

Keanekaragaman Tumbuhan Bawah pada Vegetasi Riparian Waduk Cacaban Kabupaten Tegal Jawa Tengah

Dwi Siti Septiani, Ani Widyastuti*, Pudji Widodo

Fakultas Biologi, Universitas Jenderal Soedirman, Jl. dr. Suparno 63 Purwokerto 53122

*Correspondent email : ani.widyastuti@unsoed.ac.id

Rekam Jejak Artikel:

Diterima : 06/01/2023

Disetujui : 02/12/2023

Abstract

The riparian zone is a semi-terrestrial transition area that is influenced by fresh water that extends from the edge of the water body to the edge of the plateau. Along the riparian zone there are vegetations growing in the form of trees, grasses, shrubs and herbs. Riparian vegetation plays a role in maintaining one of the indicators of water quality, a source of medicines, and food. The important function of riparian vegetation is to control erosion with its strong root system reducing sediment and reducing pollutants that enter the waters. This study aims to determine the diversity and dominant species of undergrowth in the riparian vegetation of the Cacaban Tegal Reservoir, Central Java. This research was conducted by *purposive sampling technique*. The research variables observed were the diversity of riparian understory vegetation and dominant species. The research parameters observed were the number of species and the number of individuals of each species. Supporting parameters are temperature, humidity, light intensity, soil pH. The data obtained were calculated by the Importance Value Index (IVI), the Shannon-Wiener Diversity Index (H'), and the Sorensen Similarity Index (IS). The results showed that there were 17 species of understory with a total of 426 individuals consisting of 10 families. The highest Important Value Index (IVI) was *Celosia argentea* with a total of 29.41%. The diversity index has a value of 2.38. Sorensen similarity index (IS) has a value of 50% compared to station 1 and station 4.

Key Words: *diversity, riparian vegetation, undergrowth*

Abstrak

Zona riparian merupakan area transisi semi-terrestrial yang dipengaruhi oleh perairan tawar yang memanjang dari tepian badan air menuju tepian dataran tinggi. Sepanjang daerah riparian, banyak ditemukan vegetasi yang tumbuh berupa pohon, rumput, semak dan herba. Vegetasi riparian berperan dalam menjaga salah satu indikator kualitas air, sumber obat-obatan, dan pangan. Fungsi penting vegetasi riparian sebagai pengontrol erosi dengan sistem perakarannya yang kuat mengurangi endapan, dan mereduksi polutan yang masuk ke perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman dan spesies dominan tumbuhan bawah pada vegetasi riparian Waduk Cacaban Tegal Jawa Tengah. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Variabel penelitian yang diamati yaitu keanekaragaman vegetasi riparian tumbuhan bawah dan spesies dominan. Parameter penelitian yang diamati yaitu jumlah spesies dan jumlah individu setiap spesies. Parameter pendukung yaitu suhu, kelembapan, intensitas cahaya, pH tanah. Data yang diperoleh dihitung Indeks Nilai Penting (INP), Indeks keanekaragaman menurut Shannon-Wiener (H'), dan Indeks Kesamaan Sorensen (IS). Hasil penelitian terdapat 17 spesies tumbuhan bawah dengan jumlah total 426 individu yang terdiri dari 10 famili. Indeks Nilai Penting (INP) tertinggi adalah *Celosia argentea* dengan jumlah sebesar 29,41%. Indeks keanekaragaman memiliki nilai sebesar 2,38. Indeks kesamaan Sorensen (IS) memiliki nilai 50% yang dibandingkan dengan stasiun 1 dengan stasiun 4.

Kata kunci: *keanekaragaman, tumbuhan bawah, vegetasi riparian*

PENDAHULUAN

Riparian berasal dari bahasa latin yaitu "Riparius" yang berarti "bagian tepi sungai". Riparian didefinisikan sebagai komunitas biotik yang hidup di tepi sungai, danau, dan lahan basah lainnya (Naiman *et al.*, 2005). Lahan basah terdiri dari lahan gambut, hutan bakau, mata air, rawa-rawa, serta lahan basah buatan manusia seperti waduk (Amin, 2016). Area riparian merupakan area yang berada di pinggir perairan rawa, danau, sungai atau sumber air (Albasri, 2016).

Vegetasi riparian merupakan tumbuhan yang tumbuh di kanan dan kiri tepian sungai, danau, dan rawa yang berupa pohon, rumput, semak dan herba. Vegetasi riparian memiliki ciri morfologi, fisiologi, dan reproduksi yang beradaptasi di lingkungan yang basah (Prasetyo & Ari., 2020). Vegetasi tumbuhan bawah pada suatu ekosistem memberikan dampak yang positif bagi keseimbangan ekosistem yang bervariasi. Vegetasi riparian yang berada di ekosistem danau berperan sebagai barrier untuk melindungi pencemaran, untuk mencegah banjir,

sebagai pengatur iklim mikro, dan sebagai ekosistem alami bagi makhluk hidup (Hauer & Lamberti, 2007).

Fungsi vegetasi riparian yaitu sebagai peredam stres akibat banjir, sedimentasi, perubahan temperatur, dan kekeringan. Fungsi penting vegetasi riparian adalah sebagai pengontrol erosi dengan sistem perakarannya yang kuat mengurangi endapan, dan mereduksi polutan yang masuk ke perairan (Ainy *et al.*, 2018). Akar tumbuhan yang hidup di zona riparian mencengkrum tanah di tepian sungai, di mana mekanisme tersebut dapat mencegah terjadinya erosi ketika hujan turun (Loomis *et al.*, 2000).

Tumbuhan bawah merupakan komunitas tumbuhan yang menyusun stratifikasi bawah yang tumbuh di antara pepohonan utama yang akan memperkuat struktur tanah (Tsauri, 2017). Salah satu kelompok tumbuhan yang berperan dalam pengontrol laju erosi adalah tumbuhan bawah yang meliputi rumput-rumputan, herba, semak blukar, dan pakupakuan (Destaranti *et al.*, 2017).

Pola pemanfaatan zona riparian bagi kebutuhan masyarakat seperti pertanian, lahan permukiman, industri, dan penguatan tebing menjadi penyebab hilangnya vegetasi riparian (Handayani, 2018). Konversi dan pemanfaatan lahan yang dilakukan oleh manusia mendorong adanya perubahan dalam ekosistem. Manusia melakukan konversi lahan di zona riparian menjadi daerah peternakan, pertanian, dan tempat wisata dapat mempengaruhi keanekaragaman spesies dan mempengaruhi komposisi serta struktur komunitas tanaman (Prasetyo & Ari, 2020). Keanekaragaman vegetasi riparian dipengaruhi oleh beberapa faktor di antaranya topografi, ketinggian dari permukaan laut (dpl), geologi, tanah, iklim dan pasokan air terutama curah hujan (Lestari *et al.*, 2018). Sedangkan menurut Ristawan *et al.* (2021) keanekaragaman vegetasi riparian dipengaruhi oleh suhu, pH tanah, intensitas cahaya, kecepatan angin, dan kelembapan udara.

Waduk merupakan areal penampungan air tawar yang sangat luas yang dibuat dengan cara membendung sungai (Arnowo, 2020). Waduk Cacaban Tegal diresmikan pada 16 September 1952 oleh presiden Ir. Soekarno. Waduk Cacaban memiliki luas 7,80 km² dengan kapasitas waduk 90 Juta m³. Total luas tangkapan air (*catchment area*) seluas 6.792,71 ha (Sumargo, 2006).

Menurut Aswin (2019) Keanekaragaman tumbuhan bawah yang terdiri dari semak dan herba pada vegetasi riparian di Sungai Kampai termasuk ke dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan kondisi habitat di semua stasiun pengamatan relatif homogen. Keanekaragaman tumbuhan bawah yaitu rumput pada vegetasi riparian Sungai Palimaan termasuk ke dalam kategori sedang. Keanekaragaman tumbuhan bawah pada vegetasi riparian perlu dijaga dan dipertahankan untuk menjaga fungsi dan manfaatnya (Bental *et al.*, 2017). Pada kondisi sekarang waduk Cacaban seiring dengan kondisi mengalami alih fungsi, pembangunan volume tangkapan air yang

semakin menurun akibat degradasi lingkungan, menyebabkan luas area yang berkurang sehingga vegetasi riparian semakin menyusut yang mengakibatkan keanekaragaman hayati menurun dan hilangnya fungsi vegetasi riparian untuk mengurangi laju erosi tanah.

Berdasarkan uraian di atas, maka permasalahan dapat dirumuskan yaitu bagaimana keanekaragaman tumbuhan bawah pada zona riparian di Waduk Cacaban Tegal Jawa Tengah dan Bagaimana dominansi tumbuhan bawah pada zona riparian di Waduk Cacaban Tegal Jawa Tengah. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui keanekaragaman tumbuhan bawah pada zona riparian di Waduk Cacaban Tegal Jawa Tengah dan spesies tumbuhan bawah yang dominan pada zona riparian di Waduk Cacaban Tegal Jawa Tengah. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan data ilmiah mengenai keanekaragaman tumbuhan bawah pada vegetasi riparian di Waduk Cacaban Tegal sebagai bahan acuan untuk melakukan kegiatan konservasi lingkungan.

MATERI DAN METODE

1. Materi penelitian

Materi penelitian meliputi spesimen tumbuhan bawah yang ditemukan di zona riparian Waduk Cacaban Kabupaten Tegal Jawa Tengah. Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah transek, GPS, *thermohyrometer*, lux meter, *Soil tester*, kantong plastik, alat tulis, kertas label, kamera, gunting, buku catatan, dan buku identifikasi

2. Lokasi dan waktu penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di zona riparian Waduk Cacaban Tegal Kabupaten Tegal, Jawa Tengah. Identifikasi tumbuhan bawah dilaksanakan di Laboratorium Taksonomi Tumbuhan Fakultas Biologi Universitas Jenderal Soedirman. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2021-Desember 2021.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

3. Rancangan Survei

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* dengan plot ukuran 1m x 1m dan dipilih 5 stasiun yaitu;

stasiun 1 terletak pada koordinat 7°00'46,7316" S 109°12'08,7624" E, stasiun 2 terletak pada koordinat 7°00'48,9888" S 109°11'52,5192" E, stasiun 3 terletak pada koordinat 7°0'32,6" S 109°11'35,03" E, stasiun 4 terletak pada koordinat 7°0'07" S 109°11'39,03" E, dan stasiun 5 terletak pada koordinat 7°0'0,5" S 109°12'40,6.03". Masing-masing stasiun penelitian terdapat 5 plot.

4. Variabel dan Parameter Penelitian

Variabel penelitian yang diamati yaitu keanekaragaman vegetasi riparian tumbuhan bawah dan spesies dominan. Parameter penelitian yang diamati yaitu jumlah spesies dan jumlah individu setiap spesies. Parameter pendukung yaitu suhu, kelembapan, intensitas cahaya, pH tanah.

5. Cara Kerja Penelitian

- Menghitung jumlah individu dan jumlah spesies

Sampel tumbuhan bawah dihitung jumlah spesies dan jumlah individu yang ada di masing-masing stasiun. Pengambilan sampel dilakukan di 5 stasiun yang berbeda, dan pada masing-masing stasiun terdapat 5 plot menggunakan plot ukuran 1 m x 1 m. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam plastik dan diberi label kemudian sampel di foto sebagai dokumentasi.

- Identifikasi Sampel Tumbuhan Bawah

Sampel tumbuhan bawah diidentifikasi dengan memperhatikan ciri-ciri morfologi yang terdapat pada tumbuhan bawah. Sampel diidentifikasi spesiesnya sesuai dengan buku identifikasi seperti: Backer & Bakhuizen (1968), Steenis (1997). Setelah diidentifikasi kemudian ciri morfologi sampel dibandingkan atau menggunakan herbarium. Setelah sesuai, dilakukan verifikasi dan dikelompokkan ke dalam suatu taksa (klasifikasi)

- Pengukuran Parameter

Parameter pendukung yang diamati terdiri dari suhu, kelembapan, intensitas cahaya, pH tanah.

- Pengukuran suhu dan kelembapan

Pengukuran suhu dan kelembapan menggunakan *thermohygrometer* dengan cara meletakkan alat tersebut pada tempat yang ingin diamati suhu dan kelembapannya, kemudian ditunggu selama satu menit sampai alat bekerja, kemudian hasilnya dicatat. Pengukuran dilakukan jika cuaca sedang cerah.

- Pengukuran Intensitas Cahaya

Pengukuran intensitas cahaya menggunakan *lux meter* dengan cara *lux meter* di pegang setinggi 75 cm dengan bagian *lux meter* yang peka terhadap cahaya diarahkan pada pantulan datangnya

cahaya. Besarnya intensitas cahaya dapat dilihat dalam skala, kemudian hasilnya dicatat hasil pengukurannya.

- Pengukuran pH tanah

Pengukuran pH tanah menggunakan *soil tester* cara penggunaannya menancapkan *soil tester* pada lokasi yang diinginkan, ditunggu beberapa menit, apabila tanah terlalu kering dibasahi dengan air, kemudian dicatat hasil pengukurannya.

6. Analisis Data

Data yang telah didapatkan dianalisis menggunakan rumus sebagai berikut:

- Menghitung Indeks Nilai Penting (INP) menurut (Mueller-Dombois, 1974)

$$\text{INP (untuk tumbuhan bawah)} = \text{KR} + \text{FR}$$

Keterangan:

KR = Kerapatan Relatif

FR = Frekuensi Relatif

$$K = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas plot}}$$

$$\text{KR} = \frac{\text{Kerapatan spesies}}{\text{Total kerapatan}} \times 100\%$$

$$F = \frac{\text{Plot ditemukannya spesies}}{\text{Jumlah plot}}$$

$$\text{FR} = \frac{\text{Frekuensi spesies}}{\text{Total frekuensi}} \times 100\%$$

- Indeks Keanekaragaman Spesies Shannon-Wiener Menurut (Barbour *et al.*, 1987)

Indeks keanekaragaman spesies digunakan untuk mengetahui tingkat keanekaragaman spesies

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i)(\ln p_i)$$

Keterangan :

H' = Indeks keanekaragaman

p_i = n_i/N

n_i = jumlah individu spesies i

N = jumlah individu total

Menurut Barbour *et al* (1987) nilai-nilai indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') diklasifikasikan ke dalam tiga kategori yaitu: H' ≤ 1 keanekaragaman rendah, 1 < H' < 3 keanekaragaman sedang, H' ≥ 3 keanekaragaman tinggi.

- Indeks Kesamaan Sorensen menurut (Odum, 1993).

Indeks kesamaan Sorensen untuk membandingkan dua komunitas yang berbeda.

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

Keterangan:

IS = Indeks kesamaan

C = Jumlah spesies yang sama pada kedua sampel

A = Jumlah spesies dalam sampel A

B = Jumlah spesies dalam sampel B

Tabel 1. Tumbuhan Bawah yang Ditemukan di Zona Riparian Waduk Cacaban Kabupaten Tegal Jawa Tengah

No	Famili	No.	Spesies	St1	St2	St3	St4	St5	Jml ind
1.	Amaranthaceae	1.	<i>Celosia argentea</i>	-	-	-	-	92	92
2.	Asteraceae	2.	<i>Eleutheranthera ruderalis</i>	-	-	36	-	-	36
3.	Boraginaceae	3.	<i>Coldenia procumbens</i>	1	-	-	-	-	1
4.	Caprifoliaceae	4.	<i>Sambucus nigra</i>	-	1	-	-	-	1
5.	Convolvulaceae	5.	<i>Ipomoea muelleri</i>	-	23	-	-	-	23
6.	Euphorbiaceae	6.	<i>Euphorbia prostrata</i>	4	-	-	7	-	11
		7.	<i>Breynia sp.</i>	-	-	58	-	-	58
7.	Fabaceae	8.	<i>Vigna unguiculata</i>	24	-	-	-	-	24
		9.	<i>Gleditsia triachantos</i>	-	11	-	-	-	11
		10.	<i>Colopogonium mucunoides</i>	-	17	-	-	-	17
		11.	<i>Indigofera sp.</i>	-	-	27	-	-	27
		12.	<i>Desmodium heterocarpon</i>	9	-	-	-	-	9
8.	Lamiaceae	13.	<i>Salvia judaica</i>	1	-	-	-	-	1
9.	Poaceae	14.	<i>Eleusine indica</i>	44	-	-	9	-	53
		15.	<i>Sacharum officinarum</i>	-	7	-	-	-	7
		16.	<i>Echinochloa colona</i>	-	-	49	-	-	49
10.	Rubiaceae	17.	<i>Edrastima uniflora</i>	-	6	-	-	-	6
			Jumlah Individu	83	65	170	16	92	426
			Jumlah Spesies	6	6	4	2	1	17

Tabel 2. Nilai Frekuensi, Frekuensi Relatif, Kerapatan, Kerapatan Relatif, Dan Indeks Nilai Penting (INP) Tumbuhan Bawah di Zona Riparian Waduk Cacaban Kabupaten Tegal Jawa Tengah

No	Spesies	F	FR (%)	K	KR (%)	INP (%)
1.	<i>Vigna unguiculata</i>	0,2	7,81	0,96	5,63	13,45
2.	<i>Eleusine indica</i>	0,32	12,5	2,12	12,44	24,94
3.	<i>Euphorbia prostrata</i>	0,24	9,38	0,44	2,58	11,96
4.	<i>Coldenia procumbens</i>	0,04	1,56	0,04	0,23	1,80
5.	<i>Salvia judaica</i>	0,04	1,56	0,04	0,23	1,80
6.	<i>Desmodium heterocarpon</i>	0,12	4,69	0,36	2,11	6,80
7.	<i>Sacharum officinarum</i>	0,08	3,13	0,28	1,64	4,77
8.	<i>Ipomoea muelleri</i>	0,2	7,81	0,92	5,40	13,21
9.	<i>Sambucus nigra</i>	0,04	1,56	0,04	0,23	1,80
10.	<i>Gleditsia triachantos</i>	0,16	6,25	0,44	2,58	8,83
11.	<i>Edrastima uniflora</i>	0,12	4,69	0,24	1,41	6,10
12.	<i>Colopogonium mucunoides</i>	0,08	3,13	0,68	3,99	7,12
13.	<i>Indigofera sp.</i>	0,16	6,25	1,08	6,34	12,59
14.	<i>Breynia sp.</i>	0,16	6,25	2,32	13,62	19,87
15.	<i>Eleutheranthera ruderalis</i>	0,2	7,81	1,44	8,45	16,26
16.	<i>Echinochloa colona</i>	0,2	7,81	1,96	11,50	19,31
17.	<i>Celosia argentea</i>	0,2	7,81	3,98	21,60	29,41
	Jumlah	2,56	100	17,04	100	200

Menurut Istomo & Kusmana (1995) Kriteria untuk menentukan Indeks Kesamaan Sorensen dibagi menjadi dua yaitu: jika nilai IS > 75% maka komunitas yang dibandingkan sama, dan sebaliknya jika IS < 75% maka komunitas yang dibandingkan berbeda.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan di zona riparian Waduk Cacaban Kabupaten Tegal diperoleh 17 spesies tumbuhan bawah dengan jumlah total 426 individu yang diperoleh dari 5 stasiun dan 5 plot yang berbeda yang terdiri dari 10 famili. Tumbuhan bawah yang ditemukan yaitu *Vigna unguiculata*, *Eleusine indica*, *Euphorbia prostrata*, *Coldenia procumbens*, *Salvia judaica*, *Desmodium*

heterocarpon, *Sacharum officinarum*, *Ipomoea muelleri*, *Sambucus nigra*, *Gleditsia triachantos*, *Edrastima uniflora*, *Colopogonium mucunoides*, *Indigofera sp.*, *Breynia sp.*, *Eleutheranthera ruderalis*, *Echinochloa colona*, *Celosia argentea*.

Tumbuhan bawah di zona riparian Waduk Cacaban Tegal yang disajikan dalam (Tabel 1). Stasiun 1 dan stasiun 2 memiliki jumlah spesies yang sama yaitu berjumlah 6 spesies, stasiun 1 memiliki 83 jumlah individu dan stasiun 2 memiliki 65 jumlah individu. Perbedaan jumlah spesies dan jumlah individu ini dipengaruhi oleh faktor lingkungan dan habitat yang berbeda di setiap stasiun penelitian, sedangkan tumbuhan itu sendiri memerlukan kondisi tertentu untuk dapat tumbuh dan berkembang dengan baik (Maisyarah, 2010).

Tabel 3. Nilai Keanekaragaman Tumbuhan Bawah di Zona Riparian Waduk Cacaban Kabupaten Tegal Jawa Tengah

No	Spesies	pi ln pi
1.	<i>Vigna unguiculata</i>	-0,16
2.	<i>Eleusine indica</i>	-0,26
3.	<i>Euphorbia prostrata</i>	-0,09
4.	<i>Coldenia procumbens</i>	-0,01
5.	<i>Salvia judaica</i>	-0,01
6.	<i>Desmodium heterocarpon</i>	-0,08
7.	<i>Sacharum officinarum</i>	-0,07
8.	<i>Ipomoea muelleri</i>	-0,16
9.	<i>Sambucus nigra</i>	-0,01
10.	<i>Gleditsia triachantos</i>	-0,09
11.	<i>Edrastia uniflora</i>	-0,06
12.	<i>Colopogonium mucunoides</i>	-0,13
13.	<i>Indigofera</i> sp.	-0,17
14.	<i>Breynia</i> sp.	-0,27
15.	<i>Eleutheranthera ruderalis</i>	-0,21
16.	<i>Echinochloa colona</i>	-0,25
17.	<i>Celosia argentea</i>	-0,33
H'		2,38

Tabel 4. Nilai Indeks Kesamaan Sorensen (IS) Tumbuhan Bawah di Zona Riparian Waduk Cacaban Kabupaten Tegal Jawa Tengah

Stasiun	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Stasiun 5
Stasiun 1	-	0	0	50%	0
Stasiun 2	-	-	0	0	0
Stasiun 3	-	-	-	0	0
Stasiun 4	-	-	-	-	0
Stasiun 5	-	-	-	-	-

Tumbuhan bawah yang memiliki nilai INP tertinggi yang disajikan dalam (Tabel 2) yaitu *Celosia Argentea* sebesar 29,41%, *Eleusine indica* sebesar 24,94%, dan *Breynia* sp. sebesar 19,87%. Indeks Nilai Penting (INP) adalah parameter kuantitatif yang dapat digunakan untuk menyatakan tingkat dominansi spesies dalam suatu komunitas tumbuhan. Spesies yang dominan dalam komunitas tumbuhan akan memiliki nilai INP yang tinggi (Nikmah *et al.*, 2016). Hal ini menunjukkan tingginya kemampuan spesies tersebut dalam menyesuaikan diri dengan lingkungan yang ada dan dapat bersaing dengan spesies lainnya (Destaranti *et al.*, 2017).

Indeks keanekaragaman spesies tumbuhan bawah di zona riparian Waduk Cacaban Tegal yang disajikan dalam (Tabel 3) sebesar 2,38. Berdasarkan nilai indeks keanekaragaman menurut Barbour *et al.* (1987) dapat dikatakan bahwa indeks keanekaragaman spesies sedang karena H' lebih dari 1 dan kurang dari 3. Nilai keanekaragaman yang tinggi jika jumlah spesies dan jumlah individunya besar. Besarnya jumlah spesies dan jumlah individu disebabkan oleh spesies tersebut mempunyai toleransi yang besar, sehingga mampu bertahan hidup lebih lama yang menyebabkan individu tersebut dapat tumbuh dan berkembang biak (Lestari *et al.*, 2018).

Keanekaragaman tumbuhan bawah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan (Destaranti *et al.*,

2017). Hal ini dapat menimbulkan kondisi lingkungan yang menyebabkan ada atau tidaknya suatu spesies dan tersebar dengan tingkat adaptasi yang berbeda (Nahdi & Darsikin 2014). Kelimpahan suatu spesies juga dipengaruhi oleh persistensi (daya tahan), dan agresivitas (daya saing), kemampuan tumbuh kembali akibat manipulasi lahan, sifat tahan panas dan tahan dingin, penyebaran produksi, dan kesuburan tanah (Azwar, 2013).

Keanekaragaman spesies tumbuhan dapat dipengaruhi oleh pola penyebaran individu setiap spesies tumbuhan, apabila dalam vegetasi penyebaran tumbuhan tidak merata dapat diartikan keanekaragaman tumbuhannya rendah (Ewuiwe, 1990).

Indeks kesamaan digunakan untuk mengetahui tingkat kesamaan spesies pada setiap stasiun. Berdasarkan hasil perhitungan Indeks Kesamaan Sorensen (IS) di zona riparian Waduk Cacaban Tegal yang disajikan dalam (Tabel 4). yang memiliki nilai kesamaan yaitu hanya pada stasiun 1 yang dibandingkan dengan stasiun 4 sebesar 50%. Nilai tersebut menunjukkan komposisi spesies di zona riparian Waduk Cacaban Tegal tergolong rendah atau berbeda, karena nilai indeks kesamaan komunitasnya kurang dari 75%. Menurut Istomo & Kusuma (1995) jika nilai IS < 75% maka komunitas yang dibandingkan berbeda.

Tabel 5. Faktor Lingkungan di Zona Riparian Waduk Cacaban Kabupaten Tegal Jawa Tengah

Faktor lingkungan	Stasiun				
	1	2	3	4	5
Suhu (°C)	36	38	37	37,2	35,8
Kelembapan (%)	67,3	60,6	59,8	66,6	60,4
pH Tanah	6,5	7	7	7	6,5
Intensitas Cahaya (Lux)	31620	26724	31620	20225	31620

Besar kecilnya nilai indeks kesamaan komunitas tumbuhan dipengaruhi oleh jumlah individu dari spesies yang sama antar dua komunitas yang dibandingkan. Semakin banyak spesies tumbuhan yang sama antar dua komunitas yang dibandingkan maka indeks kesamaan komunitas semakin besar (Destaranti *et al.*, 2017).

Faktor lingkungan di zona riparian pada setiap stasiun disajikan dalam (Tabel 5). Keanekaragaman tumbuhan bawah sangat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti suhu, kelembapan, pH tanah, cahaya. Setiap stasiun penelitian memiliki nilai suhu, kelembapan, pH tanah, dan intensitas cahaya yang berbeda-beda. Suhu di zona riparian Waduk Cacaban Tegal berkisar antara 35,8°C - 38°C. Suhu minimum untuk tumbuh tumbuhan berkisar antara 16°C - 21°C dan suhu maksimum antara 31°C - 45°C. tinggi rendahnya suhu lingkungan menentukan pertumbuhan dan perkembangan bagi keberlangsungan hidup tumbuhan (Widiyanto *et al.*, 2020).

Kelembapan udara berkisar antara 59,8% - 67,3%. Kelembapan udara tersebut termasuk tinggi karena >50% (Hasanuddin, 2017). Kadar pH tanah di 5 stasiun berkisar antara 6,5 - 7, sehingga dapat disimpulkan bahwa tanah tersebut bersifat netral. Umumnya tanaman mudah menyerap unsur hara pada pH yang netral yaitu pada pH 6-7. Kadar pH tanah jika semakin tinggi akan menyebabkan semakin rendahnya keanekaragaman spesies karena kekurangan ketersediaan asam-asam tertentu (Hakim *et al.*, 1998).

Intensitas cahaya di 5 stasiun relatif tinggi yaitu berkisar antara 20225-31620 lux. Intensitas cahaya memberikan pengaruh terhadap perkembangan dan pertumbuhan vegetasi spesies tumbuhan bawah. Intensitas cahaya dapat dipengaruhi oleh tutupan pohon pada lokasi penelitian. Semakin banyak pohon pada suatu lokasi maka intensitas cahaya yang masuk juga akan semakin rendah. Intensitas cahaya juga dipengaruhi oleh tutupan tajuk pohon. semakin rapat tutupan tajuk pohon, maka intensitas cahaya yang masuk pada permukaan tanah akan semakin rendah (Putri, 2018).

Keanekaragaman tumbuhan bawah dipengaruhi oleh faktor lingkungan yang terbentuk. Perbedaan kondisi lingkungan dapat menyebabkan perbedaan jumlah spesies yang tumbuh pada tempat tersebut (Nahdi & Darsikin, 2014). Selain faktor lingkungan keanekaragaman tumbuhan juga dapat dipengaruhi oleh faktor ekonomi. Faktor ekonomi ini karena

adanya pencapaian kesejahteraan dan untuk memenuhi kebutuhan sehari-hari bagi masyarakat sekitar yang menyebabkan adanya lahan yang dikonversi untuk dijadikan lahan pertanian dan adanya penurunan vegetasi asli yang tergantikan dengan vegetasi yang lebih memiliki nilai jual (Darma *et al.*, 2018). Menurut Sumargo (2006) di Waduk Cacaban Tegal ditemukan penanaman tanaman pangan yang dilakukan secara liar di sepanjang tepi waduk yang dilakukan oleh masyarakat. Sehingga mempengaruhi keanekaragaman tumbuhan bawah pada vegetasi riparian di Waduk Cacaban Tegal Jawa Tengah.

SIMPULAN

Keanekaragaman tumbuhan bawah pada zona riparian di Waduk Cacaban Kabupaten Tegal terdapat 17 spesies tumbuhan bawah dan memiliki nilai indeks keanekaragaman sebesar 2,38. Dominansi tumbuhan bawah pada zona riparian di Waduk Cacaban Kabupaten Tegal yaitu *Celosia argentea* dengan nilai INP sebesar 29,41%.

DAFTAR REFERENSI

- Alatas, S., Siradjuddin, I., Irfan, M. & Annisava, A. R., 2019. Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata Sturt.) yang Ditanam dengan Tanaman Sela Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) pada beberapa Taraf Dosis Pupuk Anorganik. *Jurnal Agroteknologi*, 10 (1), pp.23-32.
- Amnah, R. & Friska, M., 2018. Penggunaan Mikoriza Arbuskular dalam Pertumbuhan Bibit Anak-anak Salak Sidimpuan (*Salacca sumatrana* Becc.). *Jurnal Pertanian Tropik*, 5(3), pp. 455-461.
- Erlita & Hariani, F., 2017. Pemberian Mikoriza dan Pupuk Organik terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung (*Zea Mays*). *AGRIUM: Jurnal Ilmu Pertanian*, 20(3), pp. 268-272.
- Fahrul, M., Jannah, R. & Patmawati, P., 2019. Perbaikan Beberapa Sifat Kimia pada Tanah Pasca Tambang Batubara dengan Pemberian Dosis Bokashi Kiapu (*Pristia stationes* L.) dan Krinyu (*Choromolaena odorata* L.). *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, 2(1), pp.29-37.

- Farida, R. & Chozin, M.A., 2015. Pengaruh Pemberian Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) dan Dosis Pupuk Kandang Ayam terhadap Pertumbuhan dan Produksi Jagung (*Zea mays* L.). *Buletin Agrohorti*, 3(3), pp.323-329.
- Giovannetti, M. & Mosse, B., 1980. An Evaluation of Techniqiues for Measuring VAM Infection in Roots. *New Phytol*, 84(1), pp. 489-500.
- Gobel, S. A., Yusran, Y. & Harso, W., 2018. Penggunaan Jamur Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Jagung pada Tanah Tercemar Merkuri. *Natural Science: Journal of Science and Technology*, 7(1), pp. 81-88.
- Halim, H., Arma, M. J., Rembon, F. S. & Resman, R., 2020. Pengaruh Fungi Mikoriza Arbuskula Indigen terhadap Kerapatan Gulma, Pertumbuhan dan Produksi Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata (Sturt.) Bailey). *Jurnal Biologi Papua*, 12(2), pp.69-77.
- Hartanti, I., Hapsoh, H. & Yoseva, S., 2013. Pengaruh Pemberian Pupuk Hayati Mikoriza dan Rock Phosphate terhadap Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays* Saccharata Sturt). *Doctoral dissertation*,1(1), pp. 1-14.
- Hasanah, U., Purnomowati, P. & Dwiputranto, U., 2017. Pengaruh Inokulasi Mikoriza Vesikula Arbuskula (MVA) Campuran terhadap Kemunculan Penyakit Layu Fusarium pada Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum*). *Scripta Biologica*, 4(1), pp.31-35.
- Hayman, D., 1983. The Physiology of Vesicular-Arbuscular Endomycorrhizal Symbiosis. *Journal of Bothanical*, 61(1), pp. 944-963.
- Hidayati, N., Faridah, E. & Sumardi, S., 2015. Peran Mikoriza pada Semai Beberapa Sumber Benih Mangium (*Acacia mangium* Willd.) yang Tumbuh pada Tanah Kering. *Jurnal Pemuliaan Tanaman Hutan*, 9(1), pp.13-15.
- Istiqomah, F. N., Budi, S. W. & Wulandari, A. S., 2017. Peran Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) dan Asam Humat terhadap Pertumbuhan Balsa (*Ochroma Bicolor* Rowlee.) pada Tanah Terkontaminasi Timbal (Pb). *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 7(1), pp.72-78.
- Kartika, E., Lizawati, L. & Hamzah, H., 2018. Respons Tanaman Jarak Pagar terhadap Mikoriza Indigenus dan Pupuk P di Lahan Bekas Tambang Batubara. *Biospecies*,1(1), pp.10-18.
- Leskona, D., Linda, R. & Mukarlina, 2013. Pertumbuhan Jagung (*Zea mays* L). dengan Pemberian *Glomus aggregatum* dan Biofertilizer pada Tanah Bekas Penambangan Emas. *Protobiont*, 2(3), pp. 176-180.
- Lubis, A.I., Jumini, J. & Syafruddin, S., 2013. Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kacang Tanah (*Arachis hypogeal* L.) Akibat Pengaruh Dosis Pupuk N dan P pada Kondisi Media Tanam Tercemar Hidrokarbon. *Jurnal Agrista*, 17(3), pp.119-126.
- Margareththa, M. , 2010. Pemanfaatan Tanah Bekas Tambang Batubara dengan Pupuk Hayati Mikoriza sebagai Media Tanam Jagung Manis. *Jurnal Hidrolitan*, 3(1), pp. 1-11.
- Margareththa, M., Syarif, M. & Nasution, H., 2017. Efektivitas Fungi Mikoriza Arbuskula Indigen untuk Padi Gogo Di Lahan Kering Marjinal. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*, 1(2), pp. 185-192.
- Masfufah, R., Proborini, M. W. & Kawuri, R., 2016. Uji Kemampuan Spora Cendawan Mikoriza Arbuskula (CMA) Lokal Bali pada Pertumbuhan Tanaman Kedelai (*Glycine max* L.). *Jurnal Simbiosis*, 4(1), pp. 26-30.
- Margolang, R. D. M. R. D., Jamilah, J. & Sembiring, M., 2014. Karakteristik beberapa Sifat Fisik, Kimia, dan Biologi Tanah pada Sistem Pertanian Organik. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(2), pp. 717-723.
- Muis, R., Ghulamahdi, M., Melati, M., Purwono, P. & Mansur, I., 2016. Kompatibilitas Fungi Mikoriza Arbuskular dengan Tanaman Kedelai pada Budi Daya Jenuh Air. *Jurnal Penelitian Pertanian Tanaman Pangan*, 35(3), pp. 229-238.
- Musfal, M., 2017. Potensi Cendawan Mikoriza Arbuskula untuk Meningkatkan Hasil Tanaman Jagung. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pertanian*, 29(4), pp. 154-158.
- Nurhalimah, S., Nurhatika, S. & Muhibuddin, A., 2014. Eksplorasi Mikoriza Vesikular Arbuskular (MVA) Indigenus pada Tanah Regosol di Pamekasan, Madura. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 3(1), pp.30-34.
- Oktaviana, G., Yusran, Y. & Harso, W., 2019. Pemberian Dosis Inokulum Jamur Mikoriza Arbuskula (JMA) dan Pupuk P yang Berbeda terhadap Serapan P dan Pertumbuhan Tanaman (*Zea mays* L.). *Biocelebes*, 13(2), pp. 142-151.
- Pradana, W. D., Dwiputranto, U. & Muljowati, J. S., 2020. Pemberian Inokulum Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA) Campuran terhadap

- Kemunculan Penyakit Busuk Pangkal Batang Sclerotium pada Tanaman Cabai Rawit dan Cabai Merah. *BioEksakta: Jurnal Ilmiah Biologi Unsoed*, 2(2), pp. 186 – 193.
- Prasasti, O. H., Purwani, K. I. & Nurhatika, S., 2013. Pengaruh Mikoriza *Glomus fasciculatum* terhadap Pertumbuhan Vegetatif Tanaman Kacang Tanah yang Terinfeksi Patogen *Sclerotium rolfsii*. *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 2(2), pp. 74-78.
- Purba, P. R. O., Rahmawati, N., Kardhinata, E. H. & Sahar, A. 2014. Efektivitas Beberapa Jenis Fungi Mikoriza Arbuskular terhadap Pertumbuhan Tanaman Karet (*Hevea Brasiliensis* Muell. Arg.) Di Pembibitan. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 2(2), pp. 919 – 932.
- Rahayu, M., Prajitno, D. & Syukur, A., 2006. Pertumbuhan Vegetatif Padi Gogo dan beberapa Varietas Nanas dalam Sistem Tumpangsari di Lahan Kering Gunung Kidul, Yogyakarta. *Biodiversitas*, 7(1), pp. 73-76.
- Raisani, N. P. M., Proborini, M. W., Suriani, N. L. & Kriswiyanti, E., Biokontrol Arbuskular Mycorrhizal Fungi (AMF) *Glomus* spp. terhadap Infeksi *Fusarium oxysporum* Schlecht et Fr. pada Tanaman Cabai Rawit (*Capsicum frutescens* L.). *Jurnal Biologi Udayana*, 24(1), pp. 38-46.
- Rini, M. V. & Rozalinda, V., 2010. Pengaruh Tanaman Inang dan Media Tanam pada Produksi Fungi Mikoriza Arbuskular. *Jurnal Agrotropika*, 15(1), pp. 37-43.
- Rini, M. V., Pertiwi, K. O. & Saputra, H., 2017. Seleksi Lima Isolat Fungi Mikoriza Arbuskular untuk Kelapa Sawit (*Elaeis Guineensis* Jacq.) di Pembibitan. *Jurnal Agrotek Tropika*, 5(3), pp. 138 – 143.
- Sampurno, Elsie, & Riana, O., 2010. Pemanfaatan Cendawan Mikoriza Arbuskular (CMA) pada beberapa Jenis Tanah terhadap Pertumbuhan Kacang Tanah (*Arachis hipogaea* L.). *Jurnal Agroteknologi*, 9(1), pp. 28-37.
- Sasmita, M. W. S., Nurhatika, S. & Muhibuddin, A., 2020. Pengaruh Dosis Mikoriza Arbuskular pada Media AMB-POK terhadap Pertumbuhan Tanaman Tembakau (*Nicotiana tabacum* var. Somporis). *Jurnal Sains dan Seni ITS*, 8(2), pp. 43-48.
- Sianipar, H. F., 2019. Pengaruh Pemberian Berbagai Tingkat Mikoriza Arbuskular pada Tanah Terakumulasi Logam Pb terhadap Pertumbuhan Tanaman Petai (*Parkia Speciosa*). *Jurnal Biopedia*, 1(1), pp. 1-8.
- Sinaga, M. I. A. H., Guchi, H. & Lubis, A., 2015. Hubungan Ketinggian Tempat dan C-organik Tanah dengan Infeksi FAM pada Perakaran Tanaman Kopi (*Coffea* Sp) di Kabupaten Dairi. *Jurnal Agroekoteknologi Universitas Sumatera Utara*, 3(4), pp. 1575- 1584.
- Suamba, I. W., Wirawan, I. G. P. & Adiartayasa, W., 2014. Isolasi dan Identifikasi Fungi Mikoriza Arbuskular (FMA) secara Mikroskopis pada Rhizosfer Tanaman Jeruk (*Citrus* sp.) di Desa Kerta, Kecamatan Payangan, Kabupaten Gianyar. *E-Jurnal Agroekoteknologi Tropika*, 3(4), pp. 201-208.
- Subardja, V., Muharam, & Nugraha, S., 2017. Karakteristik Pertumbuhan dan Hasil Jagung Manis Di lahan Marginal dengan Dosis Pemupukan N yang Berbeda. *Jurnal Agrotek Indonesia*, 2(1), pp. 7-12.
- Suharno, S. & Sancayaningsih, R. P., 2013. Fungi Mikoriza Arbuskular: Potensi Teknologi Mikorizoremediasi Logam Berat dalam Rehabilitasi Lahan Tambang. *Bioteknologi Biotechnological Studies*, 10(1), pp. 23-34.
- Susila, E. S., Elita, N. & Yefriwati. 2016. Uji Isolat FMA Indigenous terhadap Pertumbuhan dan Infeksi Akar Tanaman Padi Metode SRI. *Biodiversity Indonesia*, 2(1), pp. 71-75
- Zulfikar, Z., Eliyani, E. & Nazari, A. P. D., 2019. Aplikasi Mikoriza pada Tanah Lahan Reklamasi Tambang Batubara terhadap Pertumbuhan dan Hasil Tanaman Kedelai (*Glycine max* L. Merrill). *Jurnal AGRIFOR*, 18(2), pp. 395-404.
- Zulya, F., Noli, Z. A. & Maideliza, T., 2016. Respon Bibit Surian (*Toona Sinensis* (Juss.) M. Roem.) terhadap Inokulasi Beberapa Dosis Fungi Mikoriza Arbuskular pada Media Tanah Ultisol yang Dicampur Pupuk Kompos. *Al-Kaunyah: Jurnal Biologi*, 9(1), pp.10-18.