot*. Sampel tanah yang telah dikompositkan ditaburkan secara merata pada polibag berukuran 25 cm × 17 cm yang telah diisi media tanah subur steril. Polibag ditempatkan di area semi-terbuka dengan pencahayaan dan penyiraman terkontrol; pengamatan dilakukan setiap tiga hari selama 40 hari. Identifikasi spesies biji yang berkecambah dilakukan berdasarkan karakter morfologi kecambah (bentuk kotiledon, epikotil, dan akar) dengan merujuk pada buku identifikasi flora lokal dan literatur taksonomi yang relevan.

Selain pengamatan cadangan biji, pengamatan pohon dewasa (diameter batang setinggi dada ≥ 10 cm) dilakukan pada setiap *plot* utama untuk memperoleh data struktur komunitas yang digunakan sebagai pembanding. Data hasil perkecambahan dicatat berdasarkan jumlah individu dan jenis spesies yang muncul pada setiap sampel. Data tersebut digunakan untuk menghitung komposisi dan kelimpahan relatif cadangan biji, serta membandingkannya dengan komposisi vegetasi pohon dewasa pada masing-masing plot. Perbandingan ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesamaan atau perbedaan antara bank benih dalam tanah dan vegetasi yang ada di atas permukaan, sehingga dapat memberikan gambaran mengenai potensi regenerasi alami serta dinamika regenerasi vegetasi pada kawasan hutan karst Resort Mallawa. Lokasi penelitian divisualisasikan melalui peta kawasan yang ditampilkan pada Gambar 1, sedangkan tata letak *plot* dan sub-*plot* dijelaskan melalui Gambar 2.



Gambar 1. Lokasi Penelitian.



Gambar 2. Tata Letak Plot Pengamatan.

Sampel tanah dikumpulkan dari setiap sub-plot pada kedalaman seragam untuk menangkap variasi cadangan biji pada lapisan permukaan tanah yang secara ekologis merupakan zona paling aktif dalam proses regenerasi. Sampel tanah kemudian dikompositkan dan ditanam pada polibag berukuran 25 cm × 17 cm yang telah diisi tanah subur. Media tanam ini dipilih untuk menstimulasi perkecambahan secara alami, sehingga memungkinkan identifikasi jenis biji berdasarkan kemunculan kecambah. Polibag ditempatkan pada area terbuka dengan pencahayaan dan kelembapan terkontrol agar proses perkecambahan berlangsung optimal. Pengamatan dilakukan secara berkala untuk mencatat jenis kecambah yang muncul, dan identifikasi dilakukan berdasarkan karakter morfologi awal kecambah. Analisis data dilakukan secara deskriptif kuantitatif menggunakan beberapa parameter ekologi. Persentase dominansi setiap jenis biji dihitung menggunakan rumus berikut ini.

$$Pi = \left(\frac{ni}{N} \right) \times 100\%$$

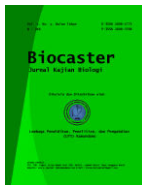
Keterangan:

ni = Jumlah individu jenis ke-*i*; dan

N = Total individu seluruh jenis.

Untuk menilai tingkat keanekaragaman jenis, digunakan Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (*H'*) yang dirumuskan sebagai berikut:

Uniform Resource Locator: <https://e-journal.lp3kamandanu.com/index.php/biocaster>



$$H' = - \sum (p_i \ln p_i)$$

Nilai $H' < 1$ dikategorikan rendah, $1 \leq H' \leq 3$ dikategorikan sedang, dan $H' > 3$ dikategorikan tinggi (Rustam & Hamzah, 2024). Selanjutnya, kekayaan jenis dihitung menggunakan Indeks Margalef (R) dengan rumus berikut:

$$R = \frac{S - 1}{\ln N}$$

Keterangan:

S = Jumlah jenis; dan

N = Total individu.

Sementara itu, Indeks Kemerataan Pielou (E) dihitung menggunakan rumus berikut:

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Dengan nilai mendekati 1, menunjukkan distribusi individu yang semakin merata antar jenis (Rustam *et al.*, 2022). Seluruh hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel dan grafik untuk memperkuat argumentasi ilmiah mengenai struktur cadangan biji di kawasan penelitian. Penggunaan kombinasi indeks-indeks tersebut memberikan dasar analitis yang kuat dalam menilai potensi regenerasi vegetasi berdasarkan komposisi cadangan biji yang ditemukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

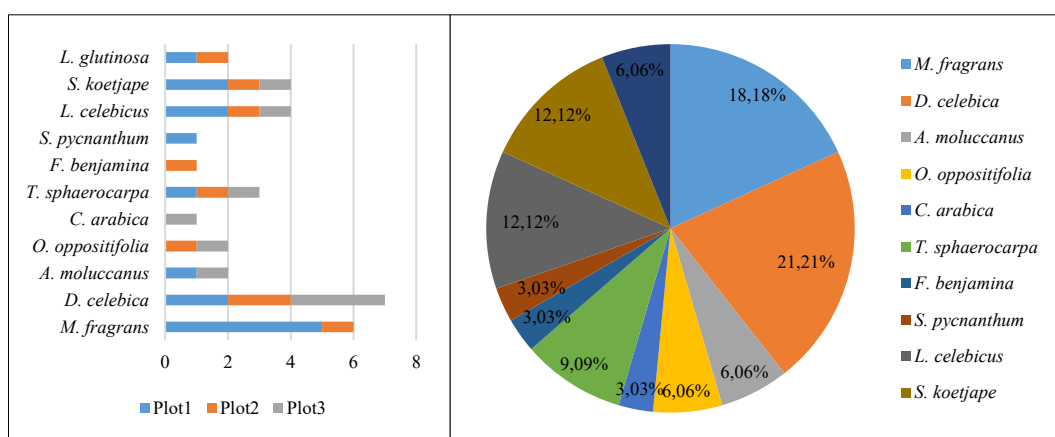
Struktur komunitas pohon pada kawasan penelitian menunjukkan keberadaan sebelas spesies dengan total tiga puluh tiga individu. Komunitas ini didominasi oleh *Dillenia celebica*, *Myristica fragrans*, dan *Sandoricum koetjape*, sementara beberapa spesies lain hanya muncul sebagai individu tunggal. Nilai indeks keanekaragaman Shannon sebesar 2,20 mengindikasikan tingkat keanekaragaman sedang ($1 \leq H' \leq 3$), kekayaan spesies *Margalef* sebesar 2,86 tergolong sedang ($R < 3,5$), dan keseragaman *Pielou* sebesar 0,92 menunjukkan distribusi individu yang merata antar spesies (Tabel 1).

Tabel 1. Parameter Struktur Komunitas untuk Setiap Spesies, Meliputi Kelimpahan (Ni), Proporsi Relatif (Pi), Nilai Logaritmik (ln Pi), Kontribusi terhadap Indeks Shannon (Pi ln Pi), serta Nilai Keseluruhan Indeks Keanekaragaman (H'), Kekayaan Spesies (R), dan Keseragaman (E).

No.	Spesies	Ni	Pi	lnPi	Pi ln pi	LN (N)	LN (S)	H'	R	E
1	<i>Myristica fragrans</i>	6	0,18	-1,70	-0,31	3,50	2,40	2,20	10,71	0,92
2	<i>Dillenia celebica</i>	7	0,21	-1,55	-0,33					
3	<i>Aleurites moluccanus</i>	2	0,06	-2,80	-0,17					
4	<i>Ochrosia oppositifolia</i>	2	0,06	-2,80	-0,17					
5	<i>Coffea arabica</i> L.	1	0,03	-3,50	-0,11					
6	<i>Tabernaemontana sphaerocarpa</i>	3	0,09	-2,40	-0,22					
7	<i>Ficus benjamina</i>	1	0,03	-3,50	-0,11					
8	<i>Syzygium pycnanthum</i>	1	0,03	-3,50	-0,11					

No.	Spesies	Ni	Pi	lnPi	Pi ln pi	LN (N)	LN (S)	H'	R	E
9	<i>Lithocarpus celebicus</i>	4	0,12	-2,11	-0,26					
10	<i>Sandoricum koetjape</i>	4	0,12	-2,11	-0,26					
11	<i>Litsea Glutinosa</i>	2	0,06	-2,80	-0,17					
Total (N)		33			2,20					

Distribusi kelimpahan antar *plot* memperlihatkan pola dominansi yang konsisten dari *Dillenia celebica* dan *Myristica fragrans* yang membentuk proporsi terbesar dalam komunitas dewasa (Gambar 3). Spesies dengan kelimpahan rendah menunjukkan pola kemunculan yang tidak merata antar *plot*, mencerminkan kontribusi ekologis yang berbeda dalam struktur komunitas.



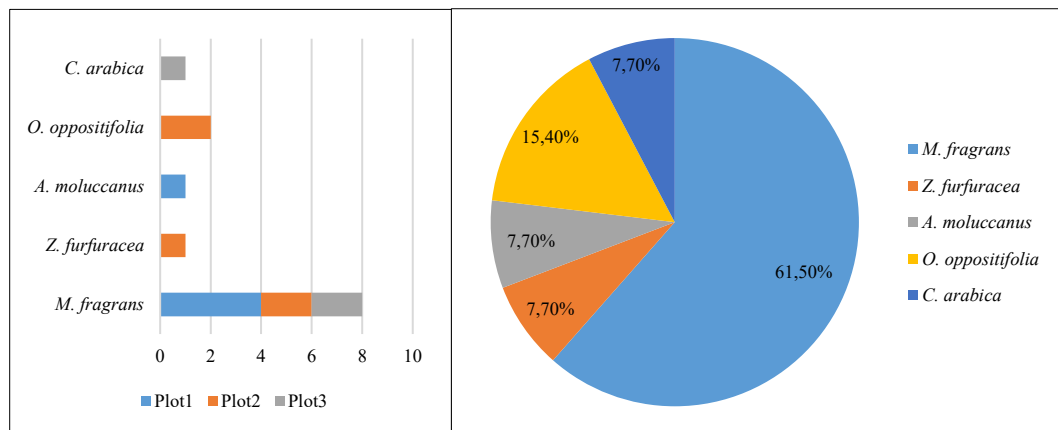
Gambar 3. Abundansi Spesies Pohon pada Tiga *Plot* dan Komposisi Relatifnya, Menunjukkan Dominasi *Dillenia celebica* dan *Myristica fragrans* dalam Komunitas.

Komposisi cadangan biji memperlihatkan pola yang kontras dengan komunitas dewasa. *Myristica fragrans* mendominasi cadangan biji dengan proporsi yang jauh lebih besar dibandingkan spesies lainnya, sementara takson seperti *Coffea arabica*, *Ochrosia oppositifolia*, *Aleurites moluccanus*, dan *Zamia furfuracea* hanya menyumbang bagian kecil dari total cadangan biji. Perbedaan ini menunjukkan bahwa potensi regenerasi tidak sepenuhnya mencerminkan struktur vegetasi dewasa (Gambar 4).

Dominasi *Myristica fragrans* dalam cadangan biji mengindikasikan bahwa spesies tersebut memiliki potensi regenerasi yang relatif lebih besar dibandingkan dengan spesies lain. Namun, keberadaan cadangan biji belum tentu secara langsung mencerminkan keberhasilan regenerasi di masa mendatang karena proses perkecambahan dan pertumbuhan semai dipengaruhi oleh berbagai faktor lingkungan, seperti ketersediaan cahaya, kelembapan tanah, kondisi substrat, serta tingkat gangguan pada habitat. Perbedaan antara komposisi cadangan biji dan komunitas vegetasi dewasa dapat menunjukkan adanya proses regenerasi yang selektif dan dinamika komunitas yang masih berlangsung.

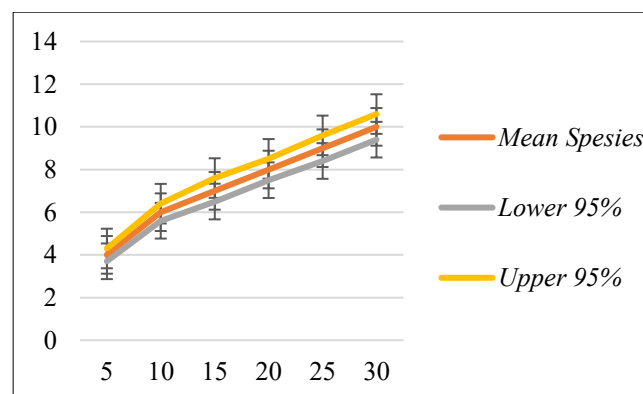
Tingginya proporsi *Myristica fragrans* dalam cadangan biji dapat menunjukkan adanya kontribusi yang lebih besar terhadap proses regenerasi pada fase awal pertumbuhan. Namun, keberlanjutan regenerasi spesies tersebut tetap bergantung pada kemampuan biji untuk berkecambah, bertahan hidup, dan

berkembang hingga mencapai tingkat pertumbuhan berikutnya. Sedangkan proporsi cadangan biji yang rendah pada spesies lain tidak serta-merta menunjukkan rendahnya kemampuan regenerasi, karena keberhasilan regenerasi juga dapat dipengaruhi oleh produksi biji, waktu penyebaran, kondisi mikrohabitat, serta interaksi dengan organisme lain. Oleh karena itu, perbandingan antara cadangan biji dan vegetasi dewasa penting untuk memahami perubahan komposisi komunitas serta mengidentifikasi kecenderungan regenerasi spesies di kawasan penelitian.



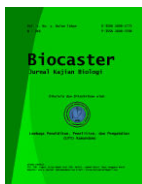
Gambar 4. Distribusi Cadangan Biji pada Tiga Plot dan Proporsi Masing-masing Jenis, dengan *Myristica fragrans* sebagai Komponen Utama Seed Bank.

Untuk meminimalkan risiko kontaminasi, media tanah subur yang digunakan sebagai campuran dikontrol menggunakan tanah steril yang telah dipasteurisasi. Setiap kecambah yang muncul pada polibag kontrol (tanah steril tanpa sampel lapangan) dicatat sebagai indikator kontaminasi. Hanya kecambah yang muncul eksklusif pada polibag perlakuan (sampel tanah lapangan) yang diidentifikasi dan dihitung sebagai komponen cadangan biji.



Gambar 5. Kurva Rarefaksi yang Menggambarkan Peningkatan Kekayaan Spesies Seiring Bertambahnya Individu yang di-sampling, Disertai Interval Kepercayaan 95%.

Evaluasi kecukupan *sampling* melalui kurva rarefaksi menunjukkan peningkatan jumlah spesies seiring bertambahnya jumlah individu yang diamati, kemudian mendekati kondisi mendatar (Gambar 5). Pola asimtotik ini



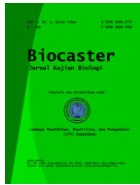
menandakan bahwa sebagian besar spesies yang ada telah terdeteksi, sementara interval kepercayaan yang menyempit pada bagian akhir kurva mengonfirmasi stabilitas estimasi kekayaan spesies. Jumlah sampel yang digunakan dapat dianggap cukup untuk merepresentasikan kekayaan spesies di lokasi penelitian.

Pola dominansi *Dillenia celebica* dan *Myristica fragrans* pada komunitas dewasa di Resort Mallawa konsisten dengan temuan bahwa spesies-spesies dominan di hutan tropis umumnya memiliki kombinasi sifat fungsional unggul, termasuk toleransi naungan (Rustam & Hamzah, 2024), efisiensi penggunaan cahaya, dan kemampuan bertahan pada kondisi sumber daya terbatas (Suriadi *et al.*, 2026). Kombinasi sifat-sifat ini telah diidentifikasi sebagai pendorong utama keberhasilan kompetitif spesies pada komunitas hutan dewasa (Raslina *et al.*, 2016; Sahariu *et al.*, 2025), seperti toleransi terhadap naungan, efisiensi penggunaan cahaya, dan kemampuan mempertahankan pertumbuhan pada kondisi sumber daya yang terbatas.

Dominansi *Dillenia celebica* yang tercatat pada seluruh *plot* pengamatan (7 individu) mendukung karakterisasi spesies ini sebagai toleran naungan. Sesuai dengan teori *shade tolerance*, spesies yang mampu bertahan dan tumbuh di bawah kanopi tertutup cenderung mendominasi strata bawah hingga menengah pada hutan dewasa (Rahmawati *et al.*, 2024). Selanjutnya, distribusi *Myristica fragrans* yang ditemukan pada ketiga *plot* pengamatan menunjukkan kemampuan spesies ini untuk mempertahankan keberadaannya di berbagai *microsite* dalam satu kawasan. Kemampuan adaptif terhadap variasi kondisi edafik dan iklim mikro merupakan ciri yang telah dilaporkan pada spesies ini (Wahyullah *et al.*, 2025), dan konsisten dengan pola distribusinya yang merata antar *plot* dalam penelitian.

Keberadaan beberapa spesies dengan kelimpahan rendah yang hanya muncul sebagai individu tunggal, sejalan dengan pola umum komunitas hutan tropis yang dicirikan oleh tingginya proporsi spesies langka. Dalam penelitian ini, keenam spesies, *Ficus benjamina*, *Syzygium pycnanthum*, *Coffea arabica*, *Litsea glutinosa*, *Aleurites moluccanus*, dan *Ochrosia oppositifolia* hanya ditemukan sebagai satu hingga dua individu. Pola kelangkaan ini sejalan dengan prediksi teori *neutral dynamics* dan *niche partitioning* (Weides *et al.*, 2024) yang menyatakan bahwa spesies dengan *niche* sempit cenderung memiliki kelimpahan rendah, namun tetap berkontribusi pada stabilitas komunitas melalui diferensiasi fungsi ekologis.

Perbedaan mencolok antara struktur komunitas dewasa dan komposisi cadangan biji mengindikasikan bahwa proses regenerasi tidak sepenuhnya paralel dengan struktur vegetasi yang ada saat ini. Dominansi *Myristica fragrans* yang mencapai 57% dari total cadangan biji dalam penelitian ini mengindikasikan bahwa spesies ini memiliki strategi reproduksi yang berpotensi mendukung pembentukan *persistent seed bank*. Hal ini konsisten dengan karakter ekofisiologi spesies pala yang dikenal memiliki biji dengan lapisan kulit tebal sebagai mekanisme proteksi terhadap dormansi (Fitriyah *et al.*, 2025), meskipun konfirmasi lebih lanjut melalui uji viabilitas jangka panjang masih diperlukan. Temuan ini konsisten dengan hasil penelitian Matinahoru (2022) yang menyatakan bahwa spesies dengan biji berdormansi memiliki peluang lebih besar untuk mendominasi cadangan biji dibandingkan spesies dengan biji *nondormant*.



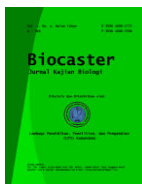
Salah satu hipotesis yang dapat diajukan untuk menjelaskan tingginya akumulasi biji *Myristica fragrans* adalah kemungkinan keterlibatan mekanisme *masting* (Seget *et al.*, 2022), yaitu produksi biji massal pada periode tertentu yang terjadi pada beberapa spesies pohon tropis. Namun, karena penelitian ini tidak mengukur variasi produksi buah antar tahun, hipotesis ini tidak dapat dikonfirmasi dari data yang tersedia dan memerlukan kajian longitudinal lebih lanjut. Mekanisme *predator satiation* yang terjadi saat puncak produksi biji, dimana sebagian besar biji lolos dari konsumsi herbivor (Zhang *et al.*, 2024), merupakan salah satu penjelasan teoretis yang dapat diajukan untuk tingginya akumulasi *Myristica fragrans* dalam cadangan biji di Resort Mallawa. Namun, verifikasi mekanisme ini memerlukan data pemantauan produksi buah dan aktivitas predator yang tidak tercakup dalam penelitian ini.

Sebagai spesies dengan buah berminyak yang menarik satwa, *Myristica fragrans* diketahui mengandalkan frugivor sebagai agen dispersal utama yang membawa biji ke berbagai *microsite* (Arini *et al.*, 2025). Pola distribusi biji *Myristica fragrans* yang ditemukan di seluruh tiga *plot* dalam penelitian ini dapat mencerminkan efektivitas dispersal tersebut, meskipun konfirmasi langsung melalui pengamatan aktivitas frugivor belum dilakukan. Keberadaan biji pada beberapa *microsite* juga menunjukkan bahwa proses *dispersal* berpotensi berperan dalam memperluas sebaran regenerasi alami spesies ini. Variasi jumlah dan lokasi biji antar-*microsite* dapat berkaitan dengan pergerakan *frugivor*.

Sebaliknya, rendahnya representasi *Dillenia celebica* dalam bank benih meskipun dominan pada komunitas dewasa menunjukkan bahwa spesies ini kemungkinan memiliki strategi regenerasi bertipe *transient seed bank* (Peng *et al.*, 2025). Biji yang cepat berkecambah setelah jatuh ke tanah tidak memiliki dormansi atau memiliki umur simpan yang pendek cenderung tidak terakumulasi dalam *seed bank*. Pola ini umum pada spesies kanopi tropis yang mengandalkan rekrutmen langsung melalui kecambah, bukan melalui penyimpanan biji jangka panjang. Dengan demikian, perbedaan antara komunitas dewasa dan bank benih mencerminkan variasi strategi regenerasi antar spesies yang merupakan ciri khas dinamika hutan tropis.

Kurva rarefaksi yang mendekati asimtot mengonfirmasi kecukupan upaya *sampling* dalam penelitian ini. Sesuai dengan prinsip interpretasi kurva rarefaksi yang ditetapkan oleh Irni (2021), kondisi mendatar pada kurva mengindikasikan bahwa sebagian besar spesies yang ada di komunitas telah terdeteksi. Dengan demikian, pola dominansi *Dillenia celebica* dan *Myristica fragrans* serta ketidaksesuaian komposisi antara komunitas dewasa dan bank benih yang teridentifikasi dalam penelitian ini dapat dianggap sebagai representasi yang valid dari kondisi ekosistem Resort Mallawa.

Perbedaan antara komposisi komunitas dewasa dan *seed bank* menegaskan bahwa dinamika regenerasi hutan tropis dikendalikan oleh interaksi kompleks antara strategi reproduksi, sifat biji, dan proses pasca-dispersal. Dominansi *Myristica fragrans* dalam bank benih menunjukkan potensi regeneratif yang kuat, sementara dominansi *Dillenia celebica* pada komunitas dewasa mencerminkan keberhasilan kompetitif pada fase pertumbuhan. Kombinasi kedua pola ini menggambarkan komunitas yang dinamis, dimana struktur vegetasi saat ini dan



potensi regenerasi masa depan tidak selalu berjalan paralel, tetapi saling melengkapi dalam menjaga keberlanjutan ekosistem.

SIMPULAN

Penelitian ini mengidentifikasi enam jenis cadangan biji di Resort Mallawa TN Babul, dengan *Myristica fragrans* sebagai spesies paling dominan (57%), diikuti oleh *Ochrosia oppositifolia*, *Aleurites moluccanus*, *Coffea arabica*, *Dillenia celebica*, dan *Zamia furfuracea*. Komposisi cadangan biji tidak mencerminkan secara proporsional struktur komunitas pohon dewasa. *Dillenia celebica* yang mendominasi komunitas dewasa hanya diwakili secara minimal dalam *seed bank*, sementara *Myristica fragrans* menunjukkan pola akumulasi biji yang tidak sebanding dengan proporsinya pada komunitas dewasa. Perbedaan ini mengindikasikan adanya variasi strategi regenerasi antarspesies yang menjadi ciri dinamika hutan tropis.

Komunitas pohon dewasa menunjukkan keanekaragaman sedang ($H' = 2,20$), kekayaan spesies sedang ($R = 2,86$), dan pemerataan tinggi ($E = 0,92$), mencerminkan kondisi ekosistem yang relatif stabil. Secara keseluruhan, pengelolaan restorasi hutan TN Babul perlu mempertimbangkan komposisi *seed bank* sebagai sumber rekrutmen yang bekerja melalui mekanisme berbeda dari struktur vegetasi dewasa yang ada.

SARAN

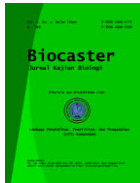
Saran penelitian ini menekankan perlunya memperluas cakupan pengamatan dan memantau rekrutmen jangka panjang untuk memastikan apakah dominansi *Myristica fragrans* dalam bank benih benar-benar terwujud pada fase pertumbuhan berikutnya. Kajian lanjutan sebaiknya mencakup analisis sifat fungsional biji, viabilitas, serta pengaruh kondisi mikrohabitat terhadap keberhasilan perkecambahan.

UCAPAN TERIMA KASIH

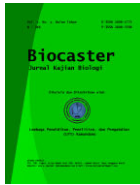
Penulis menyampaikan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada Balai Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung atas dukungan, izin penelitian, serta pendampingan lapangan yang diberikan selama proses pengumpulan data. Kontribusi lembaga ini sangat berarti dalam memastikan kelancaran kegiatan penelitian dan tersedianya akses terhadap lokasi studi yang menjadi bagian penting dari keberhasilan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Angio, M. H., Lestari, D., Abywijaya, I. K., Darmayanti, A. S., & Ariyanti, E. E. (2022). Karakter Habitat, Populasi, dan Biologi Biji *Casearia flavovirens* Blume Resort Bantimurung di Taman Nasional Meru Betiri, Jawa Timur. *Berita Biologi*, 20(3), 29–42. <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v20i1.3991>
- Arini, I., Rahmi, Lapu, P., Kaliky, N. A. P. S. B., Laheng, S., Leimena, H. E. P., Suriansyah, Pangaribuan, K. P., & Almanu, S. I. A. (2025). *Ekologi Hewan*. Banjarnegara: PT. penerbit Qriset Indonesia.



- Fitriyah, N., Irawati, T., Rahmatika, W., & Amanda, N. (2025). Pematahan Dormansi Teknis dan Komposisi Media Semai pada Pembibitan Tanaman Kacang *Sacha Ichi* (*Plukenetia volubilis* L.). *Jurnal Ilmiah Agrineca*, 25(2), 73-80. <https://doi.org/10.36728/afp.v25i2.5424>
- Irni, J. (2021). Sensitivitas Metode Pengukuran Keanekaragaman Jenis di Cikabayan Bogor. *Jurnal Ilmiah Rhizobia*, 10(1), 19–26. <https://doi.org/10.36985/rhizobia.v10i1.461>
- Lailaty, I. Q., & Handayani, A. (2017). Pertumbuhan Awal Biji-biji Tanaman Asli Cagar-Biosfer Cibodas, Jawa Barat yang Berpotensi sebagai Penyimpan Stok Karbon Tinggi. In *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia* (pp. 412–419). Bogor, Indonesia: Institut Pertanian Bogor.
- Matinahoru, J. M. (2022). Analisis Hubungan antara Berat Benih dan Perkecambahan Benih Tanaman Rao (*Dracontomelon dao* Hask). *Agrologia*, 11(2), 89–98. <https://doi.org/10.30598/ajibt.v11i2.1585>
- Mutiara, M., Rustam, A., & Nurindah, N. (2023). Cita Rasa Khas Kopi Topidi melalui Proses Panen hingga Metode Pengolahan *Dry Process* dan *Full Wash*. *Filogeni : Jurnal Mahasiswa Biologi*, 3(1), 44–54. <https://doi.org/10.24252/filogeni.v3i1.20678>
- Peng, L., Shi, Y., Lin, D., Niu, F., Liu, X., & Wang, Y. (2025). Global Patterns in Soil Seed Bank Seasonality: A Meta-Analysis of Ecosystem and Functional Group Dynamics. *Frontiers in Plant Science*, 16(1), 1-14. <https://doi.org/10.3389/fpls.2025.1725507>
- Piri, D. G. Y., Raintung, J. S., & Walingkas, S. A. (2023). Peranan Poliembrioni terhadap Produksi Benih pada Tanaman Jeruk Siam (*Citrus nobilis* L.). *Agri-Sosioekonomi*, 19(1), 591-598. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.v19i1.46757>
- Putri, W. U., Qayim, I., & Qadir, A. (2017). Soil Seed Bank of Two Karst Ecosystems in Bogor, Indonesia: Similarity with the Aboveground Vegetation and Its Restoration Potential. *Journal of Tropical Life Science*, 7(3), 224–236. <https://doi.org/10.11594/JTLS.07.03.07>
- Rahmawati, I., Bramasta, D., Ramadhanty, W., & Susanto, S. A. (2024). Tree Shading Effect on Diversity and Competitions of Understorey Cover in IPB Campus Dramaga. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(2), 90–99. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i2b.8107>
- Raslina, H., Dharmawibawa, I. D., & Safnowandi, S. (2016). Diversity of Medicinal Plants in National Park of Rinjani Mountain in Order to Arrange Practical Handout of Phanerogamae Systematics. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 4(1), 1-6. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v4i1.210>
- Rustam, A., & Hamzah, P. (2024). Analysis of the Diversity of Understory Species at the Greenhouse Department of Biology, UIN Alauddin Makassar. *Jurnal Biosains*, 10(1), 24-33. <https://doi.org/10.24114/jbio.v10i1.40387>
- Rustam, A., Makmur, K., & Hamzah, P. (2022). Analisis Kerapatan Vegetasi yang Ada di Wisata Bukit Sejahtera, Romang Lompoa Kecamatan



- Bontomarannu Kabupaten Gowa. *Jurnal Agrisistem*, 18(2), 76-82. <https://doi.org/10.52625/j-agr-sosekpenyuluhan.v18i2.251>
- Sahariu, S., Landu, A., Sundoko, A., Ikhsan, N., Takene, D. E., Iqbal, T. H., Octoriani, W., Saputra, E., Al Banna, M. Z., & Abubakar, Y. (2025). *Dinamika Populasi dan Ekosistem Perairan*. Ternate: PT. Kamiya Jaya Aquatic.
- Sari, R. R., Ishaq, R. M., Purnamasari, E., & Saputra, D. D. (2025). Fungsi Ganda Agroforestri Kopi: Konservasi Cadangan Karbon dan Keanekaragaman Vegetasi. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 12(1), 159–169. <https://doi.org/10.21776/UB.JTSL.2025.012.1.16>
- Seget, B., Bogdziewicz, M., Holeksa, J., Ledwoń, M., Piechnik, Ł., Milne-Rostkowska, F., Kondrat, K., & Żywiec, M. (2022). Masting Increases Seedling Recruitment Near and Far: Predator Satiation and Improved Dispersal in a Fleshy-Fruited Tree. *Wiley Online Library*, 110(10), 2321–2331. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13949>
- Setyadi, A. R. P., Ryadin, A. R., Umaroh, D. A., Purnama, T. J., Messe, Y., Fitriani, D., Azis, A., Sagala, R. S., Ikhsan, A. N., Daulay, U. A., Larasari, B. A., Kurniawan, A., & Iskandar, I. (2025). *Konservasi Keanekaragaman Hayati Hutan Tropis*. Palembang: LSO Creative.
- Sobari, I., Firdaus, N. K., Pranowo, D., & Wardiana, E. (2022). Pengaruh Ukuran Biji terhadap Perkecambahan dan Pertumbuhan Benih Kopi Liberoid Meranti. *Jurnal Tanaman Industri dan Penyegar*, 9(1), 23-32. <https://doi.org/10.21082/jtidp.v9n1.2022.p23-32>
- Supartono, T., Adhya, I., & Yudayana, B. (2020). *Soil Seed Bank dan Pemulihan Ekosistem di Taman Nasional Gunung Ciremai*. Kuningan: Edukati Press.
- Suriadi, L., Eddiwan, Slamet, Thamrin, M., Ansyari, P., Maleri, L., Kurniawati, A., & Selanno, F. M. (2026). *Ekologi Rawa: Dinamika, Keanekaragaman, dan Fungsi Ekosistem*. Palembang: LSO Creative.
- Syam, A., Ramadani, T. S., & Sari, N. (2025). Menggali Potensi Vegetasi Adaptif dan Bernilai Ekonomi Pasca Erupsi Gunung Merapi di Nagari Canduang Koto Laweh Kabupaten Agam. *Integratif : Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 32–38. <https://doi.org/10.60041/integratif.v3i1.309>
- Wahyullah, W., Muis, N., Manguntungi, A. B., Irlan, I., Muchtar, A. A., & Kulsum, D. U. (2025). Mikrohabitat Tumbuhan Endemik *Cyrtandra polyneura* di Hutan Gandang Dewata untuk Budidaya Berbasis Agroforestri. *Jurnal Penelitian Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (Journal of Watershed Management Research)*, 9(1), 23–36. <https://doi.org/10.59465/JPPDAS.2025.9.1.23-36>
- Weides, S. E., Hájek, T., Liancourt, P., Herberich, M. M., Kramp, R. E., Tomiolo, S., Pacheco-Riaño, L. C., Tielbörger, K., & Májeková, M. (2024). Belowground Niche Partitioning is Maintained under Extreme Drought. *Ecology*, 105(1), 1-11. <https://doi.org/10.1002/ECY.4198>
- Zhang, H., Niu, H., Steele, M. A., Peng, L., He, H., Li, A., Yi, X., Li, H., & Zhang, Z. (2024). Masting Promotes Transformation from Predation to Mutualism in an Oak-Weevil-Rodent System. *Springer*, 67(7), 1514–1524. <https://doi.org/10.1007/S11427-023-2517-1>