

Artikel Riset

Analisis Komposisi Tumbuhan di Kawasan Sabuk Hijau Waduk Palasari

Analysis of Plant Composition in the Green Belt Area of Palasari Reservoir

Ni Made Wedayani¹, Nyoman Utari Vipriyanti¹, I Ketut Widnyana¹

¹ Departemen Pembangunan Wilayah dan Pengelolaan Lingkungan, Universitas Mahasaraswati, Denpasar, Indonesia

* Penulis korespondensi, e-mail: wedapinko3@gmail.com

Abstrak

Waduk Palasari merupakan waduk terbesar di Pulau Bali yang berfungsi sebagai penyedia air untuk memenuhi kebutuhan hidup masyarakat sekitar. Kondisi waduk yang berbatasan langsung dengan Hutan Palasari, menjadikan kawasan vegetasi sekitar waduk berperan penting dalam menjaga cadangan air tanah dan mengurangi laju erosi di area bantaran waduk. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis struktur vegetasi dan keragaman serta upaya konservasi di kawasan sabuk hijau Waduk Palasari. Metode yang dipergunakan adalah indeks kerapatan, indeks Shannon-Wiener, indeks Simpson serta indeks nilai penting (INP) untuk mengetahui kedudukan ekologis tanaman dalam suatu komunitas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, tanaman yang memiliki peran dalam komunitas sabuk hijau Waduk Palasari diantaranya yaitu pisang, mahoni dan spathodea, yang ditunjukkan oleh INP tertinggi berkisar 20,83%, 20,24% dan 19,80%. Ketiga jenis tanaman ini merupakan tanaman yang adaptif dan mampu mengurangi erosi. Adapun nilai keanekaragaman tanaman pada area penelitian tergolong sedang dengan dominasi keanekaragaman spesies di tingkat pohon. Upaya pelestarian sabuk hijau secara berkelanjutan perlu dilakukan dengan memperbanyak jumlah tanaman endemik di kawasan waduk seperti pulai dan bayur, hal ini perlu diupayakan guna mempertahankan identitas kawasan.

Kata Kunci: konservasi, sabuk hijau, vegetasi, waduk

Abstract

Palasari Reservoir is the largest reservoir on the Bali island that serves as a water provider to meet the surrounding community's needs. The condition of the reservoir directly adjacent to the Palasari Forest makes the vegetation area around the reservoir play an essential role in maintaining groundwater reserves and reducing erosion in the reservoir area. This study aims to analyze the structure of vegetation and diversity and conservation efforts in the Palasari Reservoir green belt area. The method used is the density index, Shannon-Wiener index, the Simpson index, and the importance value index (INP) to determine plants' ecological position in a community. The results showed that the plants that had a role in the Palasari Reservoir green belt community included bananas, mahogany, and spathodea, which were demonstrated by the highest INP's ranging from 20.83%, 20.24%, and 19.80%. These three types of plants are adaptive and can reduce erosion. The value of plant diversity in the study area is moderate, with the dominance of species diversity at the tree level. Efforts to conserve green belts sustainably need to be done by increasing the number of endemic plants in reservoir areas such as pulai and bayur. Every element of society needs to watch out for it to maintain the regional identity.

Keywords: conservation, green belt, reservoirs, vegetation

1. Pendahuluan

Waduk Palasari merupakan waduk terbesar yang ada di Bali dengan luas hampir 100 hektar, yang terletak di Desa Ekasari, Kecamatan Melaya, Kabupaten Jembrana. Waduk ini memiliki daya tampung 8.000.000 m³ yang berfungsi untuk memenuhi kebutuhan air masyarakat dan irigasi lahan pertanian. Lokasi waduk yang berdampingan dengan Hutan Palasari, menjadikan area bantaran waduk memiliki fungsi sebagai sabuk hijau (*green belt*) bagi Waduk Palasari. Sabuk hijau merupakan suatu bentuk ruang terbuka hijau (RTH) yang fungsi utamanya melindungi suatu kawasan terhadap kawasan lainnya, sehingga area tutupan lahan di kawasan sabuk hijau waduk menjadi salah satu kunci dari pengendalian limpasan dan erosi guna melindungi kawasan Waduk Palasari (Perda Kab. Jembrana, 2012).

Tanaman yang tumbuh di area bantaran Waduk Palasari yang merupakan kawasan sabuk hijau berfungsi untuk menghalangi jatuhnya air hujan sehingga mengurangi erosi percik, menghambat aliran permukaan, memperbanyak air infiltrasi, dan mencegah evaporasi berlebih (Arsyad, 2009). Tipologi tanaman yang bertajuk rapat mampu menurunkan energi kinetik hujan sehingga mampu menekan kehilangan tanah akibat erosi. Semakin kompleks strata dan jenis vegetasi yang dimiliki maka semakin besar kemampuan suatu tajuk dalam menahan erosi (Widjajani, 2010).

Pada musim-musim tertentu, Waduk Palasari mengalami luapan dan penyusutan air yang kondisinya sulit diprediksi. Ketika wilayah Jembrana mengalami intensitas hujan yang tinggi, keadaan air di Waduk Palasari cenderung berlebih kendati tidak sampai mengalami luapan yang dapat merugikan ekosistem di sekitarnya. Namun, pada saat intensitas hujan di wilayah Jembrana sangat rendah, maka kondisi Waduk Palasari dapat dipastikan mengalami kekeringan yang cukup mengkhawatirkan. Penyusutan debit air selama musim kering berkisar hingga 15 meter dari bantaran waduk, kondisi ini dapat mengakibatkan kekeringan pada area hutan dan berkurangnya cadangan air tanah bagi tanaman. Untuk menanggulangi dan meminimalisir dampak kekeringan yang berlebih pada musim kering maka jenis tanaman yang sebaiknya dikonservasi pada area hutan (Maryono, 2020) di bantaran Waduk Palasari yaitu tanaman dengan daya adaptasi yang sesuai sehingga mampu bertahan hidup kendati mengalami kekeringan. Pendataan komposisi dan analisis keanekaragaman vegetasi di kawasan sabuk hijau perlu dilakukan guna mengetahui dan mengusulkan pelestarian jenis tanaman yang mampu beradaptasi terhadap perubahan kondisi di area Waduk Palasari serta mampu membantu menjaga kapasitas daya tampung air waduk supaya tidak sampai menyebabkan kekeringan bagi lingkungan sekitar.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di area tutupan lahan yang termasuk sabuk hijau Waduk Palasari yang terletak di Desa Ekasari dan Desa Tukadaya, Kecamatan Melaya, Kabupaten Jembrana, Bali. Luasan area penelitian dibagi menjadi 5 titik sampel dengan masing-masing titik ditarik luasan sebesar 1 Ha dari tepi waduk. Penentuan blok sampel didasarkan pada pendekatan observasi lapangan dengan menggunakan motor dan perahu untuk menjangkau kawasan sabuk hijau Waduk Palasari. Blok observasi tersebar dalam 5 titik yang dibedakan menjadi hulu timur, hulu tengah, hulu barat, hilir timur dan hilir barat. Masing-masing area penelitian ditarik plot seluas 100 m x 100 m dari tepi terluar hutan, untuk kemudian dibagi lagi menjadi petak berukuran 50m x 50m, sehingga terdapat 4 plot pada masing-masing blok area penelitian. Hal ini dilakukan guna mempermudah pencatatan sebaran jenis pohon pada area penelitian. Informasi yang dikumpulkan dari sebagian populasi (sampel), untuk mewakili seluruh populasi dalam satu kawasan.

Analisis vegetasi yang dilakukan meliputi kerapatan jenis, kerapatan relatif, dominansi jenis, dominansi relatif, frekuensi jenis, frekuensi relatif untuk memperoleh Indeks Nilai Penting (INP) dan Indeks Keragaman (*H'*) (Barbour dkk., 1987). Analisis INP diperlukan untuk mengetahui kedudukan ekologis tanaman dalam suatu komunitas (Odum, 1993). Rumus yang dipergunakan dapat dituliskan sebagai berikut:

$$INP = KR + FR + DR \quad (1)$$

$$\text{Kerapatan (K)} = \frac{\text{Jumlah Individu}}{\text{Luas Plot Contoh}} \quad (2)$$

$$\text{Kerapatan Relatif (KR)} = \frac{\text{Kerapatan Suatu Jenis}}{\text{Kerapatan Seluruh Jenis}} \times 100\% \quad (3)$$

$$\text{Frekuensi (F)} = \frac{\text{Jumlah Plot Ditemukan Suatu Jenis}}{\text{Jumlah Seluruh Plot}} \quad (4)$$

$$\text{Frekuensi Relatif (FR)} = \frac{\text{Frekuensi Suatu Jenis}}{\text{Frekuensi Seluruh Jenis}} \times 100\% \quad (5)$$

$$\text{Dominansi} = \frac{\text{Luas Bidang Dasar}}{\text{Luas plot}} \quad (6)$$

$$DR = \frac{\text{Dominansi tiap individu}}{\text{jumlah dominansi}} \times 100\% \quad (7)$$

$$H' = -\sum P_i \ln P_i \quad (8)$$

Kriteria nilai indeks keragaman Shannon – Wiener (H') adalah sebagai berikut:

$H' < 1$: keanekaragaman rendah

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

$H' > 3$: keanekaragaman tinggi

3. Hasil dan Pembahasan

Kawasan sabuk hijau Waduk Palasari merupakan kawasan yang terletak disepanjang bantaran Waduk Palasari yang berbatasan langsung dengan Hutan Palasari dan beberapa permukiman warga Desa Tukadaya. Vegetasi yang mendominasi kawasan sabuk hijau tersebut yaitu, tanaman kayu produksi dan tanaman perkebunan. Kawasan sabuk hijau Waduk Palasari yang menjadi lokasi observasi digambarkan seperti pada gambar 1.



Gambar 1. Bentuk Waduk Palasari dan pembagian zona penelitian

Berdasarkan hasil observasi, diketahui bahwa terdapat 26 spesies tanaman pada 5 titik sampel di kawasan sabuk hijau Waduk Palasari dengan luas daerah observasi kurang lebih 5 ha. Data persebaran tanaman di area penelitian dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Data persebaran tanaman di area sabuk hijau Waduk Palasari

No	Famili	Spesies	Jumlah individu
1	Sterculiaceae	Bayur (<i>Pterospermum javanicum</i>)	14
2		Coklat/Kakao (<i>Theobroma cacao</i>)	104
3	Sapindaceae	Bentawas (<i>Wrightia pubescens R.Br</i>)	60
4	Moraceae	Beringin (<i>Ficus benjamina</i>)	18
5		Nangka (<i>Artocarpus heterophyllus</i>)	16
6	Calophyllaceae	Camplung (<i>Callophylum inophyllum</i>)	40
7	Malvaceae	Durian (<i>Durio zibethinus</i>)	21
8		Kapuk (<i>Ceiba pentandra</i>)	48
9	Lamiaceae	Jati (<i>Tectona grandis</i>)	170
10	Rutaceae	Jeruk (<i>Citrus reticulata</i>)	84
11	Arecaceae	Kelapa Genja (<i>Cocos nurifera</i>)	111
12	Rubiaceae	Kopi (<i>Coffea canephora var robusta</i>)	160
13	Zingiberaceae	Lengkuas (<i>Alpinia galangal</i>)	100
14	Meliaceae	Mahoni (<i>Swietenia mahagoni</i>)	136
15	Anacardiaceae	Mangga (<i>Mangifera indica</i>)	18
16	Bignoniaceae	Spathodea (<i>Spathodea campanulata</i>)	102
17	Musaceae	Pisang (<i>Musa paradisiaca L.</i>)	240
18	Apocynaceae	Pulai (<i>Alstonia scholaris</i>)	80
19	Poaceae	Rumput gajah (<i>Pennisetum purpureum</i>)	96
20		Sengon (<i>Albizia chinensis</i>)	33
21	Fabaceae	Sonokeling (<i>Dalbergia latifolia</i>)	40
22		Tangi (<i>Pongamia pinnata</i>)	102
23	Lauraceae	Tempinis (<i>Sloetia elongata</i>)	14
24	Orchidaceae	Vanili (<i>Vanilla planifolia</i>)	24
25	-	Kaliandra (<i>Calliandra sp.</i>)	18
26	-	Kayu O	26
Jumlah			1875

Sebaran jenis yang terdapat pada sabuk hijau di Waduk Palasari didominasi oleh suku *fabaceae*, *moraceae* dan *sterculiaceae*. Suku *fabaceae* yang terdapat pada Hutan Palasari antara lain berupa pohon sengon, pohon sonokeling dan pohon tangi, ketiga suku pohon ini memiliki fungsi utama sebagai kayu produksi yang dapat dimanfaatkan warga untuk dijual kembali atau diolah menjadi kayu mebel. Selain mengidentifikasi sebaran tanaman yang terdapat di kawasan sabuk hijau Waduk Palasari, struktur vegetasi hutan di kawasan tersebut dapat dihitung dengan mencari indeks kerapatan (K), kerapatan relative (KR), frekuensi (F), frekuensi relative (FR), dominasi (D), dominasi relative (DR), indeks nilai penting (INP) dan indeks keanekaragaman (H') suatu spesies sehingga dapat dilihat peran vegetasi tersebut dalam suatu komunitas (Indriyanto, 2006). Tabel perhitungan struktur vegetasi hutan di kawasan sabuk hijau Waduk Palasari dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Struktur vegetasi hutan di kawasan sabuk hijau Waduk Palasari

Jenis	Jumlah	K	KR	F	FR	D	DR	INP	H'
Bayur	14	2,8	0,75%	0,2	2,86%	4,396	4,63%	8,23%	0,037
Coklat/Kakao	104	20,8	5,55%	0,4	5,71%	1,57	1,65%	12,91%	0,160
Bentawas	60	12	3,20%	0,2	2,86%	5,652	5,95%	12,01%	0,110
Beringin	18	3,6	0,96%	0,2	2,86%	6,594	6,94%	10,76%	0,045

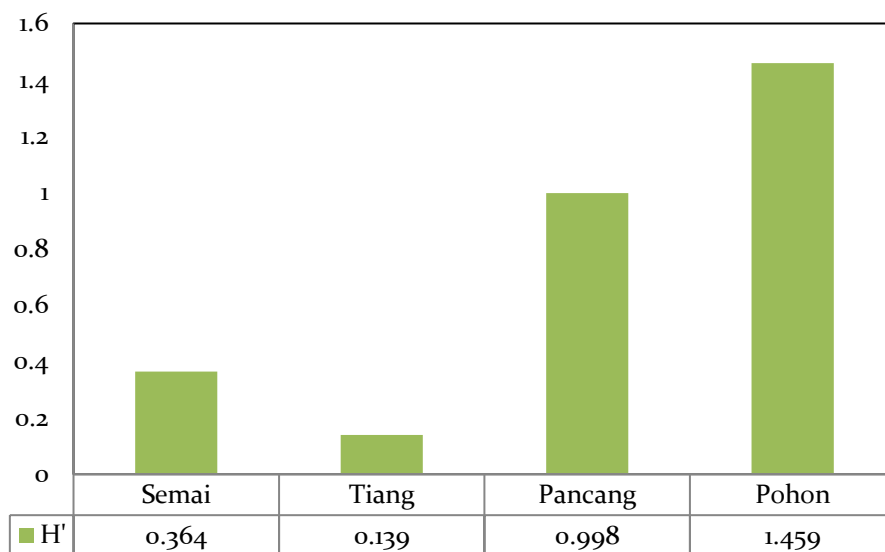
Jenis	Jumlah	K	KR	F	FR	D	DR	INP	H'
Nangka	16	3,2	0,85%	0,2	2,86%	4,71	4,96%	8,67%	0,041
Camplung	40	8	2,13%	0,2	2,86%	2,198	2,31%	7,30%	0,082
Durian	21	4,2	1,12%	0,2	2,86%	3,611	3,80%	7,78%	0,050
Kapuk	48	9,6	2,56%	0,2	2,86%	5,181	5,45%	10,87%	0,094
Jati	170	34	9,07%	0,2	2,86%	3,768	3,97%	15,89%	0,218
Jeruk	84	16,8	4,48%	0,2	2,86%	1,413	1,49%	8,82%	0,139
Kelapa Genja	111	22,2	5,92%	0,4	5,71%	2,669	2,81%	14,44%	0,167
Kopi	160	32	8,53%	0,2	2,86%	1,884	1,98%	13,37%	0,210
Lengkuas	100	20	5,33%	0,2	2,86%	-	0,00%	8,19%	0,156
Mahoni	136	27,2	7,25%	0,4	5,71%	6,908	7,27%	20,24%	0,190
Mangga	18	3,6	0,96%	0,2	2,86%	5,024	5,29%	9,11%	0,045
Spathodea	102	20,4	5,44%	0,6	8,57%	5,495	5,79%	19,80%	0,158
Pisang	240	48	12,80%	0,4	5,71%	2,198	2,31%	20,83%	0,263
Pulai	80	16	4,27%	0,2	2,86%	6,751	7,11%	14,23%	0,135
Rumput gajah	96	19,2	5,12%	0,2	2,86%	-	0,00%	7,98%	0,152
Sengon	33	6,6	1,76%	0,2	2,86%	2,826	2,98%	7,59%	0,071
Sonokeling	40	8	2,13%	0,2	2,86%	4,553	4,79%	9,78%	0,082
Tangi	102	20,4	5,44%	0,6	8,57%	3,14	3,31%	17,32%	0,158
Tempinis	14	2,8	0,75%	0,2	2,86%	4,239	4,46%	8,07%	0,037
Vanili	24	4,8	1,28%	0,4	5,71%	-	0,00%	6,99%	0,056
Kaliandra	18	3,6	0,96%	0,2	2,86%	2,355	2,48%	6,30%	0,045
Kayu O	26	5,2	1,39%	0,2	2,86%	7,85	8,26%	12,51%	0,059
Jumlah	1875	375	100,00%	7	100,00%	94,985	100,00%	300,00%	

Kerapatan tertinggi pada kawasan sabuk hijau Waduk Palasari terdapat di hulu timur dengan jumlah spesies 556/ha disusul dengan hulu tengah 466/ha, hilir timur 284/ha, hilir barat 240/ha dan hulu barat 313/ha. Nilai kerapatan tertinggi pada masing-masing blok penelitian menandakan adanya toleransi lebar per satuan luas sehingga memungkinkan tanaman lainnya untuk tumbuh berdampingan, namun untuk nilai kerapatan per jenis tanaman dapat dilihat pada tabel 2.

Nilai perhitungan INP pada masing-masing jenis tanaman menunjukkan bahwa tanaman yang memiliki INP tertinggi yaitu pohon pisang (*Musa paradisiaca L*), mahoni (*Swietenia mahagoni*), dan spathodea (*Spathodea campanulata*). Indeks nilai penting pohon pisang, yaitu 20,83%, menjadikan pohon pisang sebagai salah satu tanaman yang memiliki peran penting dalam vegetasi di kawasan sabuk hijau Waduk Palasari. Dengan morfologi berupa batang yang sukulen dan perakaran rapat, pohon pisang memiliki kemampuan baik dalam menahan laju air tanah (Zaharah dan Pambudi, 2016). Selain itu, pohon pisang juga memiliki manfaat ekonomis, karena masyarakat sekitar dapat memanfaatkan pohon pisang, dari buah hingga batangnya, terlebih untuk pemenuhan kebutuhan upacara keagamaan yang dilakukan oleh masyarakat setempat. Tanaman dengan nilai INP tertinggi selanjutnya adalah pohon mahoni. Pohon mahoni merupakan salah satu jenis tanaman yang mudah tersebar dan termasuk jenis *fast growing* (Lamb, 1966). Pohon Mahoni merupakan jenis pohon dengan daun yang cenderung lebar. Penanaman pohon mahoni merupakan salah satu langkah vegetatif untuk menahan laju erosi di lahan sekitaran DAS ataupun waduk (Dianasari, 2018). Semakin tua umur pohon mahoni, tingkat erosi tanahnya semakin menurun sedangkan kemampuan intersepsinya semakin meningkat. Letak daun mahoni yang tersebar hampir merata di seluruh cabang dengan susunan daun yang rapat menyebabkan curahan air lolos relatif kecil (Darmayanti, 2012). Pengendalian erosi dan limpasan air oleh tegakan mahoni cenderung meningkat seiring dengan meningkatnya umur tanaman (Mashudi, 2016). Sedangkan spathodea (kayu bunga, ki acreta, pohon hujan) merupakan tumbuhan invasif yang berasal

dari Afrika. Pertumbuhan tumbuhan ini sangat cepat sehingga mampu mendominasi suatu ekosistem (Tallei, Nangoy dan Suroyo, 2016). Secara keseluruhan, ketiga jenis tanaman yang memiliki nilai INP tertinggi di kawasan sabuk hijau Waduk Palasari merupakan tanaman dengan kemampuan penyerapan air yang baik dan memiliki kemampuan adaptasi yang bagus untuk bertahan pada kondisi iklim yang tidak menentu di Kabupaten Jember. Sedangkan tanaman yang mendominasi kawasan penelitian antara lain; kayu o, pulai dan beringin. Ketiga jenis pohon yang mendominasi ini memiliki struktur tanaman berkayu yang mudah dijumpai di kawasan Hutan Palasari dengan batang yang kokoh dan perakaran yang panjang sehingga mampu menahan limpasan tanah dan menyerap air dengan baik. Terlebih pada pohon beringin, pohon ini mampu beradaptasi dengan bagus pada berbagai kondisi lingkungan. Selain itu keberadaan tanaman beringin pada kawasan hutan bisa dijadikan sebagai indikator proses terjadinya suksesi hutan. Beringin juga merupakan tanaman yang memiliki umur sangat tua, dapat hidup dalam waktu hingga ratusan tahun. Menurut Rauf dan Said, (2012) bahwa tanaman penyerap air dan yang dapat ditanam untuk rehabilitasi lahan kritis salah satunya adalah Beringin (*Ficus benjamina*) (Naharuddin, 2018).

INP seluruh jenis tanaman selanjutnya menjadi dasar untuk menghitung indeks keanekaragaman (H') Shannon-Wiener. Indeks keanekaragaman merupakan parameter vegetasi yang sangat berguna untuk membandingkan berbagai komunitas tumbuhan, terutama untuk mempelajari pengaruh gangguan faktor-faktor lingkungan atau abiotik terhadap komunitas atau untuk mengetahui keadaan suksesi atau stabilitas komunitas. Karena dalam suatu komunitas pada umumnya terdapat berbagai jenis tumbuhan, maka semakin tua atau semakin stabil keadaan suatu komunitas, makin tinggi keanekaragaman jenis tumbuhannya (Indriyani dkk., 2017). Secara umum, pada ekosistem/tipe vegetasi hutan yang telah mengalami gangguan ataupun hutan miskin jenis terjadi penurunan keanekaragaman jenis vegetasi. Hal tersebut dapat ditunjukkan dari nilai indeks keanekaragaman jenis vegetasi pada kelima lokasi analisis vegetasi di kawasan sabuk hijau Waduk Palasari (Gambar 2).



Gambar 2. Indeks keanekaragaman spesies berdasarkan jenis tanaman

Gambar 2 menunjukkan bahwa hutan yang termasuk di dalam kawasan sabuk hijau Waduk Palasari memiliki struktur tanaman yang terdiri dari semai, tiang, pancang dan pohon, dengan dominasi pohon. Indeks keanekaragaman di tingkat semai, tiang dan pancang tergolong rendah, sedangkan pada tingkat pohon tergolong memiliki keanekaragaman yang sedang. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat dominasi keanekaragaman spesies di tingkat pohon pada area sampel penelitian.

Berdasarkan hasil perhitungan serta persentase keanekaragaman spesies pada kawasan sabuk hijau, dapat diketahui bahwa kawasan tersebut sejatinya merupakan kawasan yang cukup baik bagi tanaman perkebunan maupun kayu produksi, kendati memiliki tingkat keanekaragaman yang sedang

dan cenderung rendah pada tingkat pancang, tiang dan semai. Konservasi kawasan sabuk hijau Waduk Palasari yang perlu ditekankan adalah memperbanyak penanaman tanaman endemik yang menjadi ciri khas dari Hutan Palasari. Hal ini dikarenakan jumlah tanaman endemik seperti bayur dan pulai memiliki nilai INP yang lebih rendah dibandingkan dengan tanaman kayu lainnya. Adapun kelebihan dari tanaman endemik yaitu bayur dan pulai adalah sifat adaptif yang sesuai dengan kondisi alam di Jembrana serta dapat mempertahankan ciri khas tanaman dari Hutan Palasari.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil observasi dan kajian tentang jenis tanaman pada vegetasi di kawasan sabuk hijau Waduk Palasari, dapat diketahui bahwa hutan pada kawasan sabuk hijau tergolong *agroforestry* yang memiliki hasil hutan berupa kayu dan tanaman perkebunan. Tanaman yang memiliki peran dalam komunitas sabuk hijau Waduk Palasari diantaranya yaitu pisang, mahoni dan *spathodea*, yang ditunjukkan oleh INP yang tinggi. Ketiga jenis tanaman ini memiliki daya dukung yang baik dalam mencegah terjadinya erosi sehingga memperpanjang umur pakai waduk. Selain itu tanaman yang mendominasi area penelitian yaitu, kayu o, pulai dan beringin, dimana ketiganya memiliki struktur batang berkayu dan perakaran yang panjang sehingga mampu bersifat adaptif. Adapun jenis tanaman endemik yang menjadi ciri khas Hutan Palasari yaitu pulai dan bayur memiliki INP yang lebih rendah sehingga diharapkan adanya upaya konservasi untuk mempertahankan identitas hutan. Tingkat keanekaragaman tanaman pada sabuk hijau yaitu sedang dan cenderung rendah sehingga masyarakat bersama-sama dengan pemerintah diharapkan menambah variasi jenis tanaman sehingga keanekaragaman dan komposisi hutan lebih kaya jenis dan kaya jumlah sehingga kawasan sabuk hijau Waduk Palasari lebih asri dan lestari.

Daftar Pustaka

- Arsyad, S. (2009). *Konservasi tanah dan air*. PT. Penerbit IPB Press.
- Barbour, M. G., Burk, J. H., & Pitts, W. D. 1987. *Terrestrial Plant Ecology*. New York: The Benjamin/Cummings Publishing Company, Inc,
- Darmayanti, A. S. 2012. Karakteristik Pohon Dalam Peranannya Terhadap Infiltrasi Air Hujan Di Beberapa Vak Kebun Raya Purwodadi. Tesis. Universitas Brawijaya, Malang.
- Dianasari, Q., Andawayanti, U., & Cahya, E. N. 2018. Pengendalian Erosi Dan Sedimen Dengan Arah Konservasi Lahan Di DAS Genting Kabupaten Ponorogo. *Jurnal Teknik Pengairan*, 9 (2), 95-104
- Indriyani, L., Flamin, A., & Erna, E. 2017. Analisis keanekaragaman jenis tumbuhan bawah di hutan lindung Jompi. *Jurnal Ecogreen*, 3 (1), 49-58.
- Indriyanto. (2006). *Ekologi Hutan*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Lamb, F. B., 1966. *Mahogany of Tropical America : Its Ecology and Management*. University of Michigan Press. Ann Arbor, MI.
- Maryono, A. (2020). *Menangani banjir, kekeringan dan lingkungan*. UGM PRESS.
- Mashudi, M., Susanto, M., & Baskorowati, L. 2016. Potensi Hutan Tanaman Mahoni (*Swietenia macrophylla king*) Dalam Pengendalian Limpasan Dan Erosi (Potential Of *Swietenia macrophylla king* Forest Plantation for Run Off and Erosion Control). *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 23 (2), 259-265.
- Naharuddin, N. 2018. Komposisi dan struktur vegetasi dalam potensinya sebagai parameter hidrologi dan erosi. *Jurnal Hutan Tropis*, 5(2), 134-142.
- Odum, E. P. 1993. *Dasar-Dasar Ekologi*. Terjemahan Tjahjono Samingan. Edisi Ketiga. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Rauf, A., Rahmawaty, D. B. T., & Said J. 2012. *Teknologi pemanfaatan lahan berbasis pengelolaan DAS*. Sumatera utara.

- Tallei, Trina E., Nangoy, Meis J., & Saroyo. 2016. Potensi biodiversitas tumbuhan di taman hutan raya gunung tumpa sebagai basis ketahanan pangan masyarakat lokal. Prosiding Seminar Nasional Pertanian. Manado
- Widjajani, B. W. 2010. Tipologi Tanaman Penahan Erosi Studi Kasus Di Hutan Jati. *Agrovogor* III (1): 56-64.
- Zaharah, P., Noriko, N., & Pambudi, A. 2016. Analisis Vegetasi *Ficus Racemosa* L. di Bantaran Sungai Ciliwung Wilayah Pangadegan Jakarta Selatan. *Bioma*, 12 (2), 74-82.
- Peraturan Daerah No.11 Tahun 2012 Tentang RTRW Kabupaten Jembrana 2012-2032. <http://bappeda.jembranakab.go.id/home/index.php/download/rtrw-kabupaten-jembrana-2012-2032/> Diakses pada 1 Juli 2020