Analisis Struktur dan Komposisi Vegetasi Penyusun di Jalur Pendakian Cuntel Taman Nasional Gunung Merbabu

Ramadani Ayu Safitri[1], Malihatun Nufus*[1], Andri Prihartanto[1], Tis'atun Mubarokah[1]

[1]Program Studi Pengelolaan Hutan, Universitas Sebelas Maret Surakarta, 57126, Indonesia
*email : malihatunufus@staff.uns.ac.id

Abstrak

Taman Nasional Gunung Merbabu merupakan kawasan konservasi yang memiliki fungsi penting dalam pengawetan keanekaragaman hayati, namun aktivitas pendakian berpotensi menimbulkan gangguan atau kerusakan vegetasi yang dapat memengaruhi struktur dan komposisi vegetasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur dan komposisi vegetasi penyusun di jalur pendakian Cuntel pada zona pegunungan atas. Penelitian dilakukan di tiga elevasi (1800, 1900, dan 2000 mdpl) menggunakan metode *belt transect* dengan ukuran plot 20 x 60 m yang dibagi menjadi subplot dengan teknik *nested sampling*. Parameter yang dianalisis meliputi Indeks Nilai Penting (INP), indeks keanekaragaman (H'), dan indeks dominansi (C). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ditemukan 7 spesies dari 7 famili, terdiri atas 4 spesies *native* dan 3 spesies *non-native*. Spesies yang mendominasi adalah *Cinchona pubescens* (42%) dan *Acacia decurrens* (33%), yang keduanya berpotensi menjadi spesies invasif. Keanekaragaman vegetasi (H') tertinggi ditemukan pada elevasi 1800 mdpl, yaitu pada pohon sebesar 1,557. Struktur regenerasi menunjukkan pola kurva J terbalik yang menandakan populasi stabil dengan regenerasi yang baik. Vegetasi didominasi oleh stratum C (5-20 m) dengan jumlah individu terbanyak. Nilai INP tertinggi terdapat pada *Acacia decurrens* terutama pada tingkatan pohon yaitu lebih dari 80% pada tiap elevasinya, sedangkan indeks dominansi menunjukkan adanya dominasi spesies tertentu pada beberapa tingkat pertumbuhan. Vegetasi di jalur pendakian Cuntel memiliki regenerasi yang baik, namun terdapat dominasi spesies *non-native* yang berpotensi invasif sehingga perlu perhatian dalam pengelolaan kawasan.

Kata kunci: Struktur Vegetasi, Komposisi Jenis, Keanekaragaman, Spesies Invasif, Gunung Merbabu

1. PENDAHULUAN

Taman Nasional Gunung Merbabu (TNGMb) adalah salah satu taman nasional yang memiliki wisata pendakian cukup populer di Indonesia, karena lanskapnya yang memiliki nilai estetika tinggi. Topografi kawasan TNGMb sebagian besar berbukit-bukit hingga bergunung-gunung, dengan jurang dan tebing yang sangat curam di beberapa tempat. Taman nasional yang mencakup tiga wilayah kabupaten di Jawa Tengah ini memiliki lima jalur pendakian resmi, yaitu Selo, Suwanting, Thekelan, Wekas, dan Cuntel. Berdasarkan UU No. 32 Tahun 2024, Taman Nasional adalah kawasan konservasi yang termasuk dalam bagian dari Kawasan Pelestarian Alam (KPA). Taman nasional sebagai kawasan pelestarian alam dengan ekosistem asli atau alami yang dikelola dengan sistem zonasi, dapat dimanfaatkan untuk penelitian, pendidikan, pengembangan budidaya, rekreasi alam, dan pariwisata.

Kawasan TNGMb merupakan hutan konservasi yang berada di wilayah pegunungan dengan rentang elevasi yang lebar mulai dari lereng bawah sampai ketinggian 3.142 mdpl (Setiawan *et al.*, 2018). Menurut Wijayaccnti (2011) variasi ketinggian tempat tersebut dapat menyebabkan perbedaan kondisi lingkungan seperti perbedaan suhu, kelembapan, intensitas cahaya, dan kondisi tanah yang mempengaruhi keragaman vegetasi yang terbentuk pada tiap zona ketinggian. Pada pembagian kawasan TNGMb, zona pegunungan terletak pada ketinggian 1.500-2.400 mdpl. Pada kawasan zona pegunungan atas umumnya ditandai dengan ketinggian yang signifikan dan memiliki suhu yang lebih rendah, sehingga memiliki vegetasi penyusun yang khas. Kawasan TNGMb merupakan hutan konservasi yang berada di wilayah pegunungan dengan rentang elevasi yang di dalamnya terdapat keanekaragaman yang tinggi.

Sebagai gunung yang terbuka untuk pendakian, aktivitas tersebut dapat menyebabkan beberapa permasalahan lingkungan di kawasan TNGMb. Aktivitas pendakian yang tidak terkendali dapat menyebabkan kerusakan vegetasi alam, perubahan komposisi tanaman, bahkan penyebaran spesies invasif yang dapat merusak keseimbangan ekosistem (Sabila & Purwanti, 2019). Peningkatan jumlah pengunjung juga dapat menyebabkan kerusakan pada tanah yang mengarah pada erosi akibat tekanan pijakan (*trampling*), hilangnya vegetasi, dan peningkatan aliran permukaan pada tanah di jalur pendakian (Salesa & Cerda, 2020). Gangguan ekosistem yang terus menerus dapat mengurangi kemampuan kawasan dalam mendukung berbagai jasa ekosistem (Marion *et al*., 2023).

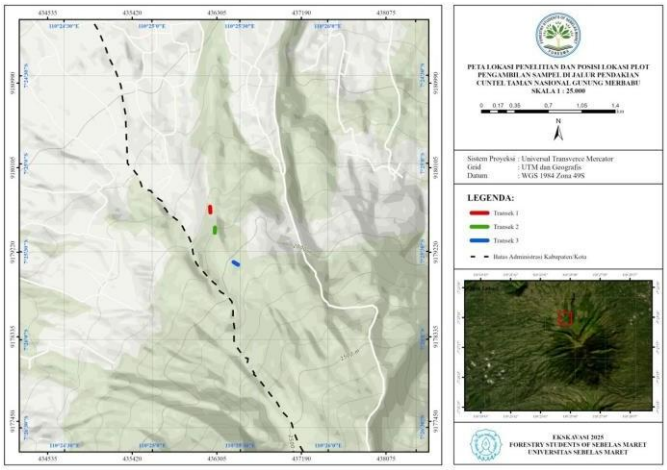
Jalur pendakian Cuntel adalah satu-satunya jalur pendakian di TNGMb yang belum dibuka kembali sejak ditutup selama pandemi COVID-19. Jalur ini merupakan salah satu jalur resmi pendakian Gunung Merbabu yang berawal dari Desa Cuntel, Kopeng, Kabupaten Semarang. Sebagian besar rute trek terjal dan curam, terutama di beberapa tanjakan yang ekstrim. Di sepanjang jalur, terdapat banyak jenis vegetasi penyusun. Hal ini menjadikannya sebagai kawasan konservasi yang memiliki keanekaragaman hayati yang melimpah (Siregar & Asbi, 2020). Menurut Rahmayanti (2022), kawasan ini memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan antara perlindungan alam dan pemanfaatannya secara berkelanjutan.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi struktur dan komposisi vegetasi di jalur pendakian Cuntel. Melalui studi ini dilakukan identifikasi vegetasi penyusun, keanekaragaman spesies, serta mendeteksi kemungkinan keberadaan spesies asing *invasive* yang berpotensi memengaruhi keseimbangan ekosistem. Informasi tersebut diperlukan untuk menjadi dasar pengelolaan kawasan TNGMb yang berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Waktu dan Lokasi

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2025 di Taman Nasional Gunung Merbabu, khususnya di jalur pendakian Cuntel, yang secara administratif terletak di Kopeng, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah. Pengambilan data dilaksanakan pada ketinggian 1.800 hingga 2.100 mdpl. Berikut adalah peta lokasi penelitian di jalur pendakian Cuntel, Gunung Merbabu.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian

2.2 Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah phiband, tali rafia, haga meter, roll meter, *tallysheet*, alat tulis, *handphone*.

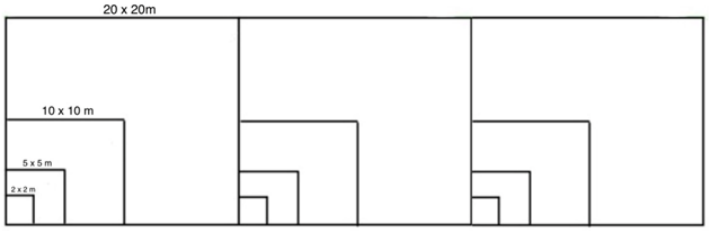
2.3 Jenis data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data primer dan data sekunder. Data primer yang digunakan dalam penelitian ini meliputi nama lokal dan nama ilmiah pada semua tingkat pertumbuhan, dan jumlah individunya. Selain itu, dilakukan pengambilan data fisis pohon, berupa diameter batang pohon (DBH), tinggi batang bebas cabang (TBBC), tinggi total pohon, dan tinggi tajuk terlebar. Data spasial seperti titik koordinat plot, ketinggian tempat, dan serta kondisi lingkungan lokasi penelitian juga dicatat sebagai data pendukung.

2.4 Metode Pengambilan Data

Penelitian ini menggunakan metode pengambilan data dengan metode *Belt Transect* dengan ukuran 60 meter memanjang ke arah atas dan lebar sebesar 20 meter. Menurut Setyawan *et al*., 2005 *Belt transect* ini digunakan untuk analisis struktur dan komposisi vegetasi. Untuk mengetahui perbedaan vegetasi penyusun berupa struktur dan komposisi pada tiga area ketinggian di zona pegunungan (1800-2100 mdpl), maka dibuat sebanyak 3 buah transek. Penentuan titik awal transek secara sistematik, yaitu pada titik awal ketinggian tempat.

Transek I sebagai perwakilan populasi vegetasi pada ketinggian 1800-1900 mdpl. Transek II sebagai perwakilan populasi vegetasi ketinggian 1900-2000 mdpl, serta Transek III mewakili populasi vegetasi pada ketinggian 2000-2100 mdpl. Pada masing-masing transek ini kemudian dibagi menjadi subplot sebanyak 3 plot pengamatan. Maka keseluruhan plot pengamatan yang digunakan sebanyak 9 buah plot pengamatan. Pengambilan data secara *Nested sampling*, plot ukur 20 x 20 m untuk pengamatan tingkat pohon, 10 x 10 m untuk tingkat tiang, 5 x 5 m untuk tingkat pancang, dan 2 x 2 m untuk tingkat semai.



Gambar 2. Bentuk plot ukur *belt transect*

2.5 Analisis Data

a. Analisis Data Kualitatif

Analisis data kualitatif yang digunakan adalah dengan cara menginventarisasi jenis-jenis tumbuhan di lokasi penelitian. Identifikasi tumbuhan didasarkan atas koleksi spesimen yang masih hidup. Identifikasi spesimen yang belum dikenali dapat dilakukan dengan studi deskripsi mengenai gambar-gambar rinci bagian-bagian tumbuhan yang memuat ciri-ciri diagnostiknya (Tjitrosoepomo, 1998). Identifikasi nama jenis tumbuhan dilakukan secara langsung berdasarkan buku panduan lapangan dan kunci identifikasi, baik dari tingkat famili hingga tingkat jenis. Sementara itu, identifikasi nama lokal tumbuhan dilakukan berdasarkan metode wawancara terhadap pengelola yang dianggap sudah ahli. Kemudian jenis-jenis tumbuhan tersebut dikategorikan menurut diameter batang pohon, sehingga diperoleh komposisi jenis di lokasi penelitian.

b. Analisis Data Kuantitatif

Indeks nilai penting (INP) menurut Mueller-Dombois dan Ellenberg (1975) didapatkan dari data dengan melakukan perhitungan berdasarkan rumus: INP = KR + DR + FR, dimana kerapatanrelatif (KR), dominansi relatif (DR), dan frekuensi relatif (FR) masing-masing dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{Jumlah\ individu\ suatu\ spesies}{Luas\ total\ petak\ contoh}$$

$$\text{Kerapatan relatif (KR)} = \frac{Kerapatan\ suatu\ spesies}{Kerapatan\ total\ seluruh\ spesies} \text{ X100\%}$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{Jumlah\ subplot\ ditemukannya\ suatu\ spesies}{Jumlah\ seluruh\ subplot\ contoh}$$

$$\text{Frekuensi relatif (FR)} = \frac{Frekuensi\ dari\ suatu\ spesies}{Frekuensi\ seluruh\ spesies} \times 100\%$$

$$\text{Dominansi (D)} = \frac{Luas\ bidang\ dasar\ suatu\ spesies}{Luas\ plot\ contoh}$$

$$\text{Dominansi relatif (DR)} = \frac{Dominansi\ suatu\ spesies}{Dominansi\ seluruh\ spesies} \text{ x100\%}$$

Indeks keanekaragaman spesies tanaman pada setiap tanaman dihitung dengan menggunakan rumus Shannon-Wiener:

$$H' = -\sum_{i-1}^{n}\left[\frac{ni}{N}\ln\frac{ni}{N}\right]$$

Keterangan :
H’ : Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener
P□ : Proporsi individu spesies ke-□
n□ : Jumlah individu spesies ke-□
N : Jumlah total individu dari seluruh spesies

Dilakukan analisis profil vegetasi secara vertikal untuk mengetahui struktur vegetasi penyusun pada area pengamatan. Analisis indeks dominansi untuk mengukur seberapa besar satu atau beberapa spesies mendominasi suatu komunitas dibandingkan dengan spesies lain, dihitung dengan rumus

$$C = \sum_{i=1}^{n}\left[\frac{n_i}{N}\right]^2$$

Keterangan :
C : Indeks Dominansi
P□ : Proporsi individu spesies ke-□
n□ : Jumlah individu spesies ke-□
N : Jumlah total individu dari seluruh spesies

3. HASIL dan PEMBAHASAN

3.1 Komposisi Jenis

Berdasarkan klasifikasi zonasi hutan pegunungan, ketinggian 1800–2000 mdpl termasuk ke dalam zona hutan pegunungan atas (montana). Zona ini umumnya dicirikan oleh kondisi lingkungan yang lebih dingin, memiliki tingkat kelembapan yang tinggi, serta intensitas cahaya matahari yang relatif lebih rendah dibandingkan dengan zona di bawahnya. Menurut Anesta *et al.*, (2020), hutan pegunungan atas memiliki tutupan vegetasi yang cenderung rapat, dengan batang pohon berdiameter kecil akibat pertumbuhan yang lebih lambat. Selain itu, keberadaan tumbuhan epifit seperti lumut dan paku-pakuan juga semakin melimpah, yang menunjukkan tingginya kelembapan udara di kawasan tersebut. Komposisi jenis vegetasi merujuk pada susunan dan variasi jenis tumbuhan yang terdapat dalam suatu kawasan hutan, yang menjadi indikator penting dalam menilai tingkat keanekaragaman hayati serta struktur komunitas vegetasi.

Berdasarkan Tabel 1, komposisi jenis vegetasi di pegunungan atas Taman Nasional Gunung Merbabu (1800-2000 mdpl), terdapat tujuh spesies vegetasi dari tujuh famili yang berbeda yang. Keberadaan jenis-jenis ini mencerminkan karakteristik ekosistem montana yang khas, serta memberikan gambaran mengenai adaptasi tumbuhan terhadap kondisi lingkungan yang spesifik di kawasan tersebut. Adapun jenis yang ditemukan meliputi Akasia hijau (*Acacia decurrens*), Kina (*Cinchona pubescens*), Puspa (*Schima wallichii*), Tusam (*Pinus merkusii*), Cemara gunung (*Casuarina junghuhniana*), Kesowo (*Engelhardia serrata*), dan Dempul (*Glochidion rubrum*). Jenis Akasia dan Kina bukan merupakan jenis asli atau *non native* di daerah Gunung Merbabu, bahkan tergolong *Invasive Alien Species (IAS)*, atau merupakan spesies asing yang berpotensi menjadi spesies invasif. Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Nugroho *et al*., (2025) yang menyatakan bahwa kedua jenis tersebut merupakan jenis tumbuhan IAS karena ditemukan pada hampir seluruh elevasi dari 1500 hingga >2500 mdpl di Gunung Merbabu. Berdasarkan Permenhut No 94 Tahun 2016, karakteristik spesies invasif memiliki kemampuan reproduksi dan adaptasi lingkungan yang tinggi sehingga dapat memenangkan kompetisi dengan spesies asli untuk mendapatkan unsur hara dan nutrisi.

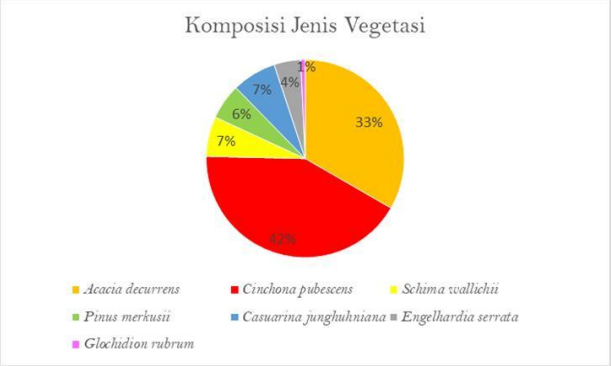
Tabel 1. Komposisi jenis pada 3 elevasi di jalur pendakian Cuntel TNGMb

Spesies	Famili	Origin	Jumlah Individu/Ha											
			1800 mdpl				1900 mdpl				2000 mdpl			
			Se	Sa	P	T	Se	Sa	P	T	Se	Sa	P	T
Acacia decurrens	Fabaceae	Non native (IAS)	-	-	300	83	-	5600	300	33	-	-	100	92
Cinchona pubescens	Rubiaceae	Non native (IAS)	32500	7600	800	33	35000	-	-	-	-	-	-	-
Schima wallichii	Theaceae	Native	2500	-	-	50	-	-	-	-	-	-	-	17
Pinus merkusii	Pinaceae	Non native	-	-	300	42	-	-	-	-	-	-	-	-
Casuarina junghuhniana	Actinidiaceae	Native	-	-	-	67	-	-	100	8	-	-	-	-
Engelhardia serrata	Junglandaceae	Native	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	50
Glochidion rubrum	Euphorbiaceae	Native	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8
Total (individu/Ha)			35000	7600	1400	275	35000	56000	400	41	-	-	100	167
Jumlah spesies			2	1	3	5	1	1	2	3	0	0	1	4

Keterangan:

Se : *Seedling* (semai)
Sa : *Sapling* (pancang)
P : *Pole* (tiang)
T : *Tree* (pohon)

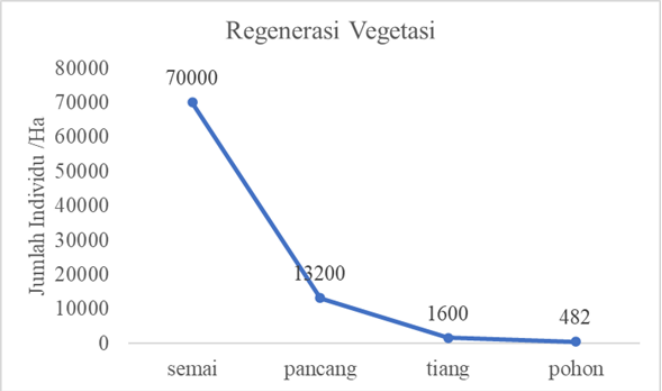
Komposisi jenis berbeda pada setiap elevasi (Tabel 1). Komposisi jenis tertinggi ditemukan pada ketinggian 1800 mdpl dengan total 5 spesies. Sedangkan komposisi spesies paling sedikit ditemukan pada ketinggian 1900 mdpl yang hanya ditemukan 3 spesies. Persebaran tingkat hidup vegetasi pada ketinggian 1800 dan 1900 mdpl didominasi oleh tingkatan semai jenis *C. Pubescens*, yaitu sebanyak 32.500 dan 35.000 individu/ha. Spesies *C. Pubescens* merupakan spesies yang berasal dari benua Amerika Tropik seperti Bolivia, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Guatemala, Panama, Peru, dan Venezuela yang hidup baik di lereng gunung yang curam di hutan tropis (Orwa *et al.,* 2009). Keberadaan spesies ini di TNGMb merupakan merupakan spesies asing/exotic. Hal ini berpotensi menjadi invasive dan mengubah komposisi dan dinamika vegetasi asli setempat (Rojas-Sandoval *et al.*, 2022). Spesies ini juga teridentifikasi sebagai tumbuhan invasif di Resort Sukarajas, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (TNBBS) (Sayfulloh *et al*., 2020). Keberadaan spesies asing invasif di wilayah taman nasional ini perlu menjadi perhatian karena dapat mengancam kelesetarian ekosistem asli dan tujuan konservasi kawasan.



Gambar 3. Persentase komposisi jenis pada jalur pendakian cuntel TNGMb

Data persentase komposisi jenis pada jalur pendakian Cuntel di Taman Nasional Gunung Merbabu ditampilkan dalam diagram pada Gambar 3. Hasil analisis vegetasi menunjukkan bahwa C. *Pubescens* merupakan spesies yang paling dominan, dengan persentase sebesar 42% namun hanya ditemukan pada ketinggian 1800-1900 mdpl, diikuti oleh A. *Decurrens* sebesar 33% yang mengalahkan jumlah spesies asli dan ditemukan pada seluruh elevasi yang diteliti. A. *Decurrens* merupakan salah satu jenis tumbuhan pionir yang memiliki tingkat daya adaptasi lingkungan yang tinggi sehingga dapat mendominasi suatu kawasan bahkan pada kawasan yang terganggu, sehingga dapat mengganggu pertumbuhan spesies endemik dan berpotensi menjadi tanaman invasif di TNGMb. Menurut Untoro *et al*., (2017), menjelaskan bahwa, sebelum menjadi taman nasional, keberadaan spesies A. *Decurrens* berawal dari penanaman yang disengaja oleh Perum Perhutani yang bertujuan untuk kepentingan industrial yang pada saat itu sebelum penetapan TNGMb pada tahun 2004. Sehingga, terdapat beberapa kawasan bekas konsesi Perum Perhutani di TNGMb yang kini meninggalkan vegetasi sisa berupa spesies *P. Merkusii* dan *A. Decurrens*.

Sementara itu, *S. Wallichii* dan *C. Junghuhniana* memiliki persentase yang sama, masing-masing sebesar 7%. Spesies lainnya yang teridentifikasi meliputi *P. Merkusii* sebesar 6% dan *E. Serrata* sebesar 4%, sedangkan *G. Rubrum* tercatat sebagai spesies dengan persentase terendah, yaitu sebesar 1%. Berdasarkan *International Union for Conservation of Nature* (IUCN) 2 spesies *G. Rubrum* dan *E. Serrata* merupakan spesies asli di TNGMb yang tergolong pada status *Least Concern* (LC). Meskipun status ini tergolong masih aman dari resiko kepunahan, namun juga tidak menutup kemungkinan untuk mengalami kepunahan di masa depan apabila adanya gangguan pada habitat dari spesies tersebut. Keberadaan IAS dapat menurunkan kelimpahan jenis tumbuhan endemik pada suatu kawasan, sehingga dapat mengganggu kestabilan ekosistem dan meningkatkan resiko kepunahan pada spesies asli. Pemilihan jenis endemik seperti S. *Wallichii,* C. *Junghuhniana,* E. *Serrata, dan* G. *Rubrum* lebih direkomendasikan dalam upaya pengkayaan jenis vegetasi untuk menekan populasi IAS dan menurunkan resiko kepunahan spesies asli.

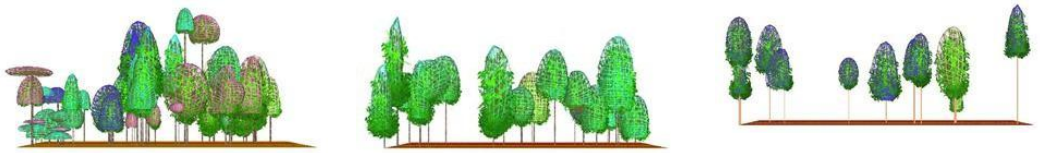


Gambar 4. Kurva regenerasi vegetasi pada jalur pendakian cuntel TNGMb

Kurva J terbalik (Gambar 4) pada struktur populasi vegetasi di zona pegunungan menggambarkan pola regenerasi yang baik dan berkelanjutan, di mana jumlah individu pada tingkat pertumbuhan awal (semai dan pancang) lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat pertumbuhan yang lebih lanjut (tiang dan pohon). Pola ini menunjukkan bahwa proses penambahan/pertumbuhan individu baru berlangsung secara kontinu, sehingga populasi memiliki peluang besar untuk mempertahankan keberadaannya dalam jangka panjang (Paembonan *et al*., 2025). Pada ekosistem pegunungan, kondisi lingkungan seperti suhu yang lebih rendah, kelembaban tinggi, serta variasi cahaya akibat tutupan tajuk hutan turut memengaruhi dinamika regenerasi ini (Prabowo *et al*., 2024). Tingginya jumlah semai dan pancang biasanya mencerminkan ketersediaan biji yang cukup serta kondisi mikrohabitat yang mendukung perkecambahan dan pertumbuhan awal. Sementara itu, berkurangnya jumlah individu pada fase tiang dan pohon dapat disebabkan oleh kompetisi antarindividu, keterbatasan sumber daya, maupun seleksi alami yang terjadi pada individu yang mampu bertahan (Mawazin et al., 2024). Dengan demikian, keberadaan kurva J terbalik menjadi indikator penting bahwa komunitas vegetasi di zona pegunungan tersebut berada dalam kondisi stabil dan memiliki kemampuan regenerasi alami yang baik.

3.2 Struktur Vegetasi

Stratifikasi adalah struktur atau susunan dari berbagai vegetasi hutan secara vertikal. Hal ini dapat terjadi karena adanya interaksi antar vegetasi dalam komunitas tersebut. Bentuk dari interaksi tersebut berupa kompetisi antar jenis, dimana suatu jenis yang dominan akan lebih unggul dari jenis lainnya, sehingga terbentuk berbagai lapisan tajuk vegetasi (Nuryanti *et al.*, 2022). Profil vegetasi secara vertikal merupakan gambaran dari struktur atau stratifikasi vegetasi yang dapat dilihat dari jumlah, ukuran, kerapatan, serta persebaran suatu komunitas pohon pada setiap elevasi nya.

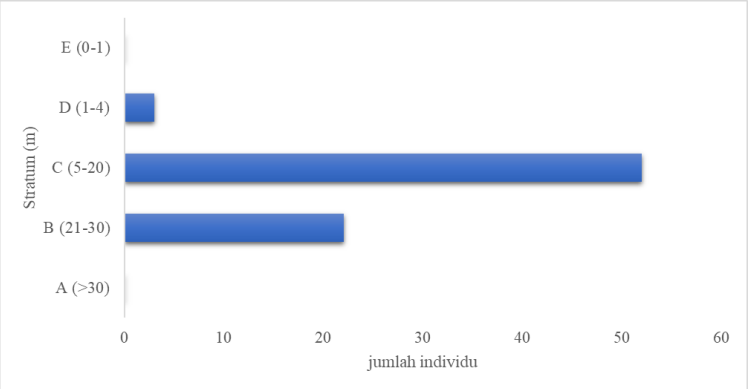


Transek 1 (1800 mdpl) Transek 2 (1900 mdpl) Transek 3 (2000 mdpl)

Gambar 5. Profil vegetasi secara vertikal pada 3 elevasi di jalur pendakian Cuntel TNGMb

Kerapatan jumlah vegetasi pada tiap elevasi 1800-2000 mdpl menunjukkan karakteristik yang berbeda dan cenderung menurun seiring naiknya ketinggian tempat atau elevasi, hal ini dapat dikaitkan dengan pengaruh kondisi lingkungan yang ada. Di kawasan hutan primer, profil vertikal menunjukkan stratifikasi yang kompleks dan rapat, sedangkan di area yang lebih tinggi, menunjukkan profil yang lebih sederhana (Onrizal *et al*., 2017). Jenis penyusun tegakan juga lebih kompleks pada elevasi yang lebih rendah. Setidaknya terdapat 5 lapisan tajuk penyusun stratifikasi hutan, yang meliputi stratum A, stratum B, stratum C, stratum D, dan stratum E. Stratifikasi ini juga

dapat ditemukan pada hutan sepanjang jalur pendakian Cuntel TNGMb khususnya pada elevasi 1800-2000 mdpl, dimana hanya ditemukan 3 stratum, yaitu stratum B, stratum C, dan stratum D (Gambar 5).



Gambar 6. Stratum vegetasi di jalur pendakian cuntel TNGMb

Pada Gambar 6. Menunjukkan bahwa individu pohon dan tiang terbanyak dijumpai di stratum C (5-20 m) dengan jumlah sebanyak 52 individu, kemudian stratum B (20-30 m) dengan jumlah sebanyak 22 individu, dan yang paling sedikit pada stratum D (1-4 m) dengan jumlah sebanyak 3 individu. Banyaknya individu dari stratum C merupakan kondisi yang cukup normal karena pada stratum C banyak ditemukan permudaan yang nantinya akan menggantikan kelas umur individu yang berada di atasnya (Septiawan *et al*., 2017). Stratum C pada elevasi 1.800 – 2000 mdpl didominasi oleh A. *Decurrens* dengan rata-rata tinggi tegakan yaitu 12,6 meter, baik pada tingkatan tiang maupun pohon. Jenis ini mendominasi stratum C pada kawasan tersebut dapat dikaitkan dengan kemampuan adaptasinya yang tinggi serta daya saingnya dalam memanfaatkan sumber daya. Pertumbuhan yang cepat, respons fisiologis yang baik terhadap tekanan kompetisi, serta produktivitas yang tinggi memungkinkan A. *Decurrens* unggul dibandingkan jenis lain (Wishnu *et al,* 2017).

3.3 Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks Nilai Penting (INP) jenis tumbuhan pada suatu komunitas merupakan salah satu parameter yang menunjukkan peranan jenis tumbuhan tersebut dalam komunitasnya tersebut (Ismaini *et al*, 2015). Nilai INP diperoleh dari penjumlahan kerapatan relatif, frekuensi relatif, dan dominansi relatif yang mencerminkan aspek struktur dan penyebaran suatu jenis. Melalui parameter ini, dapat diketahui tingkat penguasaan suatu spesies terhadap ruang tumbuh dan sumber daya dalam ekosistem. Semakin tinggi nilai INP suatu jenis, semakin besar pula peran dan pengaruhnya dalam komunitas tersebut, begitu pula sebaliknya (Wijayani & Masrur, 2022). Oleh karena itu, analisis INP penting digunakan untuk memahami komposisi vegetasi serta dinamika dominansi spesies dalam suatu ekosistem.

Tabel 2. Indeks Nilai Penting

Spesies	Indeks Nilai Penting (%)											
	1800 mdpl				1900 mdpl				2000 mdpl			
	Se	Sa	P	T	Se	Sa	P	T	Se	Sa	P	T
Acacia decurrens	-	-	58.55	80.16	-	200	223.8	205.9	-	-	200	160.7
Casuarina junghuhniana	-	-	-	61.04	-	-	76.15	94.01	-	-	-	-
Cinchona pubescens	159.5	200	164.7	36.12	200	-	-	-	-	-	-	-

Engelhardia serrata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	67.02
Pinus merkusii	-	-	76.68	57.26	-	-	-	-	-	-	-	-
Schima wallichii	40.47	-	-	65.41	-	-	-	-	-	-	-	35.90
Glochidion rubrum	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	36.32
TOTAL	200	200	300	300	200	200	300	300	-	-	200	300

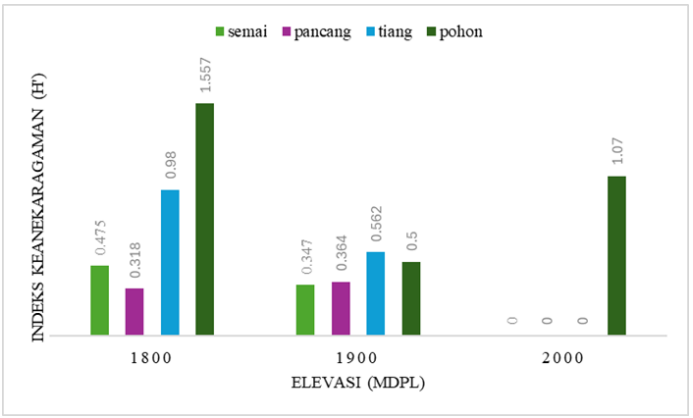
Keterangan tabel :
Se : *Seedling* (semai)
Sa : *Sapling* (pancang)
P : *Pole* (tiang)
T : *Tree* (pohon)

Hasil analisis INP (tabel 2) menunjukkan adanya perubahan komposisi dan dominansi spesies pada ketinggian 1800, 1900, dan 2000 mdpl. Pada elevasi 1800 mdpl, nilai INP tertinggi untuk berbagai tingkatan tumbuh didominasi oleh *C. Pubescens*, menunjukkan bahwa spesies ini memiliki peran utama dalam komunitas. Pada elevasi 1900 mdpl terjadi pergeseran dominansi, di mana *A. Decurrens* menjadi spesies dengan nilai INP tertinggi. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan pada ketinggian tersebut lebih mendukung pertumbuhan *A. Decurrens* dibandingkan spesies lainnya. Dominansi ini berlanjut hingga elevasi 2000 mdpl, di mana *A. Decurrens* tetap menjadi spesies yang paling mendominasi.

Keberadaan *A. Decurrens* di seluruh rentang ketinggian (1800–2000 mdpl) menunjukkan daya adaptasi yang tinggi serta peran pentingnya dalam struktur komunitas, bahkan berpotensi menjadi spesies invasif di jalur pendakian cuntel TNGMb. Selain itu, *A. Decurrens* termasuk dalam *fast growing species* sekaligus spesies pionir, yang mampu tumbuh cepat dan mengkolonisasi lahan terganggu seperti bekas kebakaran dan perambahan. Hal ini sejalan dengan Purwaningsih (2010) yang menyatakan bahwa peningkatan populasi *A. Decurrens* di Desa Cuntel dipicu oleh gangguan hutan berupa perambahan liar dan kebakaran hutan terutama pada ketinggian sekitar 2000 mdpl, yang menyebabkan penurunan tajam spesies pohon asli dan memberikan ruang dominasi bagi spesies tersebut. Hal ini didukung oleh penelitian Sutomo (2019) yang menunjukkan bahwa dominasi *A. Decurrens* juga ditemukan di Taman Nasional Gunung Merapi sebagai akibat terjadinya erupsi Gunung Merapi pada tahun 2006 dan 2010.

3.4 Indeks Keanekaragaman (H')

Indeks keanekaragaman spesies merupakan gabungan dari jumlah spesies dan persebaran individu setiap jenis pada suatu area yang dinyatakan dengan bilangan indeks. Tinggi rendahnya indeks keanekaragaman suatu komunitas vegetasi tergantung pada banyaknya jumlah dan kekayaan spesies yang ditemukan (Nuraida *et al.,* 2022). Tingkat keanekaragaman vegetasi juga dapat dijadikan sebagai indikator kestabilan suatu ekosistem. Selain itu, semakin meningkatnya ketinggian suatu tempat keanekaragaman jenis pohon akan semakin sedikit. Perbedaan tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti curah hujan, topografi, intensitas cahaya matahari, kelembaban, serta kesuburan tanah (Indriyanto, 2025).



Gambar 7. Indeks keanekaragaman spesies pada jalur pendakian cuntel TNGMb

Berdasarkan Gambar 7, indeks keanekaragaman (H') vegetasi di TNGMb menunjukkan tingkat variasi yang berbeda pada setiap elevasi yang diamati. Pada elevasi 1800 mdpl, nilai keanekaragaman tertinggi terdapat pada tingkat pohon (H' = 1,557), diikuti oleh tiang (0,98), semai (0,475), dan pancang (0,318). Hal ini menunjukkan bahwa pada ketinggian tersebut vegetasi berkembang dengan cukup baik dengan struktur tegakan yang relatif stabil. Pada ketinggian 1900 mdpl, nilai keanekaragaman menurun pada semua tingkat pertumbuhan. Penurunan yang lebih mencolok terlihat pada elevasi 2000 mdpl, dimana hanya tingkat pohon yang ditemukan, dengan nilai keanekaragaman 1,07.

Rendahnya keanekaragaman pada tingkat pertumbuhan semai, pancang, dan tiang terutama pada elevasi yang lebih tinggi menunjukkan adanya gangguan regenerasi alami yang terjadi di kawasan tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa nilai keanekaragaman tertinggi ada pada elevasi 1800 mdpl dan terus menurun pada elevasi diatasnya. Hal ini sejalan dengan penelitian Rozak & Gunawan (2015) yang menyebutkan bahwa terdapat pola penurunan keragaman vegetasi pada setiap kenaikan elevasi. Suhu yang lebih rendah, berkurangnya intensitas cahaya, dan kelembaban yang tinggi dapat membatasi pertumbuhan semai dan pancang yang membutuhkan kondisi mikroklimat yang stabil.

Pada area penelitian, ditemukan adanya rumpun bambu serta tumbuhan bawah yang cukup banyak. Hal ini dapat menjadi faktor penyebab rendahnya keanekaragaman semai, pancang, dan tiang pada elevasi yang lebih tinggi. Menurut Trimanto *et al*., (2020), bambu memiliki sistem perakaran dan rimpang yang rapat dan mampu menyerap banyak air, termasuk unsur hara dan memperbesar kompetisi ruang tumbuh sehingga dapat menghambat regenerasi alami pohon lain. Nilai keanekaragaman vegetasi yang rendah dapat menjadi alasan dilakukannya kegiatan pelestarian dan pengkayaan jenis vegetasi, dengan harapan bahwa seiring berjalannya waktu keanekaragaman jenis pohonnya dapat lebih baik dari kondisi sekarang (Wahyudi *et al*., 2014).

3.5 Indeks Dominansi (C)

Indeks dominansi menujukkan seberapa besar dominansi spesies yang terdapat pada suatu komunitas tertentu. Berdasarkan Lubis *et al*., (2023) nilai Indeks Dominansi berkisar antara $0 \leq C \leq 14$. Nilai C akan semakin mendekati 1 apabila suatu tegakan hutan hanya didominasi oleh satu jenis saja atau semakin sedikit. Sebaliknya, apabila terdapat beberapa jenis yang mendominasi secara bersama-sama, maka nilai C akan semakin mendekati 0, atau semakin banyak.

Tabel 3. Indeks dominansi tingkatan pertumbuhan pada tiap elevasi di jalur pendakian cuntel TNGMb

Elevasi (mdpl)	Tingkat Pertumbuhan			
	Se	**Sa**	**P**	**T**
1800-1900	0.86	1	0.41	0.22
1900-2000	1	1	0.62	0.68
2000-2100	-	-	1	0.41

Keterangan tabel :
Se : *Seedling* (semai)
Sa : *Sapling* (pancang)
P : *Pole* (tiang)
T : *Tree* (pohon)

Di jalur pendakian cuntel TNGMb, komposisi vegetasi yang ditemukan sedikit unik, karena pada elevasi 1800-2000 mdpl terdapat beberapa jenis yang mendominasi, dilihat dari nilai indeks dominansinya (Tabel 3). Tingkatan semai dan pancang yang ditemukan didominasi oleh satu jenis yang ditunjukkan dengan nilai indeks dominansi mendekati 1, baik di elevasi 1800 mdpl yang didominasi oleh C. *Pubescens*, maupun di 1900 mdpl yang didominasi oleh A. *Decurrens*. Sementara itu, pada tingkat pertumbuhan tiang, di elevasi 2000 mdpl didominasi oleh satu jenis yaitu A. *Decurrens* dan semakin rendah elevasinya semakin banyak jenis yang mendominasi secara bersama-sama, yang ditunjukan dengan nilai indeks dominansi sebesar 0,62 dan 0,41 di elevasi 1900 mdpl dan 1800 mdpl secara berurutan. Pada tingkat pertumbuhan pohon, komunitas vegetasi yang didominasi oleh lebih sedikit jenis terdapat pada elevasi 1900 mdpl dengan nilai indeks dominansi sebesar 0,68 dibandingkan pada elevasi 1800 mdpl yang memiliki nilai indeks dominansi 0,22 menunjukkan lebih banyak jenis yang mendominasi secara bersamaan.

4. KESIMPULAN

Komposisi jenis di jalur pendakian Cuntel TNGMb, khususnya pada elevasi 1800-2000 mdpl ditemukan 7 spesies, 4 diantaranya merupakan spesies *native* pegunungan, 3 lainnya merupakan spesies non-*native*. Jumlah individu yang paling banyak ditemukan yaitu spesies C. *Pubescens*, sementara spesies yang mendominasi yaitu akasia A. *Decurrens*, kedua jenis tersebut merupakan jenis yang berpotensi menjadi spesies invasif. Jalur Pendakian Cuntel TNGMb memiliki regenerasi yang baik, yang ditunjukkan oleh banyaknya anakan dan berkurang jumlahnya seiring tingkat pertumbuhan. Vegetasi penyusun didominasi dari stratum C (5-20 m) yaitu sebanyak 52 individu. Keanekaragaman dari elevasi 1800-2000 mdpl cenderung menurun seiring bertambahnya elevasi. Nilai indeks dominansi tertinggi terdapat pada elevasi 1800-2000 mdpl yaitu sebesar 1 pada beberapa tingkat pertumbuhan baik semai, pancang, maupun tiang. Indeks dominansi terendah terdapat pada tingkatan pohon di elevasi 1800 mdpl.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Program Studi Pengelolaan Hutan atas dukungan dan fasilitas yang telah diberikan selama pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada Ibu Malihatun Nufus, S.Hut., M.Sc. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan berharga selama proses penelitian hingga penyusunan karya ini. Selain itu, penulis juga mengapresiasi kontribusi dan kerja sama dari teman-teman Kelompok Studi Plantae Foresma periode 2025 yang telah membantu dalam proses pengambilan serta pengolahan data penelitian sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Anesta, A. F., Fatman, A. F., & Sugandi, M. (2020). Zonasi Distribusi Tanaman Hutan di Taman Nasional Gunung Semeru Berdasarkan Integrasi Nilai Indeks Vegetasi dan Digital Elevation Model. *Jurnal Geosains dan Remote Sensing*. *1*(2): 64-70.

Indriyanto, I. (2025). *Ekologi Hutan*. Jakarta: Bumi Aksara.

Ismaini, L. I. L. Y., Lailati, M. A. S. F. I. R. O., & Rustandi, S. D. (2015). Analisis komposisi dan keanekaragaman tumbuhan di Gunung Dempo, Sumatera Selatan. In Prosiding Seminar Nasional Biodiversitas Indonesia. 6: 13-18.

Lubis, P. A., Pamoengkas, P., & Darwo, D. (2023). Struktur dan Komposisi Jenis Tegakan Shorea pinanga di KHDTK Haurbentes, Bogor. *Journal of Tropical Silviculture*. 14(03): 209-215.

Marion, J. L., Leung, Y. F., Eagleston, H., & Burroughs, K. (2023). Trail sustainability: A state-of-knowledge review of trail impacts, influential factors, sustainability ratings, and planning and management guidance. *Journal of Environmental Management*, 340, 117868.

Mawazin, M., Pamoengkas, P., Darwo, D., Heriansyah, I., & Dewi, R. (2024). Restorasi 15 Tahun: Analisis Komposisi, Potensi, dan Keanekaragam Jenis di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, *21*(2), 115-124.

Mueller-Dombois, D. & Ellenberg, H. (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Willey, New York.

Nugroho, A. W., Widiyatno, Sutomo, Suryatmojo, H., Pujiono, E. Rusiani, & Murwaningsih, E. (2025). Species Composition and Diversity of Trees Habitus Along an Elevational Gradient in Mount Merbabu, Indonesia. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*. 20(4): 723-736.

Nuraida, D., Rosyida, S. Z. A., Widyawati, N. A., Sari, K. W. & Fanani, M. R. I. (2022). Analisis Vegetas Tumbuhan Herba di Kawasan Hutan Krawak. *JB&P: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*. 9(2): 96-104.

Nuryanti, D. M., Baharuddin, L., Soma, A. S., Asriyanni, A., & Ayu, S. M. (2022). Vegetation Analysis in Areas Around The Landslides of Palopo City. *Jurnal Penelitian Kehutanan BONITA*. *4*(2): 45-52.

Onrizal, O., Ismail, I., Perbatakusuma, E. A., Sudjito, H., Supriatna, J., & Wijayanto, I. H. (2017). Struktur Vegetasi dan Simpanan Karbon Hutan Hujan Tropika Primer DI Batang Toru, Sumatra Utara. *Jurnal Biologi Indonesia*, *5*(2), 187-199.

Orwa. (2009). Cinchona pubescens. Agroforestry Database 4.0. https://apps.worldagroforestry.org/treedb2/AFTPDFS/Cinchona_pubescens.PDF

Paemboan, S. A., Allo, M. K., Millang, S., Arty, B., Makkasau, A. R., Ura, R., Najib, N. N., & Dicky. (2025). Population Structure and Regeneration Dynamics of the Endangered Ebony (*Diospyros celebica* Bakh.) Across Distinct Ecological Gradients in South Sulawesi, Indonesia. *International Journal of Design & Nature and Ecodynamics*. 20(12): 2981-2991.

Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor P.94/MENLHK/SETJEN/KUM.1/12/2016 tentang Jenis Invasif. Jakarta: Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI.

Prabowo, M. K. A., Bidara, I. S., Himawati, S., Nurhangga, E., Aprianti, R., Handayani, D. P., ... & Nawfetria, W. (2024). Temperature, Relative Humidity and Photosynthetic Photon Flux Density Affects the Growth of Phyllanthus niruri L. Seedling. *Agriprima: Journal of Applied Agricultural Sciences*, *8*(2).

Purwaningsih. (2010). *Acacia decurrens* wild.: jenis eksotik dan invasif di taman nasional gunung merbabu, jawa tengah. *Berk. Penel. Hayati Edisi Khusus.* 4A: 23–28.

Rahmayanti, L. (2022). Literature review: Analisis potensi pengelolaan Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi (TNGM) berdasarkan zona untuk pelestarian ekosistem daratan. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI)*. *4*(1): 29-35.

Rojas-Sandoval, Julissa, James D. Ackerman, Humfredo Marcano-Vega, and Michael R. Willig. (2022). "Alien Species Affect the Abundance and Richness of Native Species in Tropical Forests: The Role of Adaptive Strategies." Ecosphere 13(12): e4291. https://doi.org/10.1002/ ecs2.4291

Rozak, A. H. & Gunawan, H. (2015). Altitude Gradient Affects on Trees and Stand Attributes in Mount Ciremai National Park, West Java, Indonesia. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. 4(2): 93-99.

Sabila, F. W., & Purwanti, E. Y. (2019). Pendakian di Jawa Tengah: motivasi Ekowisata dan Perilaku Wisatawan. *Jurnal Dinamika Ekonomi Pembangunan (JDEP)*. 2(3): 67-86

Salesa, D., & Cerdà, A. (2020). Soil erosion on mountain trails as a consequence of recreational activities. A comprehensive review of the scientific literature. *Journal of environmental management*, *271*, 110990.

Sayfulloh, A., Riniarti, M., & Santoso, T. (2020). Jenis-Jenis Tumbuhan Asing Invasif di Resort Sukaraja Atas, Taman Nasional Bukit Barisan Selatan (*Invasive Alien Species Plants in* Sukaraja Atas Resort, Bukit Barisan Selatan National Park). *Jurnal Sylva Lestari*. *8*(1): 109-120.

Septiawan, W., Indriyanto, I., & Duryat, D. (2017). Jenis tanaman, kerapatan, dan stratifikasi tajuk pada hutan kemasyarakatan kelompok tani Rukun Makmur 1 di Register 30 Gunung Tanggamus, Lampung. *Jurnal Sylva Lestari. 5*(2): 88-101.

Setiawan, J., Mala, Y.A., Firmansyah, K.H., Aprazah A.S., Ardiaristo, A. (2018). Buku Informasi Taman Nasional Gunung Merbabu. Balai Taman Nasional Gunung Merbabu. Boyolali

Setyawan, A. D., Indrowuryatno, Wiryanto, K. Winarno, & Susilowati, A. (2005). Tumbuhan mangrove di pesisir Jawa Tengah: 2. Komposisi dan struktur vegetasi. *Biodiversitas.* 6(3): 194-198.

Siregar, D. I., & Asbi, A. M. (2020). Pemanfaatan Citra Landsat 8 Operational Land Imager (OLI) untuk klasifikasi tutupan lahan di Taman Nasional Gunung Merbabu. *Wahana Forestra: Jurnal Kehutanan*. *15*(2): 28-39.

Sutomo. (2019). *Acacia decurrens* di Sebagian Kawasan Taman Nasional Gunung Merapi Yogaykarta. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains Dan Teknologi.* 5(1): 38-42.

Tjitrosoepomo, G. (1998). *Taksonomi Umum (Dasar-Dasar Taksonomi Tumbuhan).* Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Trimanto, Annisa, D. W. & Hanasari, D. (2020). Karakterisasi Morfologi, Perbanyakan Vegetatif dan Potensi Bambu (Gigantochloa dan Schizostachyum) Sebagai Tanaman Untuk Konservasi Tanah dan Air. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*. 14(1): 45-55.

Undang-undang (UU) Nomor 32 Tahun 2024 tentang Perubahan atas Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya.

Untoro, Y., Hikmat, A., & Prasetyo, D. L. B. (2017). Pemodelan Spasial Kesesuaian Habitat Akasia Hijau (*Acacia Decurens*) Di Kawasan Taman Nasional Gunung Merbabu. *Media Konservasi*. *22*(2): 49-63.

Wahyudi, A., Harianto, S. P. & Darmawan, A. (2014). Keanekaragaman Jenis Pohon di Hutan Pendidikan Konservasi Terpadu Tahura Wan Abdul Rachman. *Jurnal Sylva Lestari*. 2(3): 1-10.

Wijayani, S., & Masrur, M. A. (2022). Indeks Nilai Penting dan Keanekaragaman Komunitas Vegetasi Penyusun Hutan di Alas Burno SUBKPH Lumajang. *Jurnal Wana Tropika*. 12(2): 80-89.

Wijayanti, Y. E. (2011). Struktur dan Komposisi Komunitas Tumbuhan Lantai Hutan di Kawasan Cagar Alam Ulolanang Kecubung Kecamatan Subah Kabupaten Batang. Skripsi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. IKIP PGRI Semarang, Semarang.

Wishnu, F. A, Hikma,t A., & Widyatmoko, D. (2017). Growth and habitat preference of *Acacia decurrens* Willd. (Fabaceae) after the 2010 eruption of Mount Merapi, Indonesia. *Asian Journal of Applied Science*. 5(1): 64-65.