

Struktur dan komposisi vegetasi lantai pada kawasan agroforestri kopi di Desa Belok Sidan, Kecamatan Petang, Badung, Bali

Structure and composition of understorey in coffee agroforestry area in Belok Sidan Village, Petang District, Badung, Bali

Ni Made Riris Widiari¹, I Made Saka Wijaya^{1,2*}, I Ketut Ginantra¹, Luh Putu Eswaryanti Kusuma Yuni^{1,2}, Ida Ayu Eka Pertiwi Sari³

¹⁾ Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana. Jl. Raya Kampus Unud Jimbaran, Kuta Selatan, Badung – Bali 80361 – Indonesia

²⁾ Frank Williams Museum Patung Burung, Pusat Unggulan Penelitian Bidang Ornithologi, Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat, Universitas Udayana. Jl. Ki Pasung Grigis, Br. Tengkulak, Kemenuh, Kec. Sukawati, Kabupaten Gianyar – Bali 80582 – Indonesia.

³⁾ PT. Tirta Investama-Pabrik Mambal (Aqua Mambal) Mambal, Kec. Abiansemal, Badung – Bali 80352 – Indonesia.

*Email: sakawijaya@unud.ac.id

Diterima
20 Oktober 2025

Disetujui
29 Desember 2025

INTISARI

Agroforestri berbasis kopi telah diterapkan di beberapa daerah di Indonesia, salah satunya diterapkan di Dusun Jempanang, Desa Belok Sidan, Kecamatan Petang, Kabupaten Badung, Bali. Kombinasi pohon penaung dalam agroforestri memberikan pengaruh terhadap iklim mikro yang beragam bagi vegetasi di bawahnya, yaitu pada struktur dan komposisi vegetasi lantai. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan struktur dan komposisi vegetasi lantai pada agroforestri kopi di Dusun Jempanang, Desa Belok Sidan, Kecamatan Petang, Kabupaten Badung, Bali. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan metode plot berukuran 1 × 1 m yang ditempatkan secara *systematic sampling*. Berdasarkan hasil penelitian, ditemukan sebanyak 88 spesies sebagai penyusun vegetasi lantai agroforestri kopi Dusun Jempanang. Spesies dengan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi yaitu *Oplismenus burmanni* sebesar 41,26% (KR 18,09%; FR 7,10%; DR 16,07%), *Ageratum conyzoides* dengan INP 29,39% (KR 10,66%, FR 7,59%, DR 11,13%), *Drymaria villosa* dengan INP 27,85% (KR 13,64%, FR 6,25%, DR 7,97%), dan *Synedrella nodiflora* dengan INP 21,50% (KR 7,52%, FR 6,17%, DR 7,81%). Berdasarkan indeks komunitas, diperoleh bahwa vegetasi lantai di Dusun Jempanang memiliki keanekaragaman dengan kategori tinggi ($H'=3,33$), tanpa adanya dominansi spesies tertentu ($C=0,06$), serta persebaran spesies yang relatif merata ($E=0,74$).

Kata kunci: analisis vegetasi, iklim mikro, metode kuadrat, pohon penaung

ABSTRACT

Coffee-based agroforestry has been implemented in several regions of Indonesia, including in Jempanang Hamlet, Belok Sidan Village, Petang Sub district, Badung Regency, Bali. The combination of shade trees in agroforestry systems influences the microclimate, which in turn affects the structure and composition of the understory vegetation. This study aims to determine the structure and composition of understory vegetation in the coffee-based agroforestry system in Jempanang Hamlet, Belok Sidan Village, Petang Sub-district, Badung Regency, Bali. Vegetation data were collected using 1 × 1 m plots arranged through systematic sampling. The study recorded 88 species that formed the understory vegetation of the coffee agroforestry system in Jempanang Hamlet. The dominant species based on the highest Importance Value Index (IVI) were *Oplismenus burmanni* IVI 41.26% (RD 18.09%; RF 7.10%; RDo 16.07%), *Ageratum conyzoides* IVI 29.39% (RD 10.66%, RF 7.59%, RDo 11.13%), *Drymaria villosa* IVI 27.85%

(RD 13.64%; RF 6.25%; RDo 7.97%), and *Synedrella nodiflora* IVI 21.50% (RD 7.52%; RF 6.17%; RDo 7.81%). Based on community index analysis, the understory vegetation in Jempanang Hamlet showed high species diversity ($H' = 3.33$), no dominance of a particular species ($C = 0.06$), and a relatively even species distribution ($E = 0.74$).

Keywords: microclimate, quadrat method, shade trees, vegetation analysis

PENDAHULUAN

Agroforestri merupakan sistem pertanian yang menggabungkan tanaman ekonomi dengan tanaman hutan. Praktik ini menciptakan kondisi ekosistem yang hampir setara dengan hutan, sehingga seimbang dalam memenuhi kepentingan sosial, ekonomi, dan konservasi (Supriadi & Pranowo, 2015). Praktik agroforestri saat ini telah dilakukan di Indonesia, yang menerapkan berbagai komoditas pertanian, yaitu jeruk, karet, cengkeh, porang, dan kopi (Muttaqin et al., 2019). Salah satu komoditas yang dibudidayakan dalam agroforestri di Indonesia adalah kopi. Sistem ini menggabungkan tanaman kopi dengan berbagai jenis tanaman penayang (Annisa et al., 2023). Secara ekologis pohon penayang membentuk kanopi yang dapat menghalangi sebagian cahaya matahari yang mencapai permukaan tanah. Hal tersebut menyebabkan berkurangnya intensitas cahaya matahari sehingga memengaruhi suhu dan kelembapan di sekitar area tersebut. Dengan demikian, pohon penayang berperan dalam membentuk iklim mikro yang memengaruhi keanekaragaman vegetasi di bawahnya, termasuk vegetasi yang berada di strata paling bawah (Raihan et al., 2023).

Vegetasi pada strata paling bawah dikenal sebagai vegetasi lantai yang terdiri dari seluruh tumbuhan dengan tinggi kurang dari 1,5 meter, diantaranya herba, semak, semai, dan paku-pakuan (Suyanto & Dewi, 2019). Komunitas ini tumbuh di bawah kanopi hutan dan menutupi permukaan tanah. Posisi vegetasi lantai yang dekat dengan permukaan tanah memiliki peranan penting dalam menjaga kualitas tanah. Vegetasi lantai berfungsi untuk menjaga agregat tanah agar tidak mudah terkikis dan terbawa oleh air hujan (Hilwan et al., 2013). Tanah yang tertutupi oleh vegetasi dapat mengurangi tingkat penguapan, sehingga membantu mempertahankan kelembapan. Dengan mengetahui struktur dan komposisi vegetasi lantai, maka secara tidak langsung dapat menggambarkan kondisi ekosistem di suatu kawasan serta permasalahannya (Kolo et al., 2022).

Beberapa penelitian mengenai struktur dan komposisi vegetasi lantai di Indonesia menunjukkan adanya variasi spesies dominan yang berbeda di setiap daerah. Sebagai contoh, penelitian yang dilakukan oleh Firmansyah et al. (2023) di Desa Rowosari, Jawa Timur, menemukan bahwa *Oplismenus hirtellus* merupakan spesies dominan pada agroforestri kopi, yang mana spesies ini dapat menjadi invasif dan memengaruhi tanaman lain dengan berkompetisi dalam merebut unsur hara. Sementara di agroforestri kopi Kabupaten Aceh Tengah, Aceh, spesies dominannya adalah *Capsicum annuum* yang memang sengaja ditanam untuk dimanfaatkan buahnya (Fajri et al., 2022). Oleh karena itu, pemahaman terhadap komposisi vegetasi lantai sangat penting untuk pengelolaan agroforestri yang lebih efektif dan untuk mendukung keberlanjutan ekosistem.

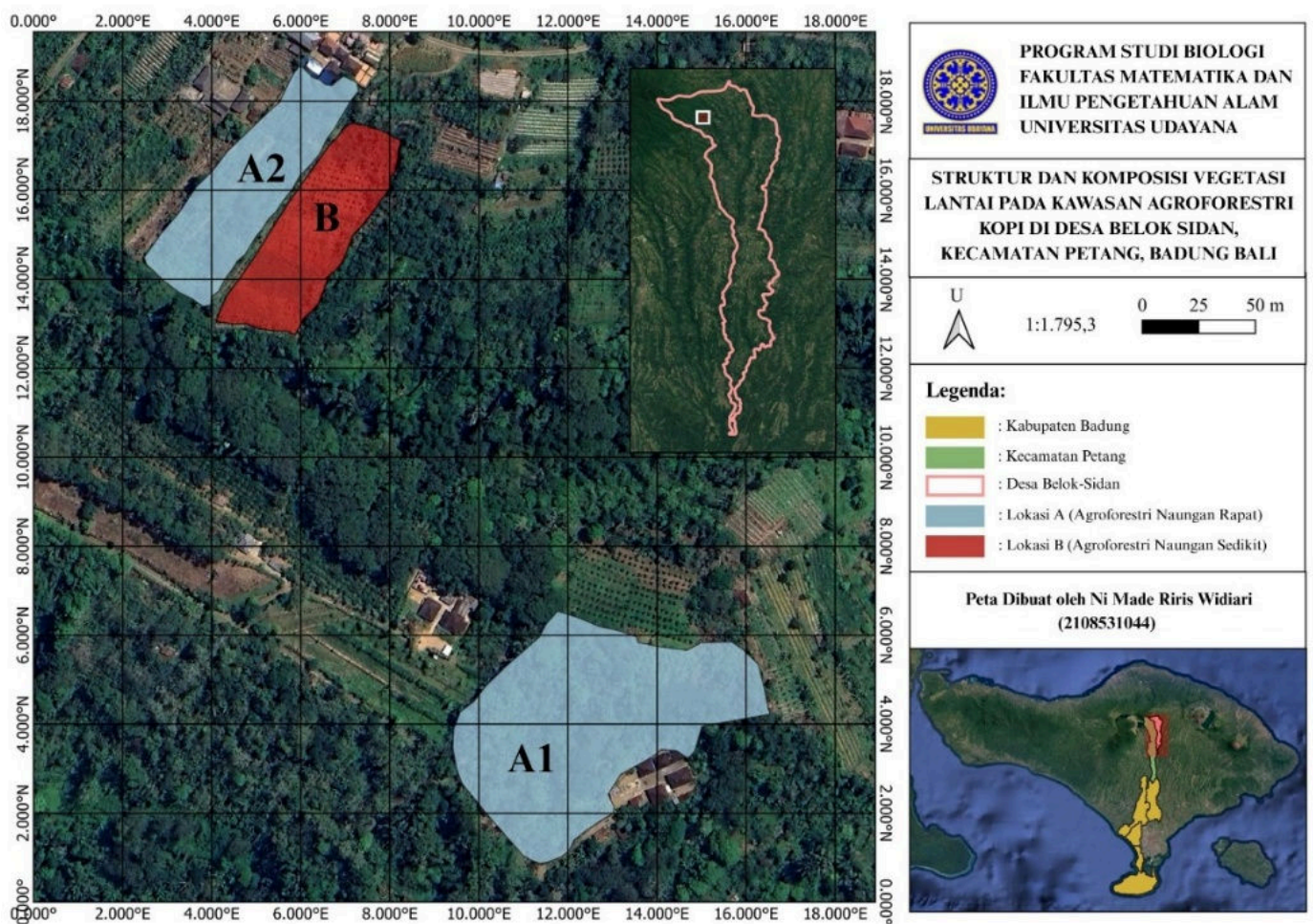
Dusun Jempanang yang terletak di Desa Belok Sidan, Kecamatan Petang, Kabupaten Badung, Bali, adalah salah satu wilayah yang menerapkan sistem agroforestri berbasis kopi dengan komoditas kopi arabika. Terletak pada ketinggian 1.507 mdpl, wilayah ini memiliki kondisi yang mendukung budidaya kopi. Masyarakat Dusun Jempanang mengintegrasikan tanaman kopi dengan berbagai jenis tanaman penayang. Secara umum, tanaman kopi di daerah ini

dipadukan dengan pohon-pohon penghasil kayu dan pakan ternak, untuk menciptakan ekosistem yang lebih berkelanjutan. Hingga saat ini, belum ada penelitian yang membahas struktur dan komposisi vegetasi lantai di Desa Belok Sidan, Kecamatan Petang, Badung, Bali. Berdasarkan hal ini, dilakukan penelitian analisis struktur dan komposisi vegetasi lantai di Desa Belok Sidan, Kecamatan Petang, Badung, Bali.

MATERI DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian dilaksanakan pada Bulan Maret–Mei 2025. Lokasi penelitian berada di agroforestri kopi Dusun Jempanang, Desa Belok Sidan, Kecamatan Petang, Kabupaten Badung, Bali. Penelitian ini dilakukan pada dua tipe lokasi yang dibedakan berdasarkan tingkat kerapatan naungannya (Gambar 1). Lokasi A terdiri dari dua lokasi yang merupakan agroforestri dengan naungan rapat (Gambar 2A), yaitu A1 dengan pusat koordinat pada 8,255638° LS; 115,222798° BT dan A2 dengan pusat koordinat pada 8,253417° LS; 115,221385° BT. Lokasi B terdiri dari satu lokasi yang merupakan agroforestri kopi dengan naungan yang lebih terbuka atau kurang rapat (Gambar 2B) dengan koordinat pusat pada 8,253672° LS; 115,221813° BT. Proses identifikasi sampel dilakukan di lokasi penelitian dan Laboratorium Taksonomi Tumbuhan, Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian di Agroforestri Kopi Dusun Jempanang, Desa Belok Sidan, Badung, Bali



Gambar 1. Lokasi Penelitian (A) Lokasi A berupa area agroforestri dengan naungan rapat; dan (B). Lokasi B berupa area agroforestri dengan naungan kurang rapat

Bahan dan alat

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS (*Global Positioning System*) Garmin 64s untuk menentukan koordinat, plot sampling berbentuk persegi berukuran 1×1 m, alat tulis, anemometer merek Lutron LM-8000A (Taiwan) untuk mengukur suhu dan kelembapan udara serta intensitas cahaya, soil tester merek Lutron PH-220S (Taiwan) untuk mengukur kelembapan dan pH tanah, termometer tanah untuk mengukur suhu tanah, dan *tally sheet* untuk mencatat data.

Metode

Pengumpulan data untuk analisis struktur dan komposisi vegetasi lantai, menerapkan metode kuadrat menggunakan plot berbentuk persegi dengan ukuran 1×1 m (Partomihardjo & Rahajoe, 2004). Peletakan plot dalam penelitian ini menggunakan metode *systematic sampling*, di mana plot ditempatkan secara teratur membentuk pola *grid* agar mencakup semua variasi kondisi lingkungan yang ada (Wijaya et al., 2025). Vegetasi lantai yang diamati mencakup berbagai bentuk tumbuhan, seperti semai, semak, liana, herba, rumput, dan paku, dengan kriteria bahwa tinggi tumbuhan yang diamati tidak melebihi 1,5 m (Wijaya et al., 2021a, 2025). Parameter yang diamati adalah jumlah individu, dan persentase tutupan dari setiap spesies yang ditemukan dalam plot. Data yang terkumpul kemudian ditabulasi untuk dianalisis.

Identifikasi spesies dilakukan dengan membandingkan karakteristik morfologi berupa akar, batang, daun, bunga, dan buah tumbuhan yang ditemukan dengan bantuan database online dan pustaka terkait seperti *Flora Indonesiana Ferns of Bali* (Adjie & Lestari, 2011), buku *Weed of Rice in Indonesia* (Soerjani et al., 1987), dan *Flora of Java vol. I, II, dan III* (Backer & van de Brink, 1963, 1965, 1968). Untuk mengetahui informasi mengenai nama spesies yang sah, digunakan database digital yang diakses pada laman Plant of the World Online (diakses pada laman <https://powo.science.kew.org/>).

Parameter lingkungan yang diukur dalam penelitian ini meliputi intensitas cahaya (lux), suhu udara ($^{\circ}\text{C}$), kelembapan udara (%), pH tanah, kelembapan tanah (%), dan suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$). Pengambilan parameter lingkungan dilakukan sebanyak lima kali ulangan pada setiap lokasi penelitian. Data yang diperoleh kemudian ditabulasi dan dirata-rata, serta dilanjutkan dengan penghitungan standar deviasi.

Analisis data

Dalam penentuan struktur dan komposisi vegetasi lantai, data yang diperoleh dari metode plot ditabulasi dan dihitung parameter vegetasi yang terdiri dari Kerapatan (K), Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi (F), Frekuensi Relatif (FR), Dominansi (D), Dominansi Relatif (DR), Indeks Nilai Penting (INP), serta indeks komunitas yang terdiri dari Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H'), Indeks Dominansi (C), dan Indeks Kemerataan (E). Data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik. Rumus yang digunakan dalam analisis vegetasi lantai adalah sebagai berikut.

$$\text{Kerapatan (individu/m}^2\text{)} = \frac{\text{Jumlah individu suatu spesies}}{\text{Luas area sampel (m}^2\text{)}}$$

$$\text{Kerapatan Relatif (\%)} = \frac{\text{Kerapatan suatu spesies}}{\text{Jumlah kerapatan seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah kehadiran suatu spesies}}{\text{Jumlah keseluruhan titik sampling}}$$

$$\text{Frekuensi Relatif (\%)} = \frac{\text{Frekuensi suatu spesies}}{\text{Jumlah frekuensi seluruh spesies}} \times 100\%$$

$$\text{Dominansi (m}^2\text{)} = \text{Rata-rata tutupan suatu spesies (\%)} \times \text{Luas area sampel (m}^2\text{)}$$

$$\text{Dominansi Relatif (\%)} = \frac{\text{Dominansi suatu spesies (m}^2\text{)}}{\text{Jumlah dominansi seluruh spesies (m}^2\text{)}} \times 100\%$$

$$\text{Indeks Nilai Penting (\%)} = \text{KR} + \text{FR} + \text{DR}$$

$$\text{Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')} = -\sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right) \left(\ln \frac{n_i}{N} \right)$$

Keterangan:

n_i = indeks nilai penting suatu spesies

N = indeks nilai penting keseluruhan

H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

Ketentuan:

$H' \leq 1$ = keanekaragaman rendah

$1 < H' \leq 3$ = keanekaragaman sedang

$H' > 3$ = keanekaragaman tinggi

$$\text{Indeks Dominansi (C)} = \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right)^2$$

Keterangan:

n_i = indeks nilai penting suatu spesies

N = indeks nilai penting keseluruhan

C = indeks dominansi

Ketentuan:

$C \leq 0,5$ = tidak terdapat jenis yang mendominasi

$C > 0,5$ = terdapat jenis yang mendominasi

$$\text{Indeks Kemerataan (E)} = \frac{H'}{\ln (\text{jumlah spesies})}$$

Keterangan:

H' = indeks keanekaragaman Shannon-Wiener

E = indeks kemerataan

Ketentuan:

$E \leq 0,5$ = komposisi vegetasi tidak merata

$E > 0,5$ = komposisi vegetasi merata/seragam

HASIL DAN PEMBAHASAN

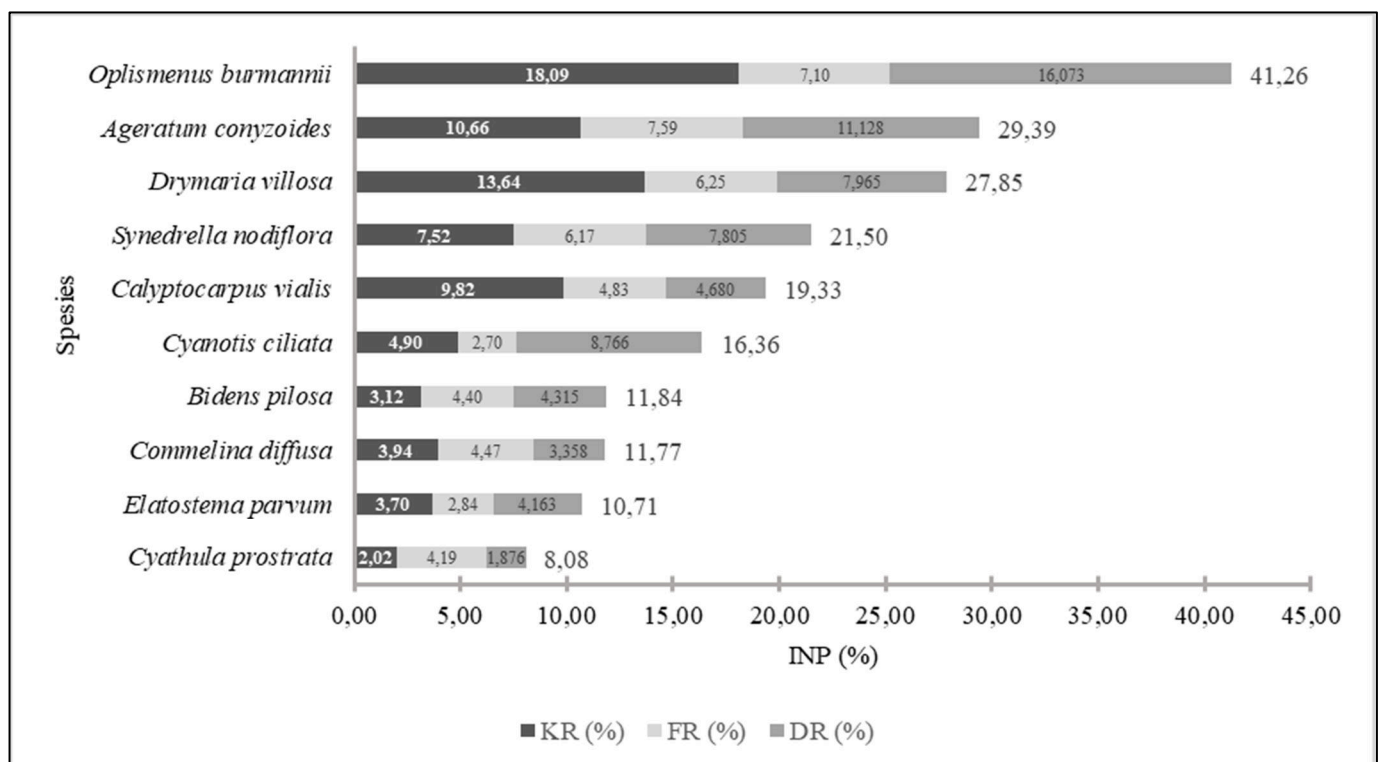
Komposisi vegetasi lantai pada kawasan agroforestri kopi di Dusun Jempanang, Desa Belok Sidan terdiri dari 88 spesies, yang mana 6 diantaranya masih belum teridentifikasi. Data hasil analisis vegetasi lantai terdapat pada Tabel 1 dengan visualisasi 10 spesies dengan Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi pada Gambar 1. Berdasarkan data tersebut, waderan (*Oplismenus burmanni*) merupakan spesies dengan INP tertinggi, yaitu sebesar 41,26 % (KR 18,09%, FR 7,10%, DR 16,07%), yang diikuti oleh bandotan (*Ageratum conyzoides*) dan damuh-damuh (*Drymaria villosa*) dengan INP secara berturut-turut sebesar 29,39% (KR 10,66%, FR 7,59%, DR 11,13%) dan 27,85% (KR 13,64%, FR 6,25%, DR 7,97%).

Tabel 1. Analisis vegetasi lantai pada agroforestri kopi di Dusun Jempanang, Desa Belok Sidan, Kecamatan Petang, Kabupaten Badung, Bali

No	Nama Spesies	Nama Lokal	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
1	<i>Acmella caulirhiza</i>	Jotang	0,95	0,78	0,86	2,59
2	<i>Ageratina riparia</i>	Padang rahwana, irengan	0,55	1,28	0,83	2,66
3	<i>Ageratum conyzoides</i>	Bandotan	10,66	7,59	11,13	29,39
4	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	-	0,96	0,50	0,65	2,11
5	<i>Amaranthus viridis</i>	Bayam	0,06	0,43	0,08	0,56
6	<i>Anredera</i> sp.	-	0,01	0,07	0,02	0,10
7	<i>Arenga pinnata</i>	Aren, jaka	0,02	0,21	0,07	0,31
8	<i>Axonopus</i> sp.	-	0,02	0,07	0,03	0,12
9	<i>Begonia longifolia</i>	Begonia, baceman	0,01	0,07	0,06	0,14
10	<i>Bidens pilosa</i>	Ketul	3,12	4,40	4,32	11,84
11	<i>Blumea balsamifera</i>	Sembung	0,01	0,07	0,00	0,08
12	<i>Brassica juncea</i>	Sawi	0,02	0,14	0,01	0,17
13	<i>Brassica oleracea</i>	Kol	0,01	0,14	0,02	0,18
14	<i>Calliandra calothyrsus</i>	Kaliandra merah	0,45	1,21	1,08	2,74
15	<i>Calyptocarpus vialis</i>	-	9,82	4,83	4,68	19,33
16	<i>Campyloneurum</i> sp.	-	0,01	0,07	0,01	0,09
17	<i>Cardamine africana</i>	-	0,03	0,21	0,10	0,34
18	<i>Cenchrus purpureus</i>	Rumput gajah	0,78	2,34	2,43	5,55
19	<i>Centella asiatica</i>	Don piduh	0,80	1,06	0,51	2,37
20	<i>Citrus sinensis</i>	Jeruk	0,01	0,07	0,01	0,08

No	Nama Spesies	Nama Lokal	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
21	<i>Coffea arabica</i>	Kopi arabika	0,29	1,49	0,38	2,16
22	<i>Coleus monostachyus</i>	Miana	0,2	0,14	0,26	0,60
23	<i>Colocasia esculenta</i>	Talas	0,64	2,34	3,69	6,67
24	<i>Commelina diffusa</i>	Commelina	3,94	4,47	3,36	11,77
25	<i>Crassocephalum crepidioides</i>	Jepen-jepen	0,38	1,42	1,06	2,86
26	<i>Cyanotis ciliata</i>	-	4,90	2,70	8,77	16,36
27	<i>Cyathula prostrata</i>	Bayam pasir	2,02	4,19	1,88	8,08
28	<i>Cyperus brevifolius</i>	Teki	1,52	3,90	1,03	6,46
29	<i>Cyperus iria</i>	Teki	0,06	0,21	0,05	0,32
30	<i>Davallia denticulata</i>	Paku	0,01	0,07	0,01	0,09
31	<i>Debregeasia longifolia</i>	-	0,01	0,07	0,01	0,10
32	<i>Deparia petersenii</i>	Paku	0,69	1,85	1,46	3,99
33	<i>Drymaria villosa</i>	Damuh-damuh	13,64	6,25	7,97	27,85
34	<i>Elatostema parvum</i>	Muluk-muluk	3,70	2,84	4,16	10,71
35	<i>Eleusine indica</i>	Rumput belulang	0,06	0,43	0,12	0,61
36	<i>Eragrostis amabilis</i>	-	0,19	0,50	0,07	0,75
37	<i>Erigeron sumatrensis</i>	Sembung bikul	0,01	0,14	0,03	0,18
38	<i>Euphorbia heterophylla</i>	Katemas	0,03	0,21	0,01	0,26
39	<i>Ficus fistulosa</i>	Dadem	0,01	0,14	0,06	0,21
40	<i>Ficus hispida</i>	Aa madangan	0,01	0,07	0,06	0,14
41	<i>Ficus montana</i>	Uyah-uyah	0,13	0,07	0,04	0,24
42	<i>Galinsoga parviflora</i>	-	1,07	1,28	0,86	3,2
43	<i>Impatiens balsamina</i>	Pacar air	0,03	0,28	0,13	0,44
44	<i>Indigofera zollingeriana</i>	Indigofera	0,04	0,21	0,04	0,3
45	<i>Ipomoea batatas</i>	Ubi jalar	0,17	1,06	1,24	2,48
46	<i>Marsypianthes chamaedrys</i>	-	1,02	1,21	0,93	3,16
47	<i>Melothria pendula</i>	-	0,10	1,06	0,36	1,52
48	<i>Mikania micrantha</i>	Mikania	0,16	0,92	0,70	1,78
49	<i>Musa paradisiaca</i>	Pisang, biu	0,01	0,07	0,10	0,17
50	<i>Oplismenus burmanni</i>	Waderan, layah bebek	18,09	7,10	16,07	41,26
51	<i>Oxalis corniculata</i>	Semanggi gunung	1,48	3,12	0,63	5,23
52	<i>Paspalum conjugatum</i>	Padang pait, rumput kerbau	0,77	1,35	0,94	3,06
53	<i>Paspalum sp.</i>	Paspalum	0,39	0,85	0,39	1,64
54	<i>Passiflora edulis</i>	Markisa	0,03	0,35	0,21	0,60
55	<i>Persicaria chinensis</i>	-	0,03	0,28	0,17	0,49
56	<i>Persicaria hydropiper</i>	-	2,67	2,84	2,06	7,57
57	<i>Persicaria nepalensis</i>	-	1,04	1,21	1,14	3,38
58	<i>Phyllanthus urinaria</i>	Meniran	0,18	0,85	0,11	1,14
59	<i>Piper betle</i>	Sirih, base	0,01	0,07	0,01	0,09
60	<i>Piper umbellatum</i>	-	0,11	0,43	0,22	0,76
61	<i>Plantago major</i>	Daun sendok	0,75	1,06	0,57	2,39
62	<i>Pleurolobus gangeticus</i>	Bajang-bajang	0,11	0,14	0,17	0,42
63	<i>Potentilla indica</i>	Stoberi hutan	0,88	2,20	0,72	3,80
64	<i>Pseudelephantopus spicatus</i>	Batang-batang	0,09	0,28	0,41	0,79
65	<i>Psidium guajava</i>	Jambu biji	0,04	0,14	0,05	0,23

No	Nama Spesies	Nama Lokal	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP (%)
66	<i>Pteris ensiformis</i>	Paku	0,12	0,07	0,08	0,27
67	<i>Pteris longipinnula</i>	Paku	0,02	0,14	0,06	0,22
68	<i>Pteris vittata</i>	Paku	0,01	0,07	0,01	0,08
69	<i>Ricinus communis</i>	Jarak	0,01	0,07	0,01	0,09
70	<i>Salvia riparia</i>	-	0,26	0,35	0,17	0,78
71	<i>Senega paniculata</i>	Akar wangi	0,13	0,28	0,15	0,56
72	<i>Setaria</i> sp.	-	0,26	0,21	0,08	0,55
73	<i>Sicyos edulis</i>	Gepang, labu siam	0,01	0,07	0,10	0,17
74	<i>Solanum nigrum</i>	-	0,08	0,28	0,10	0,47
75	<i>Solanum pseudocapsicum</i>	-	0,05	0,28	0,17	0,5
76	<i>Solanum torvum</i>	Terong kokak	0,01	0,07	0,07	0,16
77	<i>Spermacoce exilis</i>	-	0,26	0,50	0,10	0,85
78	<i>Spermacoce remota</i>	-	0,17	0,35	0,14	0,66
79	<i>Synedrella nodiflora</i>	Buyung-buyung kuning	7,52	6,17	7,81	21,5
80	<i>Youngia japonica</i>	-	0,08	0,50	0,13	0,71
81	<i>Zephyranthes</i> sp.	Lili hujan	0,01	0,07	0,05	0,13
82	<i>Zingiber officinale</i>	Jahe	0,04	0,14	0,31	0,49
83	Spesies A	-	0,67	2,56	0,66	3,89
84	Spesies B	-	0,01	0,07	0,05	0,12
85	Spesies C	-	0,19	0,07	0,14	0,41
86	Spesies D	-	0,05	0,07	0,02	0,15
87	Spesies E	-	0,01	0,07	0,02	0,10
88	Spesies F	-	0,01	0,07	0,00	0,08
TOTAL			100,00	100,00	100,00	300,00



Gambar 2. Sepuluh Spesies Vegetasi Lantai dengan INP Tertinggi

Waderan (*Oplismenus burmanni*) (Gambar 4A), merupakan spesies dengan INP tertinggi sebesar 41,26% yang menunjukkan dominansi ekologis spesies tersebut dalam komunitas. Hal ini didukung oleh nilai KR 18,09% dan DR 16,07% yang merupakan nilai tertinggi dibandingkan spesies lainnya. Tingginya kerapatan menunjukkan populasi yang melimpah, sementara dominansi yang besar menandakan penguasaan area untuk tumbuh dan kemampuan mengakses sumber daya seperti cahaya, air, dan unsur hara secara efektif. Waderan menunjukkan kemampuan adaptasi yang tinggi terhadap kondisi ternaungi di bawah naungan tegakan kopi, yang memungkinkan keberhasilannya sebagai spesies yang kompetitif (Krishidaya et al., 2022).

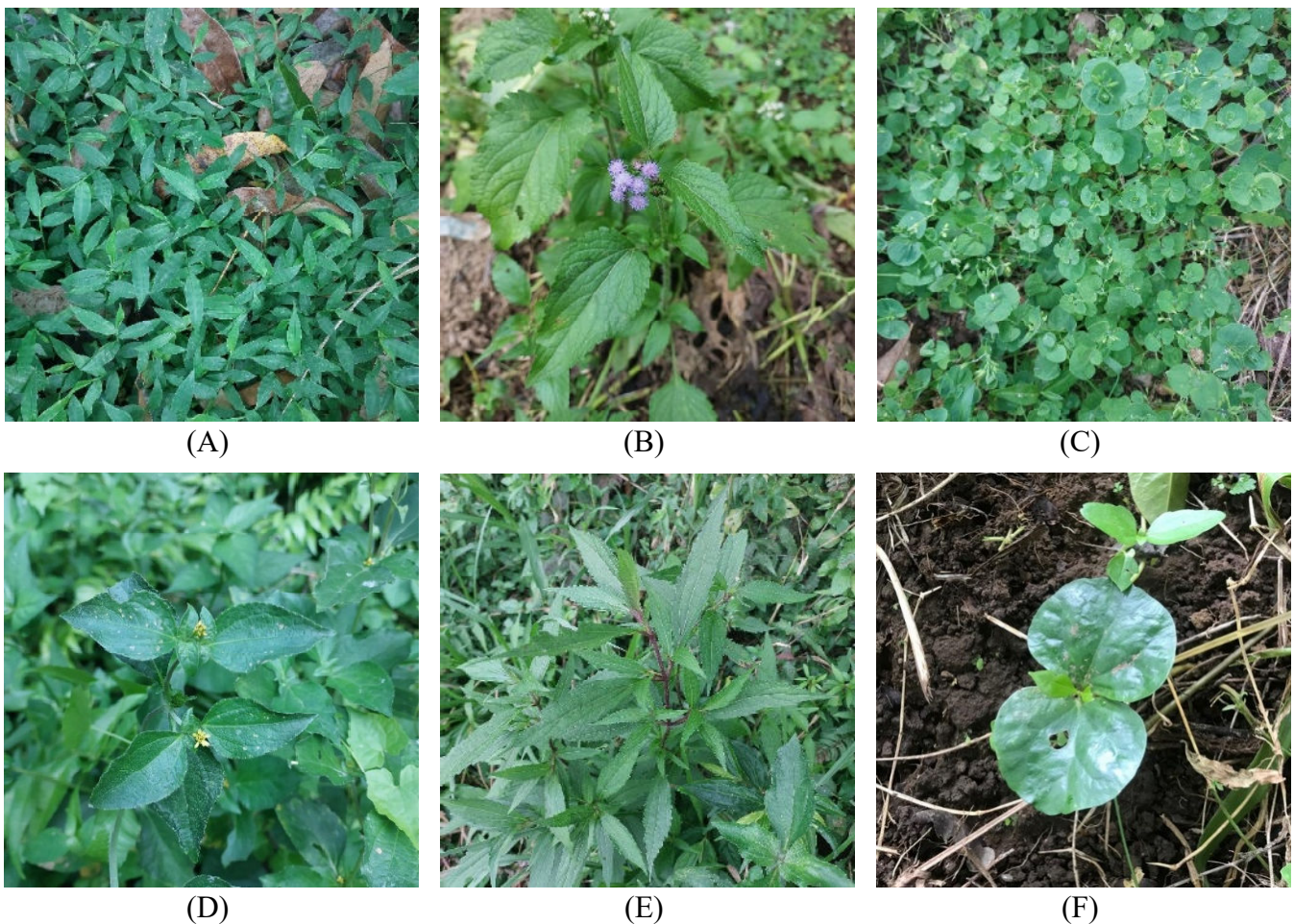
Reproduksi waderan yang tinggi serta arah pertumbuhannya horizontal memungkinkan spesies tersebut mendominasi ruang tumbuh di permukaan tanah. Nilai frekuensi relatif waderan yang lebih rendah (FR 7,10%) dibanding kerapatan relatifnya dengan selisih hampir mencapai 10%. Hal ini menunjukkan bahwa persebaran waderan cenderung mengelompok. Distribusi seperti ini umum ditemukan pada spesies dengan reproduksi vegetatif, karena propagul vegetatif umumnya hanya menyebar dalam radius terbatas dari tanaman induk (Arwindo & Ifadatin, 2022).

Hal serupa juga terlihat pada bandotan (*Ageratum conyzoides*) (Gambar 4B), yang memiliki nilai KR (10,66%) yang lebih tinggi dibandingkan FR (7,59%), namun memiliki perbedaan yang tidak terlalu jauh dan relatif seimbang. Bandotan merupakan spesies dengan nilai Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi kedua setelah waderan, yaitu sebesar 29,39%, yang mengindikasikan peran ekologisnya yang signifikan dalam struktur komunitas vegetasi lantai di agroforestri kopi Dusun Jempanang. Di antara semua spesies yang ditemukan, bandotan memiliki nilai FR tertinggi, menunjukkan persebaran yang luas di seluruh area pengamatan. Bandotan merupakan gulma semusim yang mampu memproduksi biji dalam jumlah yang banyak, berukuran biji kecil, dan ringan, sehingga memungkinkan penyebarannya luas dan efisien melalui angin maupun media lainnya (Permatasari et al., 2023). Berdasarkan ketiga komponen nilai relatif penyusun INP bandotan, nilai dominansi relatif (DR) merupakan yang tertinggi, yaitu sebesar 11,13%. Tingginya nilai dominansi relatif pada bandotan berkaitan dengan karakteristiknya sebagai gulma daun lebar. Daun bandotan yang lebar memungkinkan bandotan membentuk tajuk yang luas, sekaligus membentuk tutupan area yang lebih luas pula.

Damuh-damuh (*Drymaria villosa*) (Gambar 4C) merupakan spesies ketiga dengan nilai INP tertinggi pada komunitas vegetasi lantai agroforestri kopi di Dusun Jempanang. Damuh-damuh juga memiliki perbandingan nilai relatif yang cukup seimbang. Berbeda dengan bandotan, damuh-damuh memiliki proporsi KR yang lebih tinggi (13,64%). Tingginya nilai kerapatan relatif pada damuh-damuh mencerminkan jumlah individu yang melimpah, yang mengindikasikan bahwa kondisi lingkungan di agroforestri kopi Dusun Jempanang mendukung pertumbuhan spesies tersebut. Damuh-damuh memiliki toleransi yang baik terhadap variasi intensitas cahaya, dan mampu tumbuh pada area yang terpapar sinar matahari langsung maupun di bawah naungan sedang. Spesies ini sering dijumpai pada habitat dataran tinggi, dengan kisaran ketinggian antara 300-1.700 mdpl (Utami, 2009; Assa et al., 2017). Dusun Jempanang yang berada pada ketinggian sekitar 1.507 mdpl termasuk dalam kisaran tersebut, sehingga kondisi lingkungan mendukung keberadaan damuh-damuh sebagai bagian dari komunitas vegetasi lantai agroforestri di kawasan ini.

Spesies gulma ganas seperti padang rahwana (*Ageratina riparia*) juga ditemukan di agroforestri kopi Dusun Jempanang, dengan nilai INP yang relatif

rendah, yaitu sebesar 2,66%. Padang rahwana dikenal sebagai spesies agresif dengan laju pertumbuhan cepat. Berdasarkan Sari et al. (2022), *Ageratina riparia* umumnya tumbuh baik di area dengan paparan sinar matahari langsung namun tidak terlalu intensif, sehingga agroforestri kopi menjadi habitat yang sesuai bagi spesies ini. Keberadaan padang rahwana cukup melimpah di luar kebun, akan tetapi jumlah individu padang rahwana di dalam kebun tidak melimpah. Hal ini dipengaruhi oleh praktik pengelolaan agroforestri yang dilakukan petani secara rutin, khususnya penyiangan terhadap spesies tersebut. Petani setempat menganggap padang rahwana sebagai spesies yang merugikan karena dinilai dapat bersaing memperebutkan unsur hara dengan tanaman utama, sehingga spesies ini mendapat perhatian oleh petani setempat. Hasil penyiangan biasanya dimanfaatkan petani setempat sebagai pakan ternak, namun pada padang rahwana, umumnya digunakan sebagai pupuk dengan cara dikomposkan.



Gambar 3. Spesies Vegetasi Lantai di Agroforestri Kopi Dusun Jempanang, Desa Belok Sidan (A). Waderan (*Oplismenus burmanni*); (B). Bandotan (*Ageratum conyzoides*); (C). Damuh-damuh (*Drymaria villosa*); (D). Buyung-buyung kuning (*Synedrella nodiflora*); (E). Padang Rahwana (*Ageratina riparia*) (F). Semai Kopi (*Coffea arabica*).

Selain gulma, terdapat pula spesies budidaya yang menjadi bagian dari vegetasi lantai agroforestri kopi Dusun Jempanang, seperti kopi dengan INP 2,16% dan jeruk 0,08%. Kedua komoditas ini merupakan produk ekonomi utama di Dusun Jempanang (Putra & Trimandala, 2023). Spesies tersebut ditemukan dalam bentuk semai yang tumbuh secara alami, berasal dari biji atau buah yang jatuh ke tanah dan kemudian berkecambah. Selain itu, tanaman budidaya lain seperti kol dan labu siam juga ditemukan di lokasi penelitian. Kedua tanaman ini

umum dibudidayakan sebagai tanaman utama maupun tanaman tumpang sari. Selain untuk memenuhi kebutuhan ekonomi, masyarakat juga memanfaatkan sistem agroforestri untuk mencukupi kebutuhan pribadi, seperti yang ditemukan di lokasi penelitian, beberapa tanaman budidaya seperti jahe dan ubi jalar juga dijumpai namun dalam jumlah terbatas, kedua spesies ini merupakan hasil penanaman sengaja oleh petani untuk melengkapi kebutuhan pangan.

Hasil pengukuran parameter lingkungan ditunjukkan pada Tabel 2. Rata-rata intensitas cahaya di agroforestri kopi Dusun Jempanang mencapai $9.306,13 \pm 2.523,16$ lux. Jumlah intensitas cahaya ini turut memengaruhi suhu dan kelembapan di sekitar lantai kebun. Berdasarkan hasil pengukuran, suhu udara rata-rata sebesar $30,33 \pm 3,38^{\circ}\text{C}$, dan kelembapan udara rata-rata sebesar $53,37 \pm 12,23\%$. Menurut Hidayah et al. (2022), tumbuhan bawah seperti herba dapat tumbuh pada suhu minimum $4,5^{\circ}\text{C}$ hingga maksimum 36°C , sementara kelembapan udara optimal berada di kisaran 50–90% (Kolaka et al., 2023).

Tabel 2. Parameter Lingkungan pada Kawasan Agroforestri Kopi Dusun Jempanang, Desa belok Sidan

No	Parameter	Nilai
1	Intensitas cahaya (lux)	$9.306,13 \pm 2.523,16$
2	Suhu udara ($^{\circ}\text{C}$)	$30,33 \pm 3,38$
3	Kelembapan udara (%)	$53,37 \pm 12,23$
4	Kelembapan tanah (%)	$38,92 \pm 6,13$
5	pH tanah	$6,08 \pm 0,17$
6	Suhu tanah ($^{\circ}\text{C}$)	$23,50 \pm 2,19$

Kelembapan tanah tercatat sebesar $38,92 \pm 6,13\%$, sedikit lebih rendah dari kisaran optimal untuk kebanyakan tanaman bawah yang berada antara 50–80% (Respitosari & Pujiastuti, 2022). Hal ini disebabkan oleh adanya area agroforestri yang lebih terbuka (Lokasi B), sehingga memiliki kelembapan tanah yang rendah. Hal ini juga selaras dengan nilai suhu tanah rata-rata sebesar $23,50 \pm 2,19^{\circ}\text{C}$. Kisaran nilai tersebut termasuk rentang optimum untuk pertumbuhan vegetasi lantai. Adanya agroforestri yang lebih terbuka di Lokasi B memang dapat meningkatkan suhu tanah, namun kondisi terbuka tersebut juga menyebabkan aliran udara yang lebih cepat, sehingga berperan juga dalam menurunkan suhu tanah pada saat yang bersamaan. Nilai pH tanah di lokasi penelitian sebesar $6,08 \pm 0,17$ yang termasuk dalam kategori agak asam, namun masih berada pada rentang optimum untuk tumbuhan bawah yaitu 5,6–6,5 (Respitosari & Pujiastuti, 2022; Hidayah et al., 2022). Menurut Nursanti et al. (2021), keasaman tanah di lokasi penelitian dipengaruhi oleh tingginya kandungan bahan organik, yang berasal dari dekomposisi serasah. Kondisi ini semakin didukung oleh sistem pengelolaan kebun yang menerapkan rorak, yaitu lubang-lubang di sekitar kebun yang secara khusus digunakan untuk menampung limbah organik hasil pemangkasan dan penyiangan.

Tabel 3. Indeks Vegetasi Lantai pada Agroforestri Kopi di Dusun Jempanang, Desa Belok Sidan, Kecamatan Petang, Badung, Bali

No	Parameter	Nilai
1	Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener (H')	3,33
2	Indeks Dominansi (C)	0,06
3	Indeks Kemerataan (E)	0,74

Berdasarkan hasil analisis indeks komunitas, nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') sebesar 3,33 ($H' > 3$) yang menunjukkan bahwa komunitas vegetasi lantai memiliki tingkat keanekaragaman yang tinggi. Keanekaragaman ini dipengaruhi oleh tingginya jumlah spesies yang ditemukan dalam komunitas, di mana semakin banyak spesies yang ada, maka semakin tinggi pula tingkat keanekaragamannya (Arwindo & Ifadatin, 2022). Selain itu, nilai indeks dominansi (C) yang rendah sebesar 0,06 ($C < 0,5$) mengindikasikan bahwa tidak terdapat spesies yang secara dominan menguasai komunitas. Hal ini menunjukkan tidak adanya pemusatan populasi pada jenis tertentu, yang umumnya menjadi tanda dari ekosistem yang sehat dan berimbang (Hilwan & Wiraatmadja, 2021). Nilai indeks kemerataan (E) sebesar 0,80 ($E > 0,5$), yang menandakan komposisi vegetasi di kawasan tergolong merata. Nilai tiap indeks tersebut menunjukkan bahwa proporsi setiap spesies dalam komunitas relatif seimbang, tanpa spesies yang mendominasi secara mencolok. Keadaan ini menandakan bahwa suatu ekosistem berada dalam kondisi ekologi yang stabil serta memiliki ketahanan yang baik terhadap gangguan lingkungan (Wijaya et al., 2021b).

SIMPULAN

Struktur dan komposisi vegetasi lantai pada agroforestri Dusun Jempanang, Desa Belok Sidan, Kecamatan Petang, Kabupaten Badung, Bali terdiri dari 88 spesies. Spesies dengan INP tertinggi adalah waderan (*Oplismenus burmanni*), yaitu sebesar 41,26% (KR 18,09%, FR 7,10%, DR 16,07%), diikuti oleh spesies bandotan (*Ageratum conyzoides*) dengan INP 29,39% (KR 10,66%, FR 7,59%, DR 11,13%) dan spesies damuh-damuh (*Drymaria villosa*) dengan INP 27,85% (KR 13,64%, FR 6,25%, DR 7,97%). Ditinjau dari indeks komunitasnya, vegetasi lantai di Dusun Jempanang memiliki kondisi komunitas stabil dengan keanekaragaman tinggi ($H'=3,33$), tanpa adanya dominansi spesies tertentu ($C=0,06$), serta persebaran spesies yang relatif merata ($E=0,74$).

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kelompok Jempanang Lestari dan Kelompok Petani Kopi di Dusun Jempanang, Desa Belok Sidan, Kecamatan Petang, Kabupaten Badung, Bali atas bantuannya selama melakukan pengumpulan data. Terima kasih juga kepada PT Tirta Investama–Pabrik Mambal dan Frank Williams Museum Patung Burung (Pusat Unggulan Penelitian Ornitologi Universitas Udayana) atas bantuan dan dukungan dalam penelitian ini.

KEPUSTAKAAN

- Adjie B, Lestari WS. 2011. *Flora Indonesiana Ferns of Bali*. Bali Botanic Garden, Indonesian Institute of Sciences: Bali.
- Annisa A, Iswandaru D, Darmawan A, Fitriana YR. 2023. Analisis keanekaragaman jenis dan status konservasi burung pada agroforestri berbasis kopi. *Jurnal Hutan Tropis* **11**(3): 355–363.
- Arwindo V, Ifadatin S. 2022. Keanekaragaman dan Pola Distribusi Kantong Semar (*Nepenthes* spp.) di Bukit Bentuang Dusun Punti Tapau Kecamatan Entikong Kabupaten Sanggau. *Journal of Biotechnology and Conservation in Wallacea* **2**(2): 59–70.
- Assa KSA, Tumewu P, Tulungen G. 2017. Inventarisasi Gulma pada Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) Dataran Tinggi di Desa Palelon dan Dataran Rendah di Kelurahan Kima Atas. *Cocos* **8**(4): 1–10.
- Backer CA, van den Brink RCB. 1963. *Flora of Java (Spermatophytes only) Volume I*. Noordhoff-Groningen. N.V.P: Netherlands.
- Backer CA, van den Brink RCB. 1965. *Flora of Java (Spermatophytes only) Volume II*. N.V.P. Noordhoff-Groningen: Netherlands.

- Backer CA, van den Brink RCB. 1968. *Flora of Java (Spermatophytes only) Volume III*. N.V.P. Noordhoff-Groningen: Netherlands.
- Fajri M, Wijayanto N, Hilwan I. 2022. Komposisi, Struktur dan Cadangan Karbon pada Agroforestri Kopi Arabika di Kabupaten Aceh Tengah, Aceh. *Jurnal Agrotek Lestari* **8(1)**: 98–106.
- Firmansyah A, Dewi N, Haryadi NT, Kurnianto AS. 2023. Keanekaragaman Vegetasi pada Sistem Agroforestri Berbasis Kopi di Desa Rowosari Kecamatan Sumberjambe Kabupaten Jember. *Journal of Tropical Silviculture* **14(2)**: 97–105.
- Hidayah I, Hardiansyah H, Noorhidayati N. 2022. Keanekaragaman Herba di Kawasan Mangrove Muara Aluh-Aluh. *Jurnal Al-Azhar Indonesia Seri Sains dan Teknologi* **7(1)**: 58–64.
- Hilwan I, Mulyana D, Pananjung WG. 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 Silviculture Tropika* **4(1)**: 6–10.
- Hilwan I, Wiraatmadja AP. 2021. Penyebaran Jenis Jirak (*Symplocos fasciculata* Zoll.) di Resort Kawah Ratu Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Jawa Barat. *Journal of Tropical Silviculture* **12(1)**: 23–29.
- Kolaka L, Samai S, Prayuningsih I. 2023. Jenis-Jenis Herba Di Kawasan Hutan Air Terjun Lasolo Kota Kendari. *Ampibi: Jurnal Alumni Pendidikan Biologi* **8(1)**: 28–33.
- Kolo ED, Seran YN, Ledheng L. 2022. Analisis Struktur dan Komposisi Vegetasi Lantai Hutan Produksi di Nenuk Desa Naekasa, Kecamatan Tasifeto Barat, Kabupaten Belu. *Metamorfosa: Journal of Biological Sciences* **9(2)**: 289–297.
- Krishidaya A, Hakim L, Hayati A. 2022. Etnobotani Tumbuhan Liar di Bawah Naungan Tegakan Kopi (*Coffea* sp.) pada Perkebunan Kopi di Dusun Krajan, Desa Jambuwer, Kecamatan Kromengan, Kabupaten Malang. *SCISCITATIO: Journal for Biological Science* **3(1)**: 16–26.
- Muttaqin Z, Nurhayati L, Rusli A. 2019. *Panduan Praktis Penanaman Pola Agroforestri Campuran*. Universitas Nusa Bangsa: Bogor
- Nursanti N, Adriadi AA, Sai'in SI. 2021. Komponen Faktor Abiotik Lingkungan Tempat Tumbuh Puspita (*Schima wallichii* DC. Korth) di Kawasan Hutan Adat Bulian Kabupaten Musirawas. *Jurnal Silva Tropika* **5(2)**: 438–445.
- Partomihardjo T, Rahajoe JS. 2004. Pengumpulan data ekologi tumbuhan. In *Pedoman pengumpulan data keanekaragaman flora* (pp. 43–76). Pusat Penelitian Biologi – LIPI: Bogor.
- Permatasari N, Same M, Sari RPK, Fauziah LLK. 2023. Analysis of Weed Vegetation in Robusta Coffee (*Coffea robusta* L.) Traditional Farm at Pesawaran, Lampung. *Jurnal Biologi Tropis* **23(4)**: 67–75.
- Putra DPKE, Trimandala NA. 2023. Strategi Pengembangan Desa Wisata Ekologis di Desa Jempanang di Petang Kabupaten Badung Bali. *Jurnal Manajemen Kuliner* **2(1)**: 19–30.
- Raihan F, Akbar AR, Indrayatie ER, Kissinger K. 2023. Peran taman hutan hujan tropis Indonesia terhadap iklim mikro (Studi Kasus di Taman Hutan Hujan Tropis Indonesia Kawasan Kantor Gubernur di Kota Banjarbaru Provinsi Kalimantan Selatan). *EnviroScientiae* **19(1)**: 165–171.
- Respitosa NGM, Pujiastuti P. 2022. Kekayaan Jenis Tumbuhan Herba Angiospermae di Taman Hutan Raya Raden Soerjo Sub Wilayah Mojokerto. *Saintifika* **18(2)**: 13–13.
- Sari DAIT, Wijaya IMS, Sutomo. 2022. Kelimpahan spesies asing invasif teklan (*Ageratina riparia* (Regel) R. M. King dan H. Rob.: Asteraceae) pada vegetasi lantai di Kebun Raya "Eka Karya" Bali. *Jurnal Biologi Udayana* **26(2)**: 186–197.
- Soerjani M, Kostermans AJGH., Tjitrosoepomo G. 1987. *Weeds of Rice in Indonesia*. Balai Pustaka: Jakarta.
- Supriadi H, Pranowo D. 2015. Prospek pengembangan agroforestri berbasis kopi di Indonesia. *Perspektif: Review Penelitian Tanaman Industri* **14(2)**: 135–150.
- Suyanto A, Dewi NK. 2019. Analisis Vegetasi Lantai Cryptogamae di Cemoro Sewu Gunung Lawu Sebagai Bahan Penyusun Modul Materi Keanekaragaman Hayati SMA Kelas X. In *Prosiding Seminar Nasional Simbiosis* **4**: 208–2017.
- Utami S. 2009. Kelimpahan Jenis Gulma Tanaman Wortel pada Sistem Pertanian Organik. *Majalah Bioma* **11(2)**: 54–58.
- Wijaya IMS, Ginantra IK, Joni M. 2025. Pedoman Koleksi dan Analisis Data Ekologi Tumbuhan. Veterinary Indie Publishers: Kediri.

- Wijaya IMS, Indrawan GS, Wiradana PA, Wijana IMS, As-syakur AR, Wibisono AA, Rahardja VE. 2021a. Struktur dan Komposisi Vegetasi pada Suksesi di Muara Sungai Unda, Kabupaten Klungkung, Bali. *Jurnal Ilmiah Sains* **21(1)**: 34–48.
- Wijaya IMS, Yuni LPEK, Sari IAEP. 2021b. Struktur Vegetasi di Kawasan Riparian Desa Bongkasa Pertiwi, Kecamatan Abiansemal, Kabupaten Badung, Bali. *Jurnal Biologi Udayana* **25(2)**: 172–182.