

POTENSI VEGETASI PADA EMBUNG DI DESA BANFANU KABUPATEN TIMOR TEGAH UTARA SEBAGAI PENDUKUNG KETERSEDIAAN DAN KONSERVASI AIR

Remigius Binsasi^{1*}, Yolanda G. Naisumu², Maria Anfrida Bano³

^{1,2,3}Program Studi Biologi, Fakultas Pertanian, Universitas Timor, Kefamenanu, TTU.

Received 11 Mei 2022

Revised 26 Agustus 2022

Accepted 28 Agustus 2022

Published 31 Agustus 2022

Corresponding Author

Remigius Binsasi,

binsasiremigius@gmail.com

Distributed under



CC BY-SA 4.0

ABSTRACT

Nowdays, the necessity of the water go up on every sectors, so that it caused the water go down because of the management is not good enough. The purpose of this study is to know the kinds of the vegetation that found in the haze, that can be benefit to suport the water availibility and conservation, to know the potency of the vegetacy as the water availibility and conservation an also to know the society role to support it. This study is started from December 2020 until March 2021 placed in haze Banfanu village, North Central Timor regency. This study is used the qualitative and quantitave method. To collect the data and analysing the writer used an interview, observation and documentation. The determination estimasy data analysing is used point center quarter method (PCQM) to count point index value (PIV), the variety index shanon winner and average index. This study is made on twelve simpling with the vegetation data that is pick out from the tree, pilar and seedling. The result of this study is indicated that there are 28 species in the haze at the Banfanu village that consist of 16 families from 404 individu is devided in seedling, pilar and tree. The vegetation that could be benefit the water availibility and concervation is *Switenia mahogani*, *Casuarina junghuniana*, *Syzygum aqueum*, *Bambusa vulgaris*, *Ficus benjamina*, *Pandanus dubius* Spreng, *Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen, *Anacardium occidentae* L, *Psidium Guajava* L, *Timonius sericeus* (Deft) K. Schum, *Syzygium cimunu* L. The vegetation that indicate to keep up the water availibility concervation is *Bambusa vulgaris*, the vicus kind is switenia mahogani, and iti is supported by the data analysis is higher index point value to tree strata is tectona grandis with IPV 74.50% and the lower IPV is *Musa paradisiaca* with IPV 1.80%. The higher point value for the pilar is *Gliricidia sepium* with IPV 92.13% and the lower is *Vachellia leucophloea* with IPV 2.99%, the high IPV for seedling is *Tectona grandis* with IPV 46.80% and the lower is *switenia mahogani* L and *Sesbiana grandiflora* with IPV 0.90%. The variety index value Shanon Winner and the average index categorize is lower. The vegetacy kind in the haze of Banfanu village categorize lower variety vegetacy, bad productivities, the condition is not rateable and lower pressure, but the ratebale index happend because of the domination on the kind certain species and in generally the kind of plant that growth up is limited. In other hand, the knowledge of the society is not enough to keep the water availibility and concervation and also the vegetacy is a polemic to the society.

Keywords:

Banfanu village, conservation, haze, vegetation

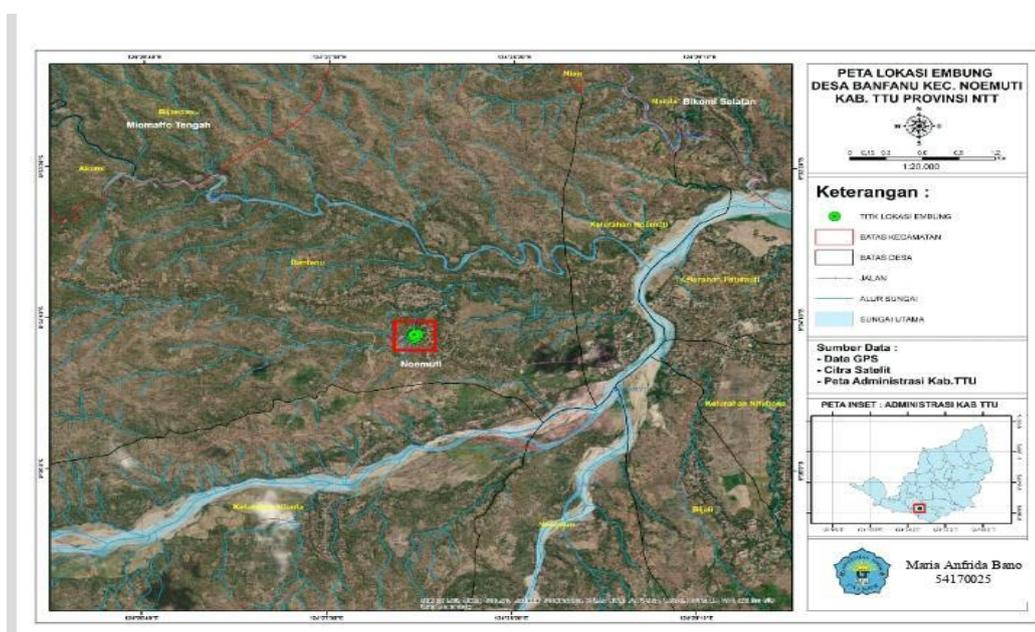
1 PENDAHULUAN

Indonesia memiliki kekayaan sumber air yang sangat melimpah, namun ketersediaan air sangat bervariasi berdasarkan dimensi *spatial and temporal* (Sancayaningsih dkk, 2014:234). Ketersediaan air yang bervariasi disebabkan karena adanya perubahan iklim, sistem penggunaan lahan, degradasi ekosistem, deforestasi lahan didaerah tangkapan air mengakibatkan terjadinya krisis air di musim kemarau. Sehubungan dengan itu dibutuhkan sistem pengelolaan yang efektif dan efisien secara komprehensif dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan (*stakeholders*) untuk membangun model yang tepat guna bagi masyarakat dan lingkungannya (Sallata, 2015:77)

Salah satu model yang dibangun untuk memenuhi kebutuhan pasokan air yaitu pembangunan embung. Namun, pada saat-saat tertentu misalnya pada musim kemarau yang berkepanjangan embung sering mengalami kekeringan. Hal ini terjadi karena kurangnya pengelolaan yang memadai seperti kurangnya vegetasi di sekitar embung. Vegetasi yang hidup di sekitar embung memberikan pengaruh yang sangat besar terhadap ketersediaan air di embung. Vegetasi di sekitar embung dapat menjaga keseimbangan air dan membantu pola penyebaran air dan sebagai upaya terhadap kelestarian sumber daya air baik kualitas maupun kuantitasnya.

Potensi penutup vegetasi dalam menahan air dan mendukung konservasi air di embung dapat diwujudkan dengan menerapkan model vegetatif dengan penanaman vegetasi sebagai strategi konservasi dalam mendukung ketersediaan air (Maridi, dkk 2015:67). Penelitian dilakukan untuk mengetahui jenis vegetasi yang di temukan di embung, yang dapat dimanfaatkan sebagai pendukung ketersediaan dan konservasi air, mengetahui potensi vegetasi sebagai pendukung ketersediaan dan konservasi air dan peran serta masyarakat untuk mendukung ketersediaan dan konservasi air.

2 METODE



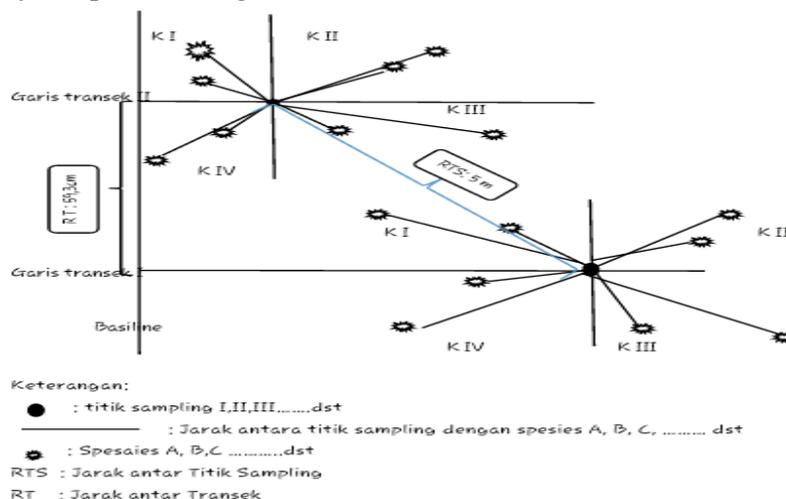
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2020-Maret 2021 di Embung Desa Banfanu, Kecamatan Noemuti Kabupaten Timor Tengah Utara. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Med line*, *lux meter*, *soil tester*, *thermohyrometer*, GPS, kamera, tali rafia, bambu, kertas label, kantong plastic ukuran 28x48cm dan alat tulis.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menyatakan tingkat dominansi (tingkat penguasaan) spesies dalam suatu komunitas dan pendekatan kualitatif untuk mengetahui jenis vegetasi yang dapat di dimanfaatkan sebagai pendukung ketersediaan dan konservasi air. Teknik yang digunakan dalam pengumpulan data yaitu wawancara, observasi dan dokumentasi. Wawancara dilakukan secara semi terstruktur. Penentuan informan untuk wawancara ditentukan secara terpilih (*purposive sampling*) dengan teknik *snowball*. Peneliti menemui informan utama (tokoh pemerintah, tokoh

masyarakat) yang mengetahui informan lainnya yang dapat memberikan data untuk dibutuhkan dalam penelitian ini (Supiandi dkk. 2019:1265). Wawancara dilakukan secara semi-struktur untuk mendapatkan data berupa jenis vegetasi yang dimanfaatkan untuk menjaga ketersediaan dan konservasi air serta mengetahui peran serta masyarakat dalam menjaga ketersediaan dan konservasi air. Data hasil wawancara dianalisis secara deskriptif dan disajikan dalam bentuk tabel.

Penentuan estimasi kelimpahan spesies menggunakan metode tanpa plot/metode jarak (*Point Center Quarter Method*) (Nicolson 2001:3), dapat dilihat pada gambar 2. Penelitian ini menggunakan 12 titik sampling pada lokasi yang dikaji. Parameter vegetasi yang di ukur yaitu pohon, tiang dan anakan.



Gambar 2. Metode point centered quarter. Penempatan kuadran I-IV searah jarum jam (Mueller- Dombois dan Ellenberg 1974:539)

Untuk mengetahui kontribusi masing-masing spesies dalam komunitas tersebut, digunakan Analisis Indeks Nilai Penting (INP) yang merupakan parameter kuantitatif yang dapat dipakai untuk menyatakan tingkat dominansi (tingkat penguasaan) spesies-spesies dalam komunitas tumbuhan. Nilai penting didapat dari penggabungan nilai relatif dari parameter ekologi yaitu densitas, frekuensi dan luas basal area. Adapun perhitungan tersebut mengacu pada Kuswantoro dkk. (2018:187) dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

1. Analisis Vegetasi

$$\text{Rerata Jarak} = \frac{\text{jumlah jarak}}{\text{banyaknya kuarter}} \quad (1)$$

$$\text{Kerapatan Mutlak} = \frac{\text{unit luasan}}{(\text{rerata jarak})^2} \quad (2)$$

$$\text{Kerapatan Relatif} = \frac{\text{jumlah individu suatu jenis}}{\text{jumlah kerapatan semua jenis}} \times 100\% \quad (3)$$

$$\text{Frekuensi Mutlak} = \frac{\text{jumlah titik sampling dengan spesies A hadir}}{\text{total titik sampling}} \quad (4)$$

$$\text{Frekuensi Relatif} = \frac{\text{jumlah frekuensi suatu jenis}}{\text{jumlah nilai frekuensi seluruh jenis}} \times 100\% \quad (5)$$

$$\text{Luas Basal Area Mutlak} = \frac{1}{4} \pi (\text{diameter})^2 \quad (6)$$

$$\text{Luas Basal Area Relatif} = \frac{\text{jumlah total basal area spesies A}}{\text{jumlah total individu spesies A}} \times 100\% \quad (7)$$

$$\text{Indeks Nilai Penting (INP)} = \text{Kerapatan Relatif} + \text{Frekuensi Relatif} + \text{LBA Relatif} \quad (8)$$

2. Analisis Indeks Keanekaragaman (Shannon Winner) dan Indeks Kestabilan (Evennes)

a) Perhitungan Indeks Shannon Winner

Keanekaragaman jenis dan total vegetasi dapat digambarkan dengan rumus indeks Shannon Winner sebagai berikut:

$$H' = - \sum \frac{ni}{N} \log \frac{ni}{N} \quad (9)$$

Keterangan:

H' = Indeks keanekaragaman Shannon Winner

ni = Jumlah individu dari suatu jenis i

N = Jumlah total individu seluruh jenis

Fachrul (2007: 27-31) mengatakan bahwa Indeks Keanekaragaman jenis Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut :

1. Nilai H' > 3 menunjukkan bahwa keanekaragamannya tinggi.
2. Nilai H', 1=H'=3 menunjukkan bahwa keanekaragamannya sedang.
3. Nilai H' < 1 menunjukkan bahwa keanekaragamannya rendah.

b) Indeks Evennes

Indeks Evennes/ Kestabilan/ Kemerataan digunakan untuk menunjukkan kestabilan suatu komunitas tumbuhan dalam setiap kelas vegetasi. Rumus untuk menghitung indeks evennes sebagai berikut:

$$E = \frac{H'}{\log 2 S} \quad (10)$$

Keterangan:

E = Indeks Evennes

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon Winner

S = Jumlah spesies

Kemerataan dapat diketahui dari perhitungan dengan menggunakan rumus indeks evennes (e). Nilai e < 0,3 menunjukkan kemerataan spesies rendah; dan nilai e = 0,3-0,6 menunjukkan kemerataan spesies sedang; serta kemerataan spesies tinggi apabila nilai e > 0,6.

3 HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Vegetasi Yang Di Temukan Di Embung Desa Banfanu

Salah satu komponen penting dalam ekosistem embung adalah vegetasi. Jenis vegetasi yang di temukan di embung Desa Banfanu dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Vegetasi di Embung Desa Banfanu

No	Nama Spesies	Nama Indonesia	Nama Lokal	Famili	Growth Form	∑ind
1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Acacia mangium</i>	Akasia	Papi	Fabaceae	Pohon	2
2	<i>Bauhinia purpurea L.</i>	Pohon kupu-kupu		Papilionaceae	Pohon	1
3	<i>Borassus flabellifer</i>	Lontar	Tuak	Arecaceae	Pohon	2

No	Nama Spesies	Nama Indonesia	Nama Lokal	Famili	Growth Form	Σ ind
4	<i>Casuarina junghuniana</i>	Cemara	Irao	Casuarinaceae	Pohon	2
5	<i>Eucalyptus globulus</i>	Pohon Putih	Hu'ek	Myrtaceae	Pohon	10
6	<i>Gliricidia sepium</i>	Gamal	Gamal	Fabaceae	Pohon	8
7	<i>Gmeliana arborea</i> Roxb	Jati Putih	Jati Putih	Lamiaceae	Pohon	6
8	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro	Pate'e	Mimosaceae	Pohon	2
9	<i>Mangifera indica</i>	Mangga	Upun	Anacardiaceae	Pohon	6
10	<i>Muntingia calabura</i> L	Kersen	Kersen	Elacocarpaceae	Pohon	1
11	<i>Musa paradisiaca</i>	Pisang	Uki	Musaceae	Pohon	1
12	<i>Pterocarpus indicus</i>	Angsono	Angsono	Fabaceae	Pohon	1
13	<i>Schleichera oleosa</i>	Kusambi	Usapi	Sapindaceae	Pohon	11
14	<i>Senna siamea</i>	Johar	Hau Kase	Fabaceae	Pohon	24
15	<i>Swietenia mahagoni</i> L	Mahoni	Mahoni	Meliaceae	Pohon	2
16	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Jati Putih	Lamiaceae	Pohon	31
17	<i>Vachellia farnesiana</i> L	Akasia Manis		Fabaceae	Pohon	1
18	<i>Acacia mangium</i>	Akasia	Papi	Fabaceae	Tiang	1
19	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Pohon kupu-kupu		Papilionaceae	Tiang	2
20	<i>Casuarina junghuniana</i>	Cemara	Irao	Casuarinaceae	Tiang	1
21	<i>Eucalyptus globulus</i>	Pohon Putih	Hu'ek	Myrtaceae	Tiang	2
22	<i>Gliricidia sepium</i>	Gamal	Gamal	Fabaceae	Tiang	24
23	<i>Gmeliana arborea</i> Roxb	Jati Putih	Jati Putih	Lamiaceae	Tiang	1
24	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro	Pate'e	Mimosaceae	Tiang	5
25	<i>Mangifera indica</i>	Mangga	Upun	Anacardiaceae	Tiang	4
26	<i>Muntingia calabura</i> L	Kersen	Kersen	Elacocarpaceae	Tiang	1
27	<i>Psidium guajava</i> L	Jambu	Kijawas	Myrtaceae	Tiang	1
28	<i>Schleichera oleosa</i>	Kusambi	Usapi	Sapindaceae	Tian	4
29	<i>Senna siamea</i>	Johar	Hau Kase	Fabaceae	Tiang	10
30	<i>Sterculia foetida</i>	Nitas	Nisa	Malvaceae	Tiang	3
31	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Jati	Lamiaceae	Tiang	19
32	<i>Vachellia leucophloea</i>	Kabesak	Besak	Fabaceae	Tiang	1
33	<i>Ziziphus lotus</i> L	Teratai ziziphus		Rhamnaceae	Tiang	1
34	<i>Acacia mangium</i>	Akasia	Papi	Fabaceae	Anakan	1
35	<i>Amorpha fruticosa</i> L	Indigo palsu		Fabaceae	Anakan	3
36	<i>Anacardium occidentale</i> L	Jambu Mente	Kijaba Belo	Anacardiaceae	Anakan	9
37	<i>Bauhinia purpurea</i> L.	Pohon kupu-kupu		Papilionaceae	Anakan	4
38	<i>Calotropis gigantea</i>	Biduri	Biduri	Apocynaceae	Anakan	2
39	<i>Cocus nusifera</i>	Kelapa	Noah	Arecaceae	Anakan	19
40	<i>Eucalyptus globulus</i>	Pohon Putih	Hu'ek	Myrtaceae	Anakan	7
41	<i>Gliricidia sepium</i>	Gamal	Gamal	Fabaceae	Anakan	37
42	<i>Gmeliana arborea</i> Roxb	Jati Putih	Jati Putih	Lamiaceae	Anakan	6

No	Nama Spesies	Nama Indonesia	Nama Lokal	Famili	Growth Form	Σ ind
43	<i>Lagerstroemia indica</i> L	Bungur besar		Lythraceae	Anakan	2
44	<i>Leucaena leucocephala</i>	Lamtoro	Pate'e	Mimosaceae	Anakan	35
45	<i>Mangifera indica</i>	Mangga	Upun	Anacardiaceae	Anakan	7
46	<i>Musa paradisiaca</i>	Pisang	Uki	Musaceae	Anakan	5
47	<i>Psidium guajava</i> L	Jambu	Kijawas	Myrtaceae	Anakan	5
48	<i>Schleichera oleosa</i>	Kusambi	Usapi	Sapindaceae	Anakan	13
49	<i>Senna siamea</i>	Johar	Hau Kase	Fabaceae	Anakan	2
50	<i>Sesbania grandiflora</i>	Turi	Kane	Fabaceae	Anakan	1
51	<i>Swietenia mahagoni</i> L	Mahoni	Mahoni	Meliaceae	Anakan	1
52	<i>Tamarindus indica</i>	Asam	Kiu	Fabaceae	Anakan	2
53	<i>Tectona grandis</i>	Jati	Jati	Lamiaceae	Anakan	50
54	<i>Vachellia leucophloea</i>	Kabesak	Besak	Fabaceae	Anakan	2

(Sumber: Data Primer, 2021)

Berdasarkan data pada tabel 1 terdapat 28 spesies di kawasan Embung Desa Banfanu. 28 spesies terdiri dari 16 famili dengan total semua vegetasi 404 individu yang terbagi ke dalam tumbuhan tingkat anakan, tiang dan pohon. Ketiga *growth form* tersebut yang paling banyak ditemukan adalah spesies dari family Fabaceae. Fabaceae merupakan salah satu famili dari tumbuhan berbunga (*Antophyta*) yang banyak dijumpai di lingkungan sekitar.

Vegetasi Yang Dapat Di Manfaatkan Sebagai Pendukung Ketersediaan Dan Konservasi Air

Vegetasi adalah sekelompok tumbuhan atau komunitas tumbuhan yang hidup bersama-sama dalam suatu ekosistem dan saling berinteraksi satu dengan yang lainnya. Vegetasi di sekitar sumber air memiliki pengaruh besar terhadap ketersediaan air dan nutrien yang ada di dalamnya.

Berdasarkan hasil wawancara (Tokoh pemerintah dan tokoh masyarakat) masyarakat Desa Banfanu mempercayai beberapa spesies yang mampu menjaga ketersediaan air. Adanya vegetasi terutama vegetasi pohon yang melimpah akan menjaga ketersediaan air di musim kemarau dan menahan erosi di musim hujan (PersKom, 2021). Jenis vegetasi yang dapat di manfaatkan untuk menjaga ketersediaan dan konservasi air dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Jenis Vegetasi yang Dimanfaatkan sebagai Pendukung Ketersediaan dan Konservasi Air

No	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Nama Lokal	Bagian Organ	Famili
1	<i>Bambusa vulgaris</i>	Bambu	Ob	Akar	Gramineae
2	<i>Ficus benjamina</i>	Beringin	Nunu	Akar, Daun	Moraceae
3	<i>Syzygium aqueum</i>	Jambu Air		Akar, Daun	Myrtaceae
4	<i>Syzygium cumini</i> L	Jambu Air Hutan	Oben	Akar, Daun	Myrtaceae
5	<i>Switenia mahagoni</i>	Mahoni	Mahoni	Akar, Daun	Meliaceae
6	<i>Pandanus dubius</i> Spreng	Pandan Hutan	Ektani	Akar	Pandanaceae
7	<i>Paraserianthes falcataria</i> (L.) Nielsen	Sengon	Sengon	Akar, Daun	Leguminaceae
8	<i>Anacardium occidentae</i> L	Jambu Mente	Kijaba Belo	Akar	Anacardiaceae

No	Nama Ilmiah	Nama Indonesia	Nama Lokal	Bagian Organ	Famili
9	<i>Psidium guajava</i> L	Jambu	Kijawas	Akar	Myrtaceae
10	<i>Casuarina junghuniana</i> <i>Timonius sericeus</i> (Deft) K.	Cemara	Irao	Akar	Casuarinaceae
11	<i>Schum</i>	Timo	Timo	Akar	Rubiceae

(Sumber: Data Primer, 2021)

Berdasarkan data pada tabel 2 terdapat 11 Jenis vegetasi yang di percayai menjaga ketersediaan air dan dapat digunakan dalam usaha konservasi air dan tanah. Jenis vegetasi ini memiliki batang yang kuat dengan perakaran kuat dan berumur panjang. Hal ini di dukung oleh penelitian Bogidarmanti, dkk (2004:50-51) memberikan beberapa contoh pohon yang dapat digunakan untuk konservasi tanah dan air. Jenis vegetasi pohon yang digunakan untuk usaha konservasi tanah dan air adalah vegetasi/pohon yang berumur panjang. Beberapa contoh pohon dan tumbuhan yang memiliki fungsi tersebut yaitu *Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M. Perry, *Anacadium occidentale* L., *Psidium guajava* L., *Nephelium lappaceum* L., *Annona muricata* L., *Persea Americana* Mill, *Artocarpus heterophyllus* Lam. Menurut Husnil (2009:5), jenis tanaman yang mampu mengkonservasi air dan tanah adalah jenis tanaman Aren (*Arenga pinnata*) dan Bambu (*Bambusa sp*).

Potensi Vegetasi Sebagai Pendukung Ketersediaan Dan Konservasi Air

Vegetasi di sekitar mata air berperan dalam menjaga kelestarian aliran mata air dan ketersediaan air di kawasan tersebut (Triamanto, 2013:2). Vegetasi berfungsi sebagai pengatur hidrologi dan juga mengatasi kekeringan (Indriyanto, 2008). Widnyana (2011:4) menyatakan bahwa jenis vegetasi berupa bambu (*Bambusa vulgaris*) telah dikenal sebagai tanaman yang mudah tumbuh dan mampu mengkonservasi tanah dan air, di mana akar rimpang bambu akan mampu menjaga sistem hidrologis sebagai pengikat tanah dan air, sehingga dapat digunakan sebagai tanaman konservasi. Akar tanaman bambu sangat efektif dalam menahan turunnya air hujan, sehingga dapat berfungsi sebagai tanaman pengendali longsor dan banjir. Pohon-pohon dari genus *Ficus* merupakan tumbuhan yang memiliki perakaran yang dalam dan tipe kanopi rapat sehingga dapat mengkonservasi tanah dan air di sekitar kawasan mata air. Akar dari jenis pohon ini mampu mencapai lapisan akuifer di mana air tanah mengalir sehingga dapat membuka aliran baru menuju permukaan tanah dan keluar menjadi mata air (Fiqa, dkk. 2005:3). Darmayanti (2012:5) menyatakan bahwa letak daun mahoni yang tersebar hampir merata di seluruh cabang dengan susunan daun yang rapat menyebabkan curahan air lolos relatif kecil. Andriani dkk. (2014:47) juga menyampaikan bahwa semakin luas kanopi pohonnya dan semakin rapat strata daun tanamannya maka nilai air lolosnya akan semakin kecil.

Jenis vegetasi diyakini mampu membendung arus air yang berpotensi menciptakan erosi pada musim penghujan dan dapat pula menimbun air yang dapat dimanfaatkan pada musim kemarau atau musim panas. Pada hakekatnya vegetasi oleh masyarakat diyakini dapat menjadi pengatur tata air dan pelindung terhadap degradasi tanah oleh hujan karena vegetasi dapat mendorong peresapan air ke dalam tanah (PersKom, Banfanu. 2020). Peran dan potensi vegetasi dalam konservasi air, jika tajuk tanaman berlapis dengan tanaman penutup tanah dan serasah akan memberikan ketahanan berganda terhadap pukulan butiran hujan yang jatuh ke permukaan tanah. Adanya keanekaragaman vegetasi mendukung keberadaan dan kelestarian mata air tersebut. Vegetasi yang rimbun/lebat memiliki pori lebih banyak karena akar-akar pohon melonggarkan tanah dan mengumpulkan bahan

organik lebih banyak dengan infiltrasi yang tinggi. Dengan demikian mempengaruhi kapasitas penyimpanan air di lokasi tutupan vegetasi dan pada gilirannya meningkatkan kapasitas penyimpanan air secara keseluruhan (Lüscher dan Zürcher 2003; Zhang dkk. 2011:186-187).

1. Analisis Vegetasi

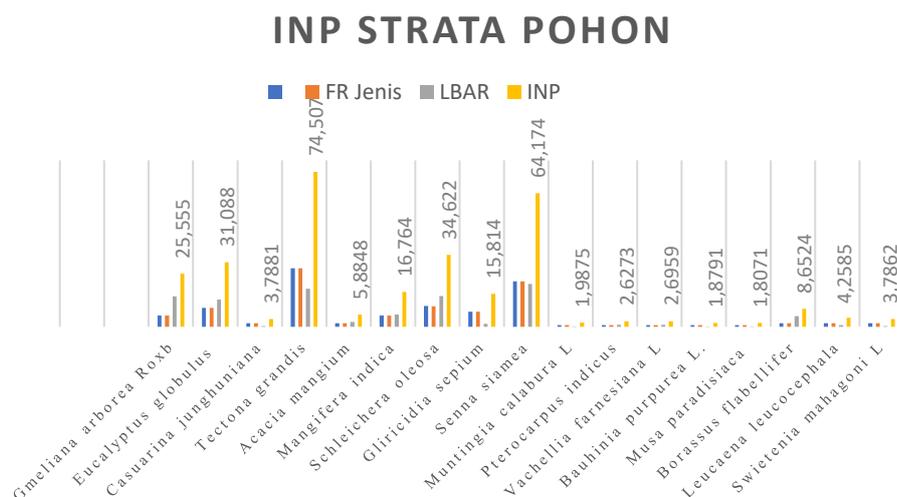
Analisis vegetasi merupakan suatu cara untuk mempelajari susunan atau komposisi dan bentuk atau struktur vegetasi (Ardhana, 2012:35-37). Data vegetasi dalam suatu komunitas tumbuhan ditunjukkan dari jenis penyusun, jumlah jenis, jumlah individu setiap jenis, luas bidang dasar, tinggi dan atribut lainnya. Berdasarkan data-data tersebut dilakukan analisis vegetasi untuk menunjukkan struktur dan komposisinya dari nilai kerapatan, dominansi, dan frekuensi. Kerapatan menunjukkan jumlah individu setiap jenis pada setiap luas wilayah. Frekuensi menunjukkan seberapa sering jenis-jenis tertentu muncul dalam keseluruhan petak ukur dalam keseluruhan luas wilayah. Selain itu, dominansi menunjukkan tingkat penutupan wilayah dari luas bidang dasar setiap individu atau dari luas penutupan tajuknya. Spesies yang paling dominan atau berkuasa adalah spesies yang memiliki indeks nilai penting tertinggi atau yang paling besar (Indriyanto, 2008:45-198).

Indeks keanekaragaman merupakan parameter vegetasi yang sangat berguna untuk membandingkan berbagai komunitas tumbuhan, untuk mempelajari pengaruh gangguan faktor-faktor lingkungan abiotik terhadap komunitas dan mengetahui keadaan suksesi atau stabilitas komunitas.

A. Indeks Nilai Penting

Indeks nilai penting (INP) merupakan parameter kuantitatif dalam analisis vegetasi yang menunjukkan spesies dominan dalam suatu kawasan atau komunitas tumbuhan. Indeks nilai penting menggambarkan pentingnya peranan suatu jenis vegetasi dalam ekosistemnya (Supriatna, 2018:382-386). Jadi, indeks nilai penting (INP) merupakan penjumlahan dari nilai kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR) dan dominansi relatif (DR). Hasil perhitungan INP dapat di lihat pada gambar 3.

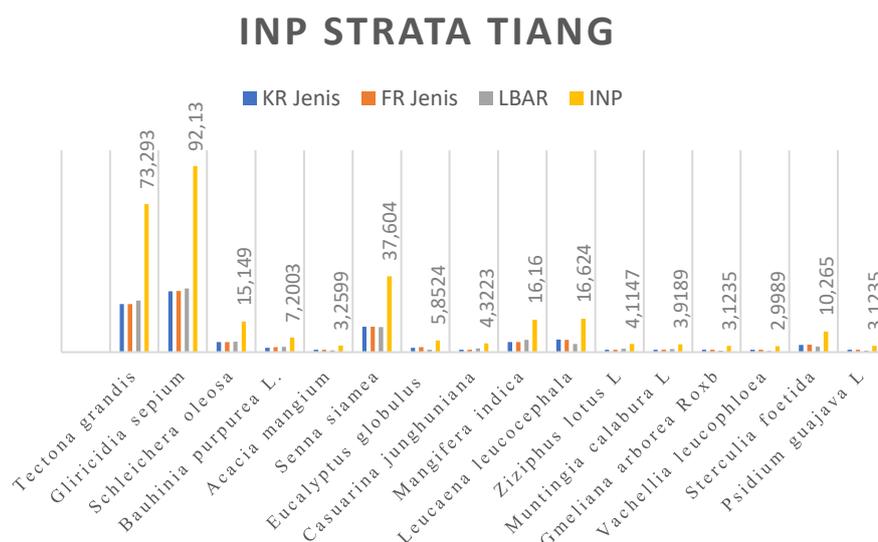
1. Indeks Nilai Penting Strata Pohon



Gambar 3. Indeks Nilai Penting Spesies Penyusun Vegetasi Strata Pohon (Data Primer, 2021)

Berdasarkan data pada Gambar 3 diketahui bahwa INP untuk *growth form* pohon, didominasi oleh spesies *Tectona grandis* dengan INP (74.507%) dan INP terendah spesies *Musa paradisiaca* dengan INP (1.80%). Berdasarkan hasil observasi lapangan tanaman jati lebih banyak di temukan karena tanaman jati merupakan jenis pohon penghasil kayu yang berkualitas tinggi. *T. grandis* merupakan spesies pohon penghasil kayu yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi sehingga di sekitar wilayah embung sengaja ditanami jati sebagai lahan produktif (Binsasi, dkk, 2017: 63). Spesies *T. grandis* mampu hidup di daerah yang memiliki pH tanah yang bersifat asam yaitu 4 – 5.20, suhu udara rata-rata adalah 30-33.88. Hal ini disesuaikan dengan hasil pengukuran parameter fisika kimia. Secara fenologis, *Tectona grandis* tergolong tanaman yang menggugurkan daun (*deciduous*) pada musim tertentu (kondisi kekurangan air). Spesies *Tectona grandis* merupakan tanaman yang dapat meningkatkan risiko bencana kekeringan. Jati menggugurkan daun pada musim kemarau dan belum keseluruhan daun tumbuh sempurna kembali pada awal musim penghujan. Kondisi ini berperan terhadap berkurangnya infiltrasi dan simpanan air di dalam tanah. Semakin tinggi dan besar ukuran pohon jati akan menurunkan kapasitas infiltrasi air (Basuki dan Pramono, 2017:95-97). Tumbuhnya daun ini ditentukan oleh kondisi musim. Hal ini dilakukan untuk mengurangi penguapan berlebih saat proses transpirasi, ketika kondisi air tidak mencukupi kebutuhan air di dalam tubuhnya (Binsasi, dkk; 2016:5), sedangkan spesies yang memiliki INP terendah adalah spesies *Musa paradisiaca*. Hal ini terjadi karena spesies *Musa paradisiaca* merupakan spesies yang sengaja ditanami oleh masyarakat yang memiliki lahan berdekatan dengan embung untuk menahan erosi. Selain itu, faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban dan pH merupakan faktor pembatas tumbuhnya suatu vegetasi.

2. Indeks Nilai Penting Strata Tiang



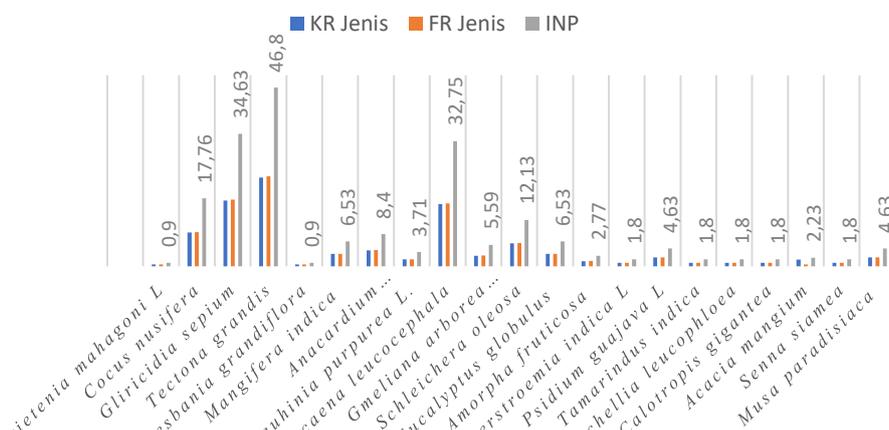
Gambar 4. Indeks Nilai Penting Spesies Penyusun Vegetasi Strata Tiang (Data Primer, 2021)

Berdasarkan data pada gambar 4 diketahui bahwa INP untuk *growth form* tiang, didominasi oleh spesies *Gliricidia sepium* dengan INP (92.13%) dan INP terendah spesies *Vachellia leucophloea* dengan INP (2.99%).

Hasil pengamatan dan wawancara (tokoh pemerintah dan tokoh masyarakat), spesies *Gliricidia sepium* memiliki Indeks Nilai Penting yang tinggi karena spesies ini di tanam sebagai pagar atau peneduh dan penahan erosi serta digunakan sebagai tanaman penghijauan di lahan kritis. Spesies *G. sepium* mampu tumbuh pada iklim tropis dan kondisi lingkungan dengan pH 4.5-6.9 serta tahan terhadap curah hujan rendah maupun tinggi. Spesies *Gliricidia sepium* mampu tumbuh dan beradaptasi pada keadaan tanah yang tidak subur. Hal ini di dukung oleh penelitian Nusantara (2009) menyatakan bahwa *Gliricidia sepium* merupakan tanaman yang cocok untuk tanah yang bersifat asam dan marginal. Habitat asli *Gliricidia sepium* adalah hutan gugur daun tropika dan dapat tumbuh pada dataran rendah hingga ketinggian tempat 1.300m/dpl, beradaptasi pada beberapa jenis tanah yaitu tanah yang kurang subur maupun subur. Namun dilihat dari segi konservasi air, tanaman ini merupakan salah satu tanaman yang tidak dapat menyimpan cadangan air tanah karena tanaman ini memiliki perakaran yang tidak kuat. Nilai INP terendah adalah spesies *Vachellia leucophloea*. Halini di sebabkan oleh kurangnya kesadaran masyarakat dalam membudidayakan tanaman ini. Hal ini di dukung oleh penelitian Siswadi, dkk (2011:17-26) yang menyatakan bahwa di NTT, kayu kabesak (*Vachellia leucophloea*) banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk kayu bangunan, akan tetapi belum dibudidayakan.

3. Indeks Nilai Penting strata anakan

INP STRATA ANAKAN



Gambar 5. Indeks Nilai Penting Spesies Penyusun Vegetasi Strata Anakan (Data Primer, 2021)

Berdasarkan data pada gambar 5 diketahui bahwa INP untuk *growth form* anakan, didominasi oleh spesies *Tectona grandis* dengan INP (46.80%) dan INP terendah spesies *Swietenia mahagoni L* dan *Sesbania grandiflora* dengan INP (0.90 %).

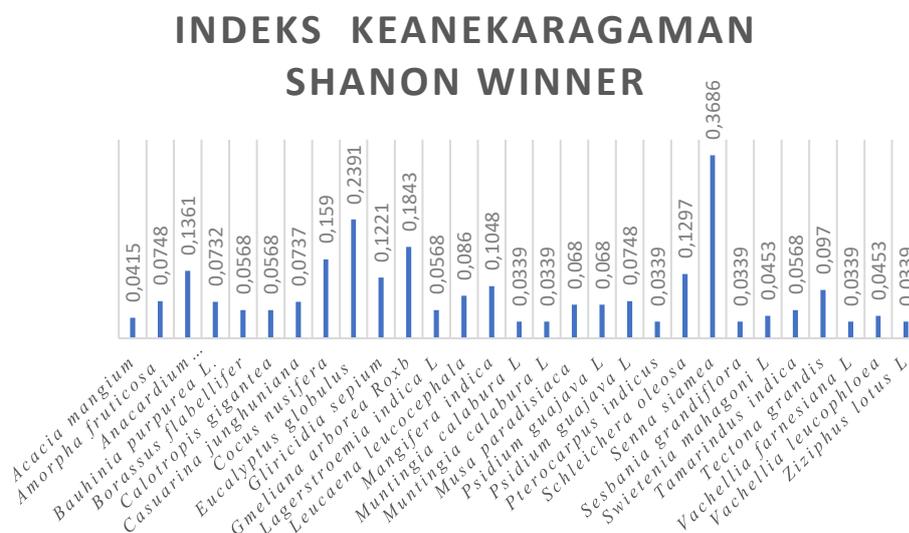
Spesies *Tectona grandis* memiliki INP yang tinggi karena spesies ini mampu tumbuh dan beradaptasi dengan kondisi fisik lingkungan dan pola penyebaran

sangat tinggi. Hal ini juga dipengaruhi oleh musim. Musim hujan anakan spesies *T. grandis* banyak tumbuh, sehingga spesies ini paling dominan untuk *growth form* anakan. Hal ini di dukung oleh penelitian Binsasi, dkk (2017: 63) yang menunjukkan bahwa *T. grandis* memiliki kemampuan bereproduksi, penyebaran atau distribusi tumbuhan, dan daya adaptasi dalam komunitas tumbuhan. Namun di sisi lain, tumbuhan ini menggugurkan daun saat musim kemarau sehingga meningkatkan kecepatan aliran permukaan dan erosi pada tanah pada awal musim penghujan dan berdampak pada simpanan air menjadi sedikit. Spesies dengan INP terendah di miliki oleh *Swietenia mahagoni* L dan *Sesbania grandiflora*. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu ketersediaan makanan di habitat, kompetisi antar spesies, kemampuan adaptasi tumbuhan dan berbagai faktor lingkungan seperti suhu, pH, dan ketersediaan nutrient dalam tanah sehingga pada musim kemarau spesies tersebut tidak mampu tumbuh.

B. Indeks Keanekaragaman (*Shannon Winner*) dan Indeks *Evennes*/kemerataan

1. Indeks Keanekaragaman (*Shannon Winner*)

Keanekaragaman spesies digunakan untuk menyatakan struktur komunitas dan mengukur stabilitas komunitas (Indriyanto, 2012:20-224). Keanekaragaman vegetasi dipengaruhi oleh beberapa hal yaitu ketersediaan makanan di habitat dan struktur vegetasi penyusun habitat, kompetisi antar spesies, kemampuan adaptasi tumbuhan dan berbagai faktor lingkungan lainnya. Hasil perhitungan indeks keanekaragaman jenis menurut *Shannon Winner* dapat di lihat pada gambar 6.



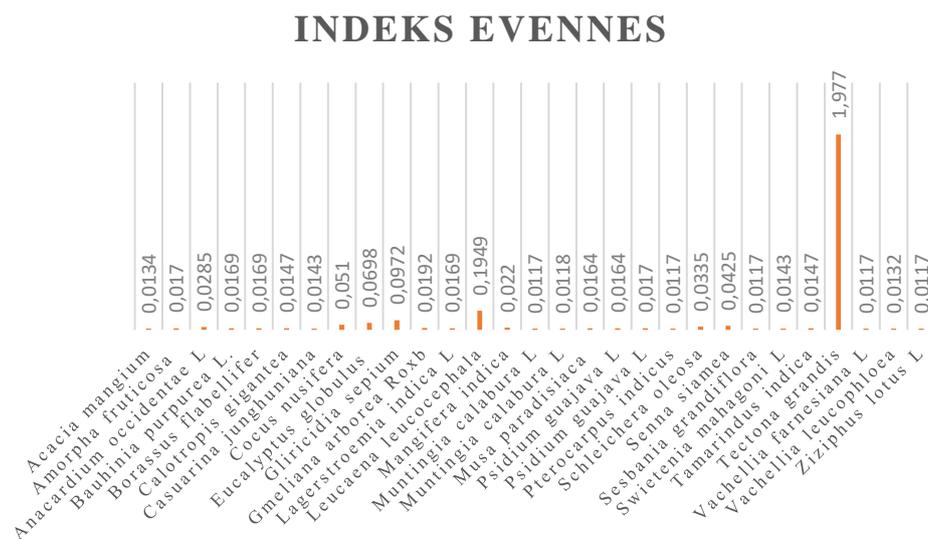
**Gambar 6. Indeks Keanekaragaman Shanon Winner
(Data Primer, 2021)**

Berdasarkan data pada gambar 6 secara keseluruhan dari 12 titik sampling pada area kajian diperoleh nilai rerata Indeks Keanekaragaman (H') berada pada kisaran $H' < 1$ berarti bahwa keanekaragaman spesies pada stara pohon, tiang dan anakan yaitu tergolong dalam kategori rendah. Hal ini berdasarkan pernyataan Fachrul (2007:27-31) bahwa Indeks Keanekaragaman jenis Shannon Winner memiliki nilai keanekaragaman tinggi apabila nilai $H' > 3$, Keanekaragaman sedang $H', 1=H'=3$ dan keanekaragaman rendah dengan niali $H' < 1$. Setiap kisaran pada indeks keanekaragam memiliki tolak ukur tersendiri. Keanekaragaman vegetasi tergolong rendah, produktivitas rendah, kondisi ekosistem tidak

seimbang dan tekanan ekologis rendah rendah (Naisumu, dkk. 2018: 6). Dari tolak ukur tersebut menunjukkan bahwa Jenis vegetasi di wilayah Embung Desa Banfanu memiliki tingkat produktivitas pohon yang rendah, kondisi ekosistem yang tidak seimbang dan memiliki tekanan ekologis yang. Ogbemudia, dkk. (2010); Binsasi dkk (2017:65) menyatakan bahwa keanekaragaman vegetasi merupakan hasil interaksi antara adaptasi dan konflik spesies. Keanekaragaman suatu komunitas sangat bergantung pada jumlah jenis dan jumlah individu yang terdapat pada komunitas. Keanekaragaman jenis suatu komunitas akan tinggi jika komunitas tersebut disusun oleh banyak jenis dan tidak ada spesies yang mendominasi. Sebaliknya, jika suatu komunitas memiliki nilai keanekaragaman jenis yang rendah, maka komunitas tersebut disusun oleh sedikit jenis dan ada spesies yang dominan (Sutrisna, dkk. 2018:15-16). Keanekaragaman jenis dalam suatu komunitas akan berpengaruh terhadap konservasi tanah dan air di mana vegetasi penutup tanah atau kanopi suatu wilayah semakin rapat akan berpengaruh terhadap meningkatnya penyimpanan air di dalam tanah.

2. Indeks *Evennes*/Kemerataan

Kestabilan/kemerataan (*Evennes*) digunakan untuk menunjukkan kestabilan suatu komunitas tumbuhan. Hasil analisis indeks *evennes* (e) dapat dilihat pada gambar 7.



**Gambar 7. Indeks Evennes
(Data Primer, 2021)**

Indeks *Evennes*/kemerataan pada 12 titik sampling pada area kajian termasuk dalam kategori rendah, untuk kemerataan tinggi adalah spesies *T. Grandis* yaitu 1.97. Kemerataan dapat diketahui dari perhitungan dengan menggunakan rumus indeks evenness (e). Nilai $e < 0,3$ menunjukkan kemerataan spesies rendah; dan nilai $e = 0,3-0,6$ menunjukkan kemerataan spesies sedang; serta kemerataan spesies tinggi apabila nilai $e > 0,6$. Ditinjau dari nilai kemerataan dapat dijelaskan bahwa ada relevansi antara jenis spesies tumbuhan/tanaman yang dikembangkan dan dipelihara di wilayah embung Desa Banfanu. Adanya kecenderungan terjadi dominasi pada jenis spesies tertentu, hal ini disebabkan oleh kondisi bahwa pada umumnya jenis tanaman/tumbuhan yang dikembangkan relatif terbatas jenisnya. Masyarakat lebih banyak menanam tanaman jati di

banding tanaman lain karena tanaman jati memiliki nilai produktifitas yang tinggi di mana dapat membantu perekonomian masyarakat. Manurung dan Nirawati (2016:30-31) mengatakan bahwa jika nilai indeks keseragaman rendah, maka keseragaman spesies dalam komunitas kurang, artinya jumlah individu setiap jenis relatif sangat berbeda, sehingga ada kecenderungan didominasi oleh spesies tertentu. Sebaliknya, semakin besar nilai indeks keseragaman menunjukkan bahwa jumlah individu setiap jenis relatif merata, dan tidak ada jenis tertentu yang bersifat dominan.

Peranan Pemerintah dan Masyarakat Untuk Mendukung Ketersediaan dan Konservasi Air

Peranan Pemerintah Untuk Mendukung Ketersediaan dan Konservasi Air

Kesejahteraan merupakan harapan bersama semua insan masyarakat. Hal ini di dukung oleh penelitian Pendong, dkk (2018:5) yang menyatakan bahwa Salah satu konsep karakteristik negara adalah kewajiban pemerintah untuk mengupayakan kesejahteraan masyarakat terpenuhi seperti memenuhi kebutuhan akan sumber daya air. Embung merupakan langkah positif yang ditempuh pemerintah Desa Banfanu guna mengantisipasi keterbatasan sumber air bagi usaha pertanian pada musim kemarau guna mendorong penghasilan petani terutama pada masa-masa yang akan datang. Embung dipercaya sebagai langkah antisipatif yang tepat guna menutupi keterbatasan akan air pada musim kemarau, pemerintah juga meyakini bahwa endapan air tanah yang harus dapat dikonservasi secara tepat. Lebih lanjut dijelaskan bahwa sebagian besar sumber air (embung) yang ada di wilayah Desa Banfanu dapat bertahan hidup apabila adanya tanaman pepohonan di sekitar lingkungan sumber air (embung) yang dapat berfungsi ganda sebagai penahan erosi dan longsor pada musim hujan dan dapat menampung air hujan serta memungkinkan adanya endapan air tanah (Perskom I, Banfanu. 2021).

Upaya yang dilakukan untuk menjaga terpeliharanya embung secara bersama sama antara masyarakat dan pemerintah desa Banfanu dengan melakukan penanaman pohon pelindung air atau vegetasi yang diyakin masyarakat dapat menjaga kelestarian air dan sebagai upaya menahan erosi dan longsor pada musim penghujan. Pembinaan dan pendampingan serta pengawasan dan pengontrolan terus dilakukan oleh pemerintah desa agar menghindari adanya kemungkinan pengrusakan terhadap vegetasi yang sengaja dilakukan oleh pihak yang tidak bertanggung jawab. Hal ini di dukung oleh Mikkelsen (2011:29-32) bahwa dalam kegiatan pembangunan yang berkelanjutan dapat lebih berhasil dengan menggunakan partisipatoris masyarakat dengan mengembangkan persepsi, pola sikap dan pola berpikir serta nilai-nilai pengetahuan yang di miliki oleh masyarakat terhadap kondisi sumber daya air di sekitarnya. Pemerintah dan masyarakat tidak hanya sendiri menjaga kelestarian embung akan tetapi juga membangun komunikasi dan kerjasama yang baik dengan berbagai pihak termasuk lembaga swadaya masyarakat. Kondisi ini dipercaya dapat menjamin adanya ketersediaan air pada setiap musim terutama pada musim kemarau.

Peranan Masyarakat Untuk Mendukung ketersediaan dan Konservasi Air

Peran serta masyarakat di artikan sebagai keterlibatan seseorang secara sadar ke dalam interaksi sosial dalam situasi tertentu. Sudarmadji (2011:49-52) menyatakan bahwa partisipasi masyarakat sangat penting diperlukan untuk menjaga keberadaan dan kelestarian mata air. Masyarakat Desa Banfanu juga menyadari bahwa sumber air dan embung yang ada di wilayah Desa Banfanu sangat rentan terhadap kekeringan terutama pada musim kemarau, maka sejalan dengan langkah pemerintah, masyarakat selalu mendukung upaya pemerintah dalam menjaga dan membudidayakan jenis vegetasi yang

ditawarkan dan dipersiapkan Pemerintah Desa untuk dikembangkan. Umumnya masyarakat bersedia untuk menjalankan anjuran pemerintah dalam rangka menjaga dan memelihara vegetasi untuk tujuan konservasi air. Akan tetapi upaya dan dukungan masyarakat terhadap program pemerintah ini belum sepenuhnya dipahami oleh masyarakat sebagai langkah positif yang harus terus ditumbuh kembangkan sebagai sebuah kesadaran yang seharusnya terus dipelihara dan dijaga. Masyarakat masih memandang hal tersebut sebagai sebuah kewajiban sehingga budidaya dan pemeliharaan terhadap hasil vegetasi pada wilayah sekitar embung ini masih sangat terbatas jumlah dan jenisnya. Di samping itu vegetasi yang tumbuh pada sekitar wilayah embung dan disekitar sumber mata air mudah dirusak oleh ternak masyarakat yang dilepas secara bebas pada musim kemarau, di mana pada musim kemarau terjadi penurunan debit air pada beberapa sumber mata air dan sungai yang melintasi wilayah peternakan masyarakat, sehingga embung yang selama ini menjadi alternatif sumber air, akan menjadi pilihan utama bagi ternak hingga dengan mudah merusak jenis-jenis vegetasi yang dibudidayakan (Perskom II, Banfanu. 2021).

Rendahnya kesadaran masyarakat akan pentingnya menjaga dan memelihara jenis vegetasi sebagai upaya menjaga konservasi air embung merupakan permasalahan mendasar yang masih sering ditemui pada masyarakat. Sebagian masyarakat terutama yang jauh dari sumber air terutama embung menganggap bahwa, tanggung jawab menjaga dan memelihara vegetasi di sekitar embung menjadi kewajiban pemerintah desa dan masyarakat pemanfaat baik itu pemilik ternak atau pemilik lahan pertanian dan perkebunan di wilayah sekitar embung. Penebangan secara bebas atas jenis vegetasi di sekitar embung juga merupakan permasalahan berkepanjangan yang sampai saat ini masih sulit untuk diatasi, sehingga pemerintah hendaknya mengeluarkan sebuah produk hukum seperti Peraturan Desa atau Peraturan Kepala Desa untuk menjamin keberlangsungan hidup vegetasi di sekitar wilayah embung serta sebagai upaya pencegahan terhadap pengrusakan yang dilakukan baik oleh ternak maupun masyarakat orang perorangan.

4 KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis terhadap permasalahan yang diangkat dalam penelitian saya yang berjudul : “Potensi Vegetasi Sebagai Pendukung Ketersediaan Dan Konservasi Air Pada Embung Desa Banfanu Kabupaten Timor Tengah Utara”, maka dapat saya simpulkan sebagai berikut :

1. Terdapat 28 spesies dikawasan Embung Desa Banfanu. 28 spesies terdiri dari 16 famili dengan total semua vegetasi 404 individu yang terbagi kedalam tumbuhan tingkat anakan, tiang dan pohon.
2. Vegetasi yang dapat di dimanfaatkan sebagai pendukung ketersediaan dan konservasi air yaitu: *Switenia mahagoni*, *Casuarina junghuniana*, *Syzygium aqueum*, *Bambusa vulgaris*, *Ficus benjamina*, *Pandanus dubius* Spreng, *Paraserianthes falcataria* (L) Nielsen, *Anacardium occidentale* L, *Psidium Guajava* L, *Timonius sericeus* (Deft) K. Schum, *Syzygium cimumu* L
3. Potensi vegetasi sebagai pendukung ketersediaan dan konservasi air dipandang sangat tepat, hal ini tampak jelas dalam analisis data dengan menggunakan indeks nilai penting, yaitu : (a) INP strata pohon, tiang dan anakan di dominasi oleh spesies *Tectona grandis* (74.50%), *Gliricidia sepium* (92.13%) dan *Tectona grandis* (46.80%).
4. Partisipasi masyarakat dalam mendukung konservasi air sangat rendah.

4.2 Saran

Berdasarkan analisis pada permasalahan dan kesimpulan di atas, maka dapat saya kemukakan beberapa saran sebagai berikut :

1. Perlu adanya program pendampingan bagi masyarakat terkait pengembangan vegetasi pendukung ketersediaan dan konservasi air.
2. Peneliti selanjutnya yang ingin melanjutkan dan mengembangkan penelitian ini diharapkan dilakukan di beberapa lokasi embung agar dapat diketahui perbedaan vegetasi yang hadir di sekitar embung dan peran serta masyarakat terhadap ketersediaan air di embung.

DAFTAR RUJUKAN

- Andriani, S., Santosa, P.B., dan Adi, R.N., 2014. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan DAS Terpadu untuk Kesejahteraan Masyarakat*. Malang, 30 September 2014.
- Ardhana, I.P.G. 2012. *Ekologi Tumbuhan*. Bali: Udayana University Press. Hal: 35-37
- Basuki, TM dan Pramono, IB. 2017. *Hutan Jati: Tempat Tumbuh, Hasil Air, dan Sedimen*. Surakarta: UNS Press.
- Binsasi, R., Sancayaninmgsih, R.P., Murti, H.S. 2017. Analisis Ekologis Vegetasi Pohon Di Daerah Tangkapan Air (Dta) Mata Air Geger Kabupaten Bantul Yogyakarta. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 9(2):57-66.
- Binsasi, R., Sancayaninmgsih, R.P., Murti, H.S. 2016. Evaporasi dan Transpirasi Tiga Spesies Dominan Dalam Konservasi Air di Daerah Tangkapan Air (DTA) Mata Air Geger Kabupaten Bantul Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi* 1(3):32-34.
- Bogidarmanti, R., N. Mindawati., H. S. Nuroniah, dan A.S. (2004). *Pemilihan jenis potensial untuk konservasi lahan terdegradasi. Prosiding Ekspose Hasil Penelitian: Pemanfaatan Jasa Hutan dan Non Kayu Berbasis Masyarakat sebagai Solusi Peningkatan Produktivitas dan Pelestarian Hutan*. Bogor: Pusat Litbang Hutan dan Konservasi Alam.
- Darmayanti, A.S., 2012. *Karakteristik Pohon dalam Peranannya Terhadap Infiltrasi Air Hujan di Beberapa Vak Kebun Raya Purwodadi*. Tesis. Universitas Brawijaya, Malang.
- Fachrul, M. F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Fiqa AP, Arisoelaningsih E, Soejono. 2005. *Konservasi mata air DAS Brantas. Memanfaatkan Diversitas Flora Indonesia*. Seminar Basic Science II. Universitas Brawijaya, Malang
- Husnil, Y. A. 2009. *Perlakuan gelombang mikro dan hidrolisis enzimatik pada bambu untuk pembuatan bioetanol*. Fakultas Teknik UI. Departemen Teknik Kimia. Jakarta.
- Indriyanto. 2008. *Ekologi Hutan*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Indriyanto. 2012. *Ekologi Hutan*. PT Bumi Aksara. Jakarta.
- Kuswanto F, Lugrayasa IN, Sujarwo W. 2018. Studi ekologi kuantitatif hutan pihan sebagai dasar pengembangan Kebun Raya Gianyar. *Jurnal Ilmu Kehutanan*. 12 (2):184-195.
- Lüscher P, Zürcher K. 2003. Flood Protection in Forests. Report of the Bavarian State Institute of Forestry, Report No. 40. Freising: Bavarian State Institute of Forestry.
- Mueller-Dombois D, Ellenberg H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York: John Wiley and Sons. Hlm: 537-547
- Maridi, Saputra, A., dan Agustina, P. 2015. Kajian Potensi Vegetasi dalam Konservasi Air dan Tanah di Daerah Aliran Sungai (DAS): Studi Kasus di 3 Sub DAS

- BengawanSolo (Keduang, Dengkeng, dan Samin) *Jurnal Seminar Nasional Konservasi dan Pemberdayaan Sumber Daya Alam*, 1(1):65-68
- Manurung, B., Nirawati. 2016. Kajian Ekologi Tumbuhan Liana di Hutan Primer Taman Nasional Gunung Leuser Resort Sei Betung Kecamatan Besitang Kabupaten Langkat, Sumatera Utara. Program Studi Biologi, Universitas Negeri Medan. Medan. *Jurnal Bio SAINS* 2(1):22-32
- Mikkelsen, B. 2011. *Metode Penelitian Partisipatoris dan Upaya Pemberdayaan*. Yayasan Pustaka Obor Indonesia, Jakarta.
- Naisumu, G.Y., Seran N, Y., Ledheng, L. 2018. Komposisi dan Keanekaragaman Jenis Pohon di Hutan Lindung Lapeom Kabupaten Timor Tengah Utara. *Jurnal Saintek Lahan Kering* 1(2):4-7.
- Nicolson M. 2001. Towards establishing ecology as a science instead of an art”: the work of John T. Curtis on the plant community continuum. *Journal Webecology* 2.17(2): 1-6.
- Nusantara, S. 2009. *Keunggulan Gamal Sebagai Pakan Ternak BPTU. Sembawa Ditjen Peternakan dan Kewan*. Palembang-Pangkalan.
- Pendong, A. G., Lumolos, J., Pangemanan, F. 2018. Peranan Pemerintah Desa Dalam Menyediakan Kebutuhan Air Bersih Di Desa Lompad Kecamatan Ranoyapo Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Jurusan Ilmu Pemerintahan* 1(1):1-8
- Sallata, Kudeng, M. 2015. Konservasi Dan Pengelolaan Sumber Daya Air Berdasarkan Keberadaannya Sebagai Sumber Daya Alam. *Jurnal Info Teknis EBONI*, 12(1: 75 – 86.
- Sancayaningsih, R.P., Saputra, A., Fatimatuzzahra. 2014. Tree Vegetation Analysis of Catchment Areas in Various Springs. Proceeding. The 4th Annual Basic Science International Conference (BaSIC) in conjunction with The 5th International Conference on Global Conservation (ICGRC) 2014.UB, February, 12-13th 2014. *Journal science*, 2(1):234.
- Siswadi, Hadi, S.D., Rianawati, H., Saragih, S.G. 2011. *Laporan hasil Penelitian Teknik Konservasi dan Domestikasi Faloak (Sterculia quadrifida). Sebagai Tumbuhan Obat Potensial di NTT*. Balai Penelitian Kehutanan Kupang.
- Sudarmadji. 2011. Konservasi Mata Air Berbasis Masyarakat Di Unit Fisiografi Pegunungan Baturagung, Ledok Wonosari dan Perbukitan Karst Gunung Sewu, Kabupaten Gunungkidul. *Jurnal TeknoSains* 1(1):42-53
- Sutrisna, T., Umar, R., Suhadiyah, S., Santosa, S. 2018. Keanekaragaman Dan Komposisi Vegetasi Pohon Pada Kawasan Air Terjun Takapala Dan Lanna Di Kabupaten Gowa Sulawesi Selatan. *JURNAL BIOLOGI MAKASSAR*, 3(1):12-18.
- Supiandi MI, Mahanal S, Zubaidah S, Julung H, Ege B, 2019. Ethnobotany of traditional medicinal plants used by Dayak Desa Community in Sintang, West Kalimantan, Indonesia. *Biodiversitas*. 20 (5): 1264- 1270
- Supriatna, J. 2018. *Konservasi Biodiversitas (Teori dan Praktik di Indonesia)*. Jakarta: Yayasan Pustaka Obor Indonesia.
- Trimanto. 2013. Diversitas pohon sekitar aliran mata air di Kawasan Pulau Moyo Nusa Tenggara Barat. Prosiding Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS Surakarta.
- Widnyana, K. 2011. Bambu Dengan Berbagai Manfaatnya. Denpasar. Fakultas Pertanian Universitas Mahasaraswat. *Jurnal Lingkungan Hidup*, 8(1):1-10
- Zhang WG, An SQ, Xu Z, et al. 2011. The impact of vegetation and soil on runoff regulation in headwater streams on the east Qinghai-Tibet Plateau, China. *Catena* 87: 182-189.