



### **Analisis Dinamika Vegetasi Tumbuhan Bawah (*Understorey*) di Tegakan Agroforestri dan Monokultur Jati (*Tectona grandis*) Akibat Perubahan Musim**

### **Analysis of Understorey Vegetation Dynamics in Agroforestry and Monoculture Teak (*Tectona grandis*) Stands Due to Seasonal Changes**

Adi Setiawan<sup>1\*</sup>, Izzah Nurul Kholifah<sup>1</sup>, dan Varotama Putra Ramadhana<sup>1</sup>, Nurul Aini<sup>1</sup>, Yasa Palaguna Umar<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Budidaya Pertanian, Fakultas Pertanian, Universitas Brawijaya

<sup>2</sup>Departemen Teknik Biosistem, Fakultas Teknologi Pertanian, Universitas Brawijaya.  
Jl. Veteran, Malang 65145, Indonesia

Korespondensi : [adisetiawan@ub.ac.id](mailto:adisetiawan@ub.ac.id)

Diterima 26 Januari 2024 / Disetujui 02 Februari 2024

#### **ABSTRAK**

Pola tanam dan perbedaan musim memberikan pengaruh pada keanekaragaman dinamika dan komposisi spesies tumbuhan bawah pada tanaman jati (*Tectona grandis*) yang merupakan tanaman *deciduous*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keragaman spesies, dinamika dan komposisi vegetasi tumbuhan bawah yang ada pada pola tanam agroforestri (AF) dan monoculture (MN) jati pada musim hujan (RS) dan musim kemarau (DS). Survei lapang telah dilaksanakan pada bulan Februari-Maret dan Juli-Agustus 2023 di kawasan hutan produksi jati Perum Perhutani Kecamatan Kalipare, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Kami menggunakan frame ukuran 1 x 1 m dan meletakkannya secara sistematis. Total 117 petak diamati yang terbagi menjadi 27 petak untuk AF dan 90 petak untuk MN. Jarak antar Plot adalah 5 m yang di tandai posisinya dengan *Global Positioning System* (GPS) dan label penanda. Pada tiap plot dilakukan pengamatan dan di catat jenis spesies, persentase tutupan vegetasi serasah dan tanah terbuka serta menghitung Nilai Kesamaan Sorensen (IS). Adapun pengamatan faktor lingkungan meliputi faktor naungan (keterbukaan kanopi) dan air (curah hujan). Kami gunakan kamera *hemispherical lens* (Samsung gear 360°) yang diambil 1 m di atas titik petak kemudian dianalisis menggunakan GLA 2.0 untuk memperoleh keterbukaan canopy. Faktor curah hujan di peroleh dari data Stasiun klimatologi setempat. Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan spesies tumbuhan bawah di AF dan MN jati. Komposisi tumbuhan bawah MN meliputi 49 spesies dari 23 famili sedangkan di AF terdapat 35 spesies dari 16 famili. Vegetasi pada AF dan MN jati memiliki komposisi dan struktur yang berbeda. MN jati pada MK memiliki keragaman yang lebih tinggi dibanding pola tanaman AF karena AF di wilayah tersebut lebih mirip monokultur tanaman semusim yang intensif. Faktor keterbukaan kanopi dan curah hujan memiliki pengaruh signifikan terhadap tutupan vegetasi.

Kata kunci: *deciduous*, pola tanam, *Tectona grandis*, tumbuhan bawah, vegetasi

#### **ABSTRACT**

Planting patterns and seasonal changes of weather differences affect the diversity of dynamics and composition of understory plant species in teak (*Tectona grandis*) deciduous plants. This study aims to determine the species diversity, dynamics and composition of understory vegetation in agroforestry (AF) and monoculture (MN) planting patterns of teak in the rainy season (RS) and dry season (DS). Field surveys

Adi Setiawan, dkk, Analisis Dinamika Vegetasi ...

were conducted in February-March and July-August 2023 in the teak production forest area of Perum Perhutani Kalipare District, Malang Regency, East Java. We used 1 x 1 m frames and laid them out systematically. A total of 117 plots were observed, divided into 27 plots for AF and 90 for MN. The distance between plots was 5 m, and the position was marked with Global Positioning System (GPS) and label markers. In each plot, observations were made, and the type of species and the percentage of vegetation cover of litter and open soil were recorded and the Sorensen Similarity Value (IS) was calculated. The observation of environmental factors included shade (canopy openness) and water (rainfall). We used a hemispherical lens camera (Samsung gear 360°) taken 1 m above the plot point and then analyzed using GLA 2.0 to obtain canopy openness. The rainfall was obtained from data from the local climatology station. The results showed differences in understory species in AF and MN teak. MN understory composition includes 49 species from 23 families, while in AF, are 35 species from 16 families. Vegetation in AF and MN teak has a different composition and structure. MN teak in MK has a higher diversity than the AF crop pattern because AF in the region is more like an intensive monoculture of annual crops. Canopy openness and rainfall had a significant influence on vegetation cover.

Keywords: deciduous, planting pattern, *Tectona grandis*, understorey, vegetation

## PENDAHULUAN

Hutan jati (*Tectona grandis*) berperan penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan RI, 2020) dan menyediakan berbagai manfaat ekologi, seperti sumber keanekaragaman hayati, menjaga kualitas air dan mengurangi erosi tanah (Sari *et al.*, 2018). Secara umum Hutan jati dapat dikelola dengan pola tanam secara monokultur maupun agroforestri (Roziaty & Pristiwi, 2020). Kedua Pola tanam ini memberikan perbedaan iklim mikro sehingga mempengaruhi keanekaragaman hayati, keseimbangan ekosistem, serta kelimpahan dan dinamika spesies tumbuhan bawah (Sianturi, 2022). Monokultur jati memiliki struktur yang lebih sederhana dibanding ekosistem hutan alami (Hasanbahri *et al.*, 2013). Meskipun ekosistemnya lebih sederhana, namun komponennya memiliki keterkaitan dan saling mempengaruhi. Sedangkan Agroforestri jati mempunyai strata kanopi berlapis dengan distribusi perakaran pohon yang berbeda. Perbedaan kerapatan tutupan kanopi tanaman jati mempengaruhi besar kecilnya cahaya yang masuk ke lantai hutan sehingga berpengaruh terhadap vegetasi tumbuhan bawah di dalamnya (Tanaka *et al.*, 2015; Setiawan *et*

*al.*, 2019). Struktur dan komposisi vegetasi pada suatu wilayah dipengaruhi oleh komponen ekosistem yang saling berinteraksi seperti faktor lingkungan yang dapat mengalami perubahan (Sari *et al.*, 2018). Hal ini tentu tidak lepas dari keberadaan tanaman di atasnya ditunjang dengan vegetasi bawah hutan jati yang memiliki komponen faktor lingkungan seperti naungan berbeda setiap pergantian musim akibat mekanisme pengguguran daun di musim kemarau (*deciduous*) dan menghijau saat musim hujan (Pande, 2001). Perbedaan kondisi tersebut akan memberikan pengaruh terhadap komponen ekosistem hutan dan diindikasikan memberikan dampak terhadap dinamika spesies vegetasi tumbuhan bawah (Utami & Putra, 2020). Hal ini kemungkinan akan berbeda dengan ekosistem lain seperti agroforestri yang memiliki tanaman sela tanpa mekanisme pengguguran daun seperti halnya pada tanaman jati.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui spesies, dinamika struktur dan komposisi vegetasi tumbuhan bawah yang ada pada kawasan monokultur dan agroforestri jati pada musim hujan dan musim kemarau, tingkat kesamaan vegetasi, serta faktor yang berpengaruh terhadap spesies vegetasi tumbuhan bawah monokultur dan agroforestri jati. Informasi ini dapat digunakan

Adi Setiawan, dkk, Analisis Dinamika Vegetasi ...

untuk mengembangkan strategi pengelolaan ekosistem yang berkelanjutan dan mempertahankan produktivitas dalam jangka panjang. Hal ini karena vegetasi tumbuhan bawah seringkali dianggap sebagai gulma tanpa memperhatikan peranannya sebagai sumber keragaman hayati yang perlu dilestarikan. Padahal vegetasi tumbuhan bawah memiliki peranan penting dalam melindungi tanah, menyediakan bahan organik, menciptakan iklim mikro bagi serangga, dan mengurangi erosi (Otuba & Johansson, 2016). Melihat pentingnya peranan vegetasi tumbuhan bawah, maka vegetasi tumbuhan bawah perlu dijaga kelestariannya sekaligus untuk melindungi gen, spesies, dan habitat.

#### BAHAN DAN METODE

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Februari-Maret dan Juli-Agustus 2023. Lokasi penelitian berada di kawasan hutan produksi Perum Perhutani Kalipare, Kabupaten Malang, Jawa Timur pada lahan Agroforestri (AF) dan Monoculture (MN). Alat dan bahan yang digunakan ialah frame ukuran 1 x 1 m, meteran, gunting, alat tulis, sampel tumbuhan bawah, kantong plastik, label, dan pita penanda, *Global Positioning System* (GPS), kamera, *hemispherical lens* (Samsung gear 360°), dan buku identifikasi tumbuhan serta literatur terkait.

Pelaksanaan survey lapangan dimulai dengan metode pengambilan sampel vegetasi yang digunakan ialah metode petak ganda berukuran 1 x 1 m (Indriyanto, 2017) yang diletakkan pada 9 transek sepanjang 60 meter. Total 117 petak diamati yang terbagi 27 petak untuk AF dan 90 petak untuk MN. Plot diletakkan setiap 5 m antar petak kemudian di tandai posisinya dengan *Global Positioning System* (GPS) dan label penanda untuk pengamatan selanjutnya. Pada tiap plot dilakukan pengamatan jenis spesies vegetasi tumbuhan bawah, persentase tutupan vegetasi tumbuhan bawah, dan tutupan

serasah dan menghitung Nilai Kesamaan Sorensen (IS). Adapun pengamatan faktor lingkungan meliputi faktor naungan (keterbukaan kanopi) dan air (curah hujan). Untuk mengetahui factor naungan kami gunakan kamera *hemispherical lens* (Samsung gear 360°) yang diambil 1 m di atas titik petak kemudian dianalisis menggunakan GLA 2.0 untuk memperoleh keterbukaan canopy. Faktor curah hujan di peroleh dari data Stasiun klimatologi setempat.

Kemudian dilakukan pengelolaan dan analisis data menggunakan model regresi yaitu GPR (*Generalized Poisson Regression*) untuk menganalisis hubungan antara variabel respon yang berupa data diskrit (*count*) dengan variabel prediktor dan mengalami *Overdispersion* atau *Underdispersion* (Darnah, 2016). Perbedaan keragaman jenis pada tiap komunitas dianalisis menggunakan Indeks Kesamaan Sorensen (Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). Nilai IS < 50% menunjukkan tingkat kesamaan yang rendah, sedangkan nilai IS > 50% menunjukkan tingkat kesamaan yang tinggi.

$$IS = \frac{2C}{(A+B)} \times 100\%$$

Keterangan :

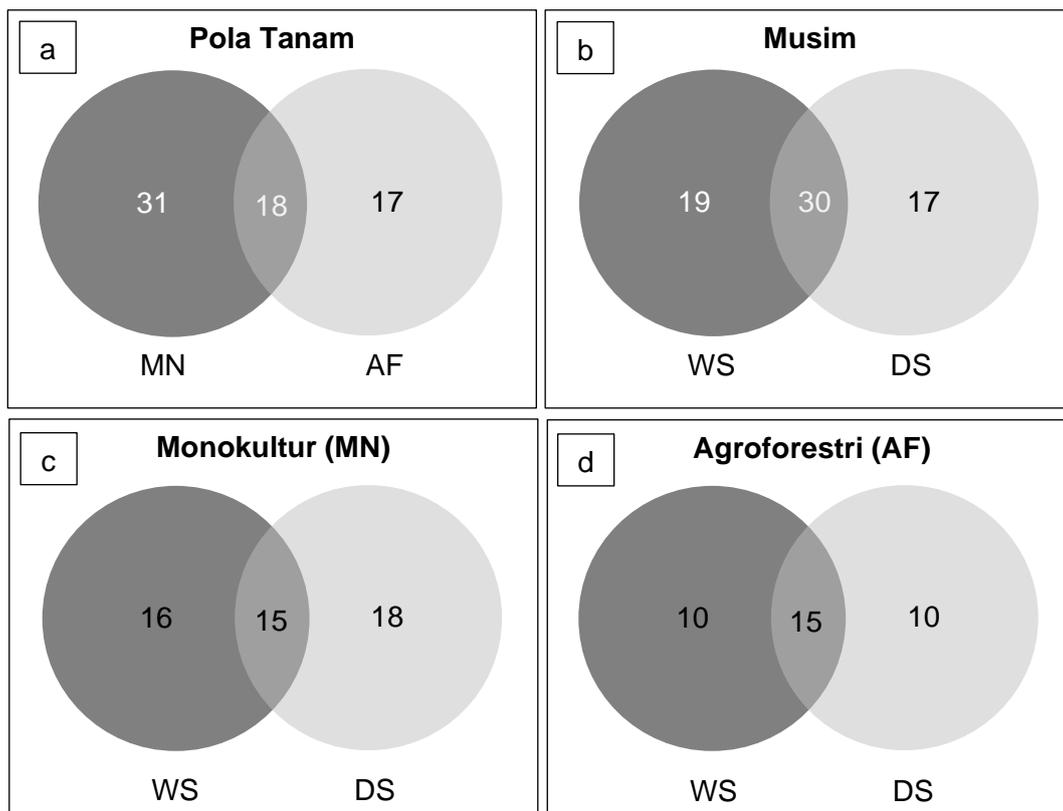
- IS = Indeks Kesamaan Sorensen
- A = Jumlah spesies pada komunitas A
- B = Jumlah spesies pada komunitas B
- C = Jumlah spesies yang terdapat pada kedua komunitas

#### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis vegetasi diketahui bahwa MN mempunyai jumlah spesies yang tertinggi yaitu 49 spesies, sedangkan pada AF ditemukan 35 spesies (Gambar 1). Berdasarkan data pada Gambar 1, spesies tumbuhan bawah terbanyak ditemukan pada musim DS di MN. Terjadinya perubahan keterbukaan kanopi hutan memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kekayaan

spesies tumbuhan bawah pada tegakan yang menggugurkan daunnya akibat perubahan musim (Vockenhuber *et al.*, 2011). Keterbukaan kanopi yang meningkat dari akhir musim hujan ke awal musim kemarau menjadikan semakin banyak cahaya yang mencapai lantai hutan yang menyebabkan tumbuhan bawah, rimpang, dan biji lebih cepat berkecambah dan bertumbuh (Sidabukke *et al.*, 2022) sehingga terjadi

peningkatan jumlah spesies dari musim hujan ke musim kemarau. Didukung dengan kadar air yang tersimpan dalam tanah pada akhir musim hujan menjadikan kondisi lingkungan yang cocok untuk pertumbuhan benih tumbuhan bawah di dalam tanah (*seed bank*). Adanya variasi curah hujan menyebabkan dinamika pada jumlah spesies tumbuhan bawah dengan tegakan yang sama (Kushwaha & Nandy, 2012).



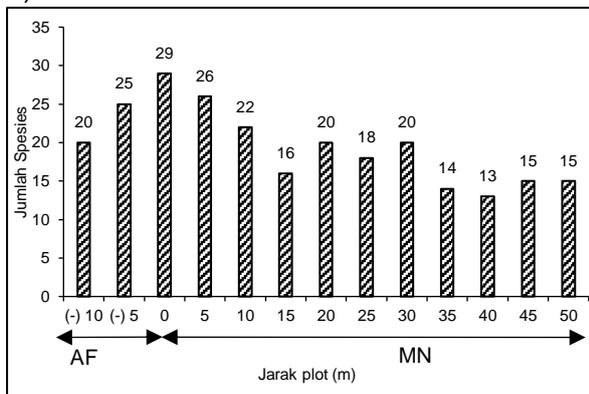
Gambar 1. Jumlah komposisi spesies tumbuhan bawah pada (a) perbedaan sistem pola tanam, (b) perbedaan musim, (c) monokultur jati (MN) pada musim hujan (WS) dan kemarau (DS), (d) agroforestri jati (AF) pada musim hujan (WS) dan kemarau (DS)

Berdasarkan gambar 1 (a dan b). total kami menemukan 66 species, dimana terdapat 35 species yang ditemukan di Agroforestry dan 49 species di Monokultur sedangkan jumlah species yang sama pada keduanya ada 18 species. Kami juga melihat dinamika perubahan spesies pada musim WS dan DS yaitu 49 dan 47. Dari 66 spesies tersebut 30 spesies merupakan spesies yang sama yang ditemukan di kedua musim.

Apabila dilihat dari komposisi berdasarkan musim Gambar 1 (c dan d) pada pola monokultur justru DS memiliki jumlah species yang lebih banyak 33 species dibanding WS 31 species. Adapun pada agroforestri jati, terdapat 25 spesies yang muncul pada WS dan DS, di mana 15 diantaranya merupakan spesies yang sama yang ditemukan di kedua musim. Meskipun terjadi perbedaan musim, faktor lingkungan pada ekosistem AF tidak

memiliki pengaruh besar terhadap vegetasi tumbuhan bawah (Moreno *et al* 2013). Hal ini ditunjang oleh tegakan yang mendominasi pada ekosistem tersebut yaitu singkong dan tebu, dimana tanaman budidaya ini merupakan tanaman semusim dan tidak memilikiutupan kanopi serapat pada MN. Tidak terjadinya perubahan besar padautupan kanopi menjadikan cahaya dan air yang masuk ke lantai AF relatif sama, baik di WS maupun DS.

Berdasarkan jarak plot pengamatan, jumlah spesies terbanyak ditemukan di zona transisi antara MN dan AF dengan 29 Species dan menurun mengarah pada jarak (Gambar 2).

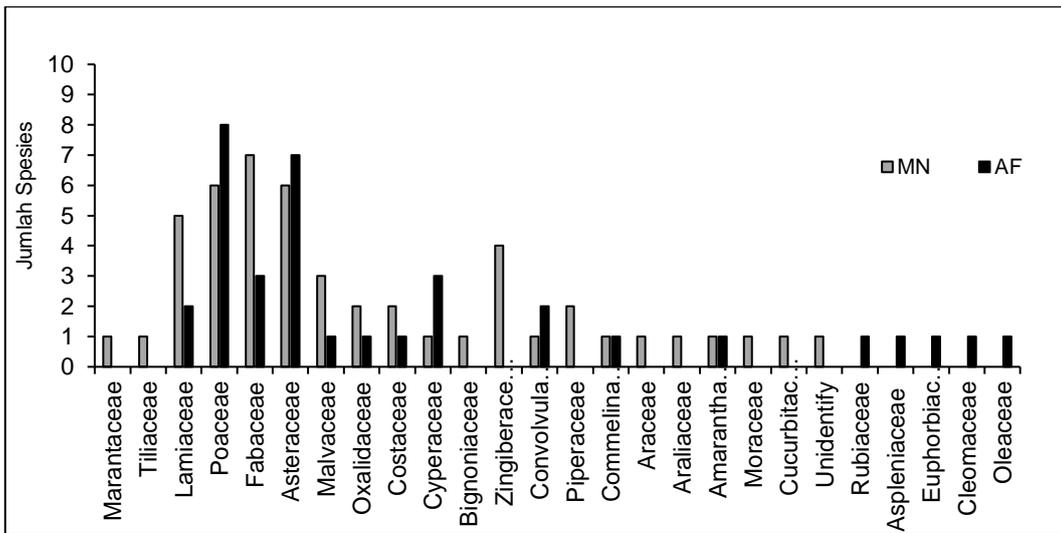


Gambar 2. Jumlah spesies tumbuhan bawah pada monokultur dan agroforestri berdasarkan jarak

Zona transisi memiliki jumlah spesies yang lebih beragam akibat adanya

perpaduan spesies tumbuhan bawah dari pertemuan antara area monokultur dan AF. Govaert *et al.* (2019) dalam penelitiannya mengatakan bahwa keberagaman spesies tumbuhan bawah yang lebih tinggi umumnya terdapat di tepi area karena kondisi lingkungan tersebut berada dalam kondisi sedang antara bagian dalam (*core*) area dan fragmen. Pengaruh jarak ke tepi, '*edge influence*', terhadap kekayaan spesies dikaitkan dengan mekanisme seperti perubahan penggunaan lahan, perubahan intensitas cahaya, dan perubahan kadar air tanah (Berges *et al.*, 2016). Selain itu, zona transisi merupakan area yang terbuka sehingga lebih rentan terhadap penetrasi angin dan benih.

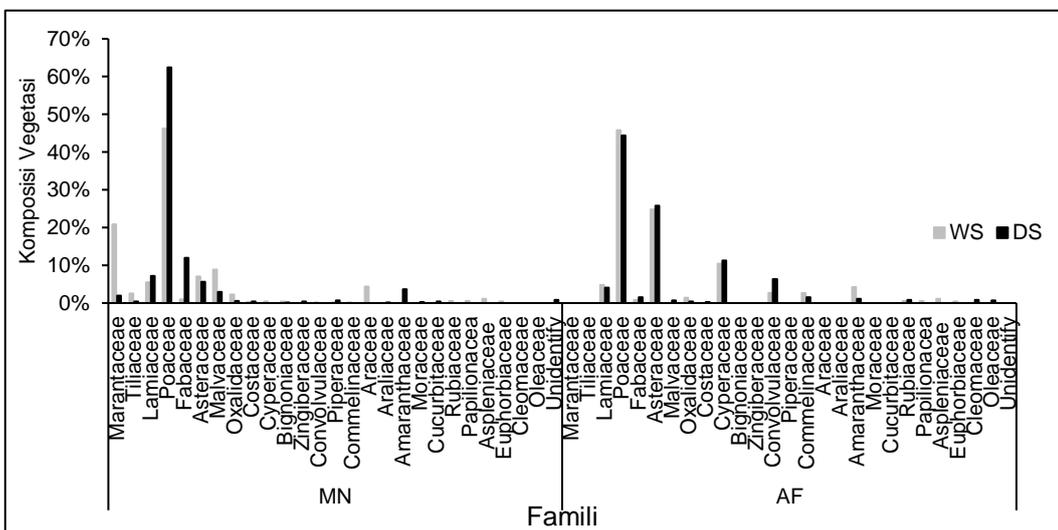
Komposisi spesies tumbuhan bawah di kedua lokasi penelitian menunjukkan famili Poaceae, Fabaceae dan Asteraceae merupakan famili yang memiliki jenis spesies paling banyak muncul (Gambar 3). Poaceae memiliki komposisi tertinggi mencapai 6-8 species di AF dan MN dikarenakan karakteristik anggota famili ini yang mudah hidup pada berbagai habitat. Spesies dari Famili Poaceae memiliki kemampuan menyebar dengan cepat karena biji yang ringan dan mudah terbawa angin serta memiliki sistem perakaran rizome dan stolon menyebabkan kemampuan ekspansinya tinggi (Arisandi *et al.*, 2015).



Gambar 3. Jumlah spesies tumbuhan bawah pada monokultur dan agroforestri berdasarkan jumlah spesies

Berdasarkan grafik pada Gambar 4 dapat diketahui bahwa terdapat perubahan komposisi vegetasi tumbuhan bawah pada WS dan DS. Komposisi vegetasi tumbuhan bawah pada AF pada WS dan DS menunjukkan komposisi yang relatif sama. Tidak terjadi perubahan komposisi vegetasi

tumbuhan bawah yang kentara seperti halnya pada MN. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi lingkungan MN kurang stabil akibat adanya perubahan kondisi lingkungan yang drastis pada WS dan DS sehingga terjadi fluktuasi komposisi vegetasi tumbuhan bawah.



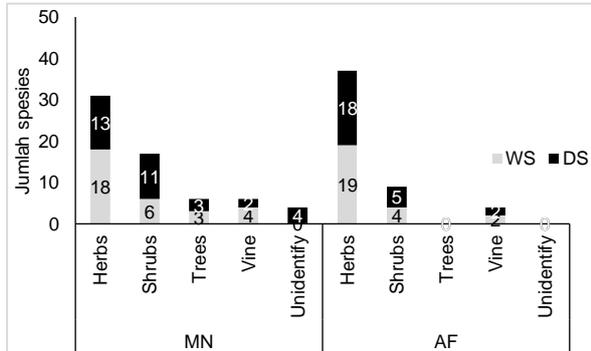
Gambar 4. Komposisi vegetasi tumbuhan bawah

MN memiliki kanopi yang lebih rapat pada WS dibandingkan saat DS. Perbedaan tutupan kanopi membentuk iklim mikro yang berbeda di lantai hutan. Kanopi pada WS menciptakan iklim mikro seperti suhu dan kelembaban yang sesuai dengan spesies

yang adaptif terhadap kelembaban tinggi (Kunarso & Azwar, 2013) salah satunya ialah *Ichnanthus pallens*.

Struktur vegetasi secara vertikal didominasi oleh tumbuhan bawah dengan habitus terna (*herbs/forbs*) (Gambar 5). Hal

ini menunjukkan bahwa terna merupakan jenis vegetasi yang paling dominan ditemukan baik saat WS maupun DS.



Gambar 5. Struktur vegetasi tumbuhan bawah berdasarkan jenis habitus

Tumbuhan terna/herba bersifat kosmopolit, sangat mudah menyebar dan tumbuh hampir di semua habitat, sehingga mempunyai jumlah yang sangat besar di alam (Fatimah *et al.*, 2018). Selain itu, herba memiliki daya saing yang kuat dan adaptasi yang tinggi terhadap tumbuhan (Diana *et al.*, 2021). Menurut Maknun (2017) tumbuhan herba merupakan tumbuhan yang mudah ditemukan dan pertumbuhannya sangat cepat.

Tabel 1. Indeks Kesamaan Sorensen tumbuhan bawah pada monokultur dan agroforestri jati

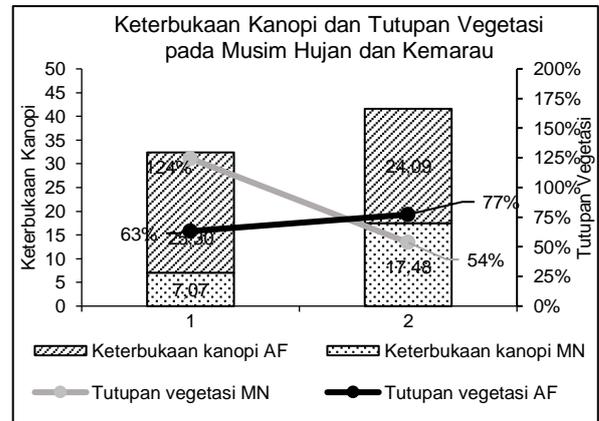
No.	Kategori Indeks Kesamaan	Nilai IS
1.	Monokultur dan agroforestri jati pada kedua musim	42.85%
2.	Monokultur jati pada musim hujan dan kemarau	46.87%
3.	Agroforestri jati pada musim hujan dan kemarau	60%

Keterangan: Nilai IS < 50% = tingkat kesamaan rendah, nilai IS > 50% = tingkat kesamaan tinggi

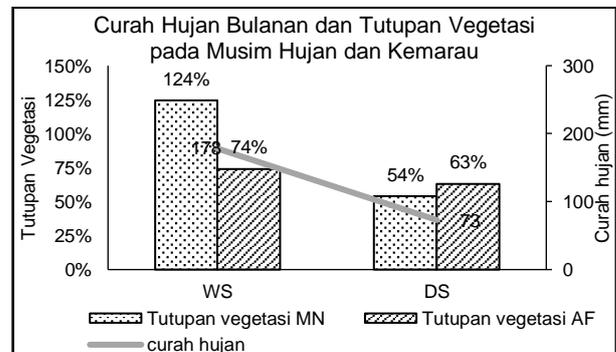
Derajat kesamaan komposisi jenis yang dimiliki oleh dua komunitas yang dibandingkan dapat diketahui melalui Indeks Kesamaan Sorensen (IS). Semakin besar nilai IS maka spesies yang sama pada tegakan yang dibandingkan semakin banyak. Hasil perhitungan Indeks Kesamaan Sorensen dapat dilihat pada Tabel 1. Indeks

Kesamaan Sorensen pada tegakan MN dan AF sebesar 42.85% dan MN antara WS dan DS yaitu 46.87%. Nilai tersebut menunjukkan tingkat kesamaan yang rendah (<50%). Hal ini dikarenakan kondisi lingkungan di antara lokasi tersebut berbeda dan hanya spesies tertentu saja yang dapat menyesuaikan diri dengan kondisi lingkungannya (Andrianni *et al.*, 2017).

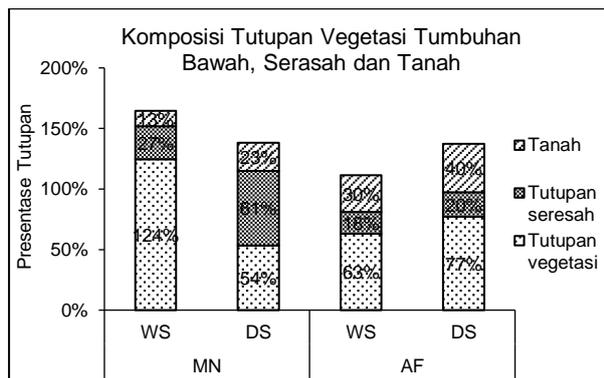
Sementara itu, Nilai IS pada AF antara WS dan DS sebesar 60% yang menunjukkan bahwa komposisi spesies penyusunnya relatif sama (>50%). Hal ini karena pada AF tidak terjadi perubahan kondisi lingkungan yang drastis baik saat WS maupun DS sehingga kondisi lingkungannya relatif sama. Hilwan *et al.* (2013) membuktikan bahwa kesamaan pada komunitas disebabkan oleh kondisi lingkungan yang sama, seperti intensitas cahaya, suhu, dan kelembaban pada kedua komunitas.



(a)



(b)



(c)

Gambar 6. Data pengamatan faktor lingkungan (a) keterbukaan kanopi, (b) curah hujan, dan (c) tutupan serasah

Berdasarkan Gambar 6.a, diketahui bahwa rata-rata keterbukaan kanopi MN pada WS dan DS memiliki perbedaan yang cukup tinggi berturut-turut sebesar 7,07 dan 17,48. Sedangkan keterbukaan kanopi pada agroforestri menunjukkan nilai yang hampir sama, pada musim yang berbeda yaitu 24,09 pada WS, dan 25,30 pada DS.

Pada Gambar 6.b, diketahui bahwa curah hujan bulanan dari Stasiun BMKG Kabupaten Malang pada WS sebesar 178 mm sedangkan pada DS sebesar 73 mm. Adapun rata-rata tutupan vegetasi tumbuhan bawah pada WS lebih tinggi dibandingkan pada DS.

Adapun Gambar 6.c menunjukkan data rata-rata tutupan serasah, vegetasi, dan tanah pada masing-masing lokasi penelitian. Pada WS, rata-rata tutupan serasah hanya sekitar 27%. Sedangkan pada DS, rata-rata tutupan serasah mencapai 61%. Hal ini dikarenakan pada DS, dedaunan pohon jati gugur dan menutupi lantai hutan sehingga tutupan serasahnya lebih tinggi.

Sementara rata-rata tutupan serasah AF pada WS tidak jauh berbeda dibandingkan pada DS, yaitu 18% pada WS dan 20% pada DS. Hal ini karena tegakan pada AF, yaitu tebu dan singkong merupakan tanaman dengan siklus semusim dan tidak mengalami pengguguran daun sebagaimana

yang terjadi pada MN sehingga tidak terjadi akumulasi serasah di lantai ekosistem.

Tabel 2. Hasil Uji Parsial model GPR

Variabel	Nilai  Z	Pr (>  z )	Sig
Keterbukaan kanopi	5.450	5.05e-08	***
Curah hujan	-6.982	2.91e-12	***
Tutupan serasah	0.167	0.868	

Berdasarkan hasil di atas, dapat diketahui variabel independen yang memiliki nilai  $p$ -value < 0.05 adalah variabel keterbukaan kanopi dan curah hujan. Sehingga, dengan taraf uji 5% menunjukkan bahwa variabel keterbukaan kanopi dan curah hujan berpengaruh signifikan terhadap tutupan vegetasi.

Keterbukaan kanopi memberikan peluang sinar matahari mencapai lantai hutan lebih banyak yang menyebabkan tingginya rangsangan pada tumbuhan bawah, biji, rimpang, dan biji lebih cepat berkecambah dan bertumbuh (Sidabukke *et al.*, 2022). Namun, pada penelitian ini, keterbukaan kanopi memiliki korelasi negatif terhadap tutupan vegetasi tumbuhan bawah, dimana tutupan vegetasi tumbuhan bawah lebih banyak saat musim hujan ketika keterbukaan kanopi jati lebih rapat. Hal ini dikarenakan spesies yang mendominasi ialah dari Famili Poaceae yang adaptif pada area dengan intensitas cahaya sedikit khususnya spesies *Ichnanthus pallens* (Silva *et al.*, 2013) dan *Cyrtococcum patens* yang hidup di tempat teduh, membentuk kelompok dan mendominasi suatu wilayah tertentu (Reinwardtia, 2012).

Adapun pada faktor air, curah hujan yang sedikit pada DS menyebabkan kadar air di dalam tanah menurun dan sebagian tumbuhan bawah mati karena kekurangan air. Pada musim WS dengan besaran curah hujan hampir dua setengah kali lebih tinggi daripada musim DS (BMKG, 2023) mengakibatkan kandungan air di dalam tanah melimpah sehingga tumbuhan bawah mulai

Adi Setiawan, dkk, Analisis Dinamika Vegetasi ...

muncul kembali selama periode ini (Siregar, 2021).

Taraf uji 5%, faktor ketebalan serasah tidak berpengaruh signifikan terhadap tutupan vegetasi. Hal ini diindikasikan karena pada saat pengamatan, kondisi musim yang terjadi belum mencapai puncak kemarau sehingga serasah yang ditemukan masih sedikit. Sedangkan ketebalan serasah pada agroforestri tidak mengalami penambahan yang signifikan pada DS seperti halnya MN. Dimana pada AF tidak terjadi akumulasi tutupan serasah dikarenakan tanaman budidayanya didominasi oleh tanaman semusim dan tidak mengalami pengguguran daun seperti halnya tanaman jati.

### SIMPULAN

1. Vegetasi pada MN dan AF memiliki komposisi dan struktur yang berbeda
2. MN pada DS memiliki jenis tumbuhan bawah terbanyak karena faktor pola tanam AF di wilayah tersebut lebih mirip monokultur tanaman semusim yang intensif.
3. Nilai Indeks Kesamaan Sorensen (IS) antara MN dan AF, serta antara MN pada musim hujan dan kemarau memiliki nilai yang rendah (<50%)
4. Faktor keterbukaan kanopi dan curah hujan memiliki pengaruh signifikan terhadap tutupan vegetasi

### UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih kepada Adi Setiawan, S.P., M.P., Ph.D. selaku pembimbing yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan jurnal ini, kedua orang tua dan keluarga, serta teman-teman dan berbagai pihak yang memberikan semangat dan dukungannya sehingga jurnal ini dapat terselesaikan dengan baik.

### DAFTAR PUSTAKA

- Andrianni, D.M., M. Setyaningsih, Susilo, Meitayani, A.P. Darma. 2017. Keanekaragaman dan pola penyebaran insekta permukaan tanah di Resort Cisarua Taman Nasional Gunung Gede Pangrango Jawa Barat. *Jurnal Pendidikan Biologi dan Biosain*, 1(1): 24-30.
- Arisandi, R., Dharmono, dan Muchtar. 2015. Keanekaragaman Spesies Familia Poaceae di Kawasan Reklamasi Tambang Batubara PT Adaro Indonesia Kabupaten Tabalong. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015*. Surakarta
- Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika. 2023. *Prakiraan Musim Kemarau 2023 di Indonesia*. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika, Jakarta
- Berges, L., C. Avon, L. Arnaudet, F. Archaux, S. Chauchard, and J. L. Dupouey. 2016. Past landscape explains forest periphery-to-core gradient of understory plant communities in a reforestation context. *Diversity and Distributions*, 22(1): 3-16.
- Darnah. 2011. Mengatasi overdispersi pada model regresi poisson dengan *generalized poisson regression* (GPR). *Jurnal Eksponensial*, 2(1): 5-10.
- Diana, R., Y. H. Mercury, dan Nurhidayah. 2021. *Ekologi Tumbuhan Herba dan Liana*. Pustaka Learning Center, Malang
- Fatimah, T. Astara, Romaini, dan N. Mulyadi. 2018. Identifikasi jenis tumbuhan herba di bawah di kawasan hutan primer, di Pegunungan Diedap. *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2018*, 206-208.
- Govaert, S., C. Meeussen, T. Vanneste, K. Bollmann, J. Brunet, S. A. Cousins, S. A. O., ... P. De Frenne. 2019. Edge influence on understory plant communities depends on forest

Adi Setiawan, dkk, Analisis Dinamika Vegetasi ...

- management. *Journal of Vegetation Science*, 31: 281-292.
- Hasanbahri, S., D. Marsono, S. Hardiwinoto, dan R. Sadono. 2013. Komposisi jenis dan struktur tumbuhan bawah pada hutan tanaman jati bertumbuhan ketela pohon di KPH Ngawi, Jawa Timur. *Jurnal Biota*, 18(2): 116-123.
- Hilwan, I., D. Mulyana, dan W. Panan. 2013. Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah pada tegakan sengon buto (*Enterolobium cyclocarpum* Griseb.) dan trembesi (*Samanea saman* Merr.) di lahan pasca tambang batubara PT Kitadin, Embalut, Kutai Kartanagara, Kalimantan Timur. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 4(1): 6-10.
- Indriyanto. 2017. *Ekologi Hutan*. Bumi Aksara, Jakarta
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia. 2020. *Status Hutan dan Kehutanan Indonesia 2020*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Republik Indonesia, Jakarta.
- Kunarso, A., dan F. Azwar. 2013. Keragaman jenis tumbuhan bawah pada berbagai tegakan hutan tanaman di Benakat, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 10(2): 85-98.
- Kushwaha, S. P. S., and S. Nandy. 2012. Species diversity and community structure in sal (*Shorea robusta*) forests of two different rainfall regimes in West Bengal, India. *Biodiversity and Conservation*, 21: 1215-1228.
- Maknun, D. 2017. *Ekologi : Populasi, Komunitas, Ekosistem, Mewujudkan Kampus Hijau, Asri, Islami, dan Ilmiah*. Nurjati Press, Cirebon
- Moreno, G., J. W. Bartolome, G. Geal-zquierdo, and I. Cañellas. 2013. Overstoryunderstoryrelationships. *Mediterranean oak woodland working landscapes: dehesas of Spain and ranchlands of California*, 145-17
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. 10.2307/213332.
- Otuba, M., and K. E. Johansson. 2016. Understorey plant diversity under seven tropical and subtropical plantation species. *Journal of Tropical Forest Science*, 28(2): 107–111.
- Pande, P. K. 2001. Structures of the tropical dry deciduous teak (*Tectona grandis*) forests of Satpura plateau (India) with special emphasis on regeneration and disturbance. *Journal of Tropical Forest Science*, 329-343.
- Reinwardtia. 2012. Non-bambusoid grasses (Gramineae) from Raja Ampat Archipelago, Papua Barat Province, Indonesia. *Journal of Taxonomic Botany, Plant Sociology and Ecology*. 13 (3): 241-253.
- Roziaty, E., & Pristiwi, Y. 2020. Keanekaragaman spesies dalam sistem agroforestri di desa surajaya kecamatan pemalang kabupaten pemalang jawa tengah. *Bioeksperimen: Jurnal Penelitian Biologi*, 6(2): 76-88.
- Sari, R. R., K. Hairiah, dan Suyanto. 2018. Karakteristik hutan rakyat jati dan sengon serta manfaat ekonominya di kabupaten malang. *Jurnal Ekonomi Pertanian dan Agribisnis (JEPA)*, 2(2): 129-137.
- Setiawan, A., S. Ito, Y. Mitsuda, K. Yamagishi, R. Hirata, and Y.P Umar. 2021. Plant species occurrence and spatial heterogeneity in the understory of a mixed-culture stand for clove (*Syzygium aromaticum* L.) production in East Java, Indonesia. *Vegetation Science Journal*, 38: 37-47
- Sianturi, R. U. D., T. Suharti, M. Zanzibar, Y. Yulianti, N. Yuniarti, M. Megawati, ... and A. Hani. 2022. Keanekaragaman

Adi Setiawan, dkk, Analisis Dinamika Vegetasi ...

- jenis tumbuhan di bawah tegakan jati (*Tectona grandis*) umur 3 (tiga) tahun di Cariu Bogor. Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan, 10(1) : 55-66.
- Sidabukke, S. H., T. A. Barus, B. Utomo, Delvian, and F. R. Aulin. 2022. Similarity analysis of understory plant species in forest areas. Journal of Sylva Indonesiana, 5(2) : 113-123.
- Silva, C., F. Fabrício, P.L. Viana, P. Reyjane, and D. Oliveira. 2013. A new species of *Ichnanthus* (Poaceae, Paspaleae) endemic to Southern Minas Gerais, Brazil. Phytotaxa. 104 : 21-29.
- Siregar, A. A. 2021. Struktur dan komposisi tumbuhan bawah dengan variasi ketinggian di Gunung Sibuatan Desa Nagalingga Kecamatan Merek Kabupaten Karo Sumatera Utara. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Press, Medan
- Tanaka, N., D. Levia, Y. Igarashi, K. Nanko, N. Yoshifuji, K. Tanaka, C. Tantasirin, M. Suzuki and T.O. Kumagai. 2015. Throughfall under a teak plantation in Thailand: a multifactorial analysis on the effects of canopy phenology and meteorological conditions. International Journal of Biometeorology, 59: pp.1145-1156.
- Utami, I., dan I. L. Putra. 2020. Ekologi Kuantitatif; Metode Sampling dan Analisis Data Lapangan. K-Media Press, Bantul
- Vockenhuber, E. A., C. Scherber, C. Steffens, and M. Meißner. 2011. Tree diversity and environmental context predict herb species richness and cover in Germany's largest connected deciduous forest. Perspectives in Plant Ecology Evolution and Systematics, 13(12): 111-119.