

KERAGAMAN DAN KEMIRIPAN TUMBUHAN BAWAH DI AREA REKLAMASI PT ADARO INDONESIA

Diversity and Similarity of Underground Plants in PT Adaro Indonesia's Reclamation Area

Seder, Ahmad Jauhari, dan Badaruddin

Program Studi Kehutanan

Fakultas Kehutanan Universitas Lambung Mangkurat

ABSTRACT. *Natural succession is an important process in the development of vegetation, especially on land that has been damaged, such as former coal mines. After mining coal as a raw material for making fuel, the ex-mining land has the characteristics of a site without top soil, high density, poor in nutrients, high pH and low soil microbial population. The condition of the ex-coal mining site that does not support colonization of natural plants has led to the introduction Cover crops, especially legume cover crops, are needed to improve site quality. Legume crops play a significant role as facilitators, especially in natural succession by enriching the nitrogen (N) content in the soil (Gosling, 2005). The method used is vegetation analysis including community similarity index, species richness index, dominance index and important value index. The results obtained from this study are that there are 18 species of understory identified with two families, namely Cyperaceae (3 species) and Poaceae (15 species). The dominant plant species is *Panicum repens*. This species was found in L-3 and L-4 with a high number of individuals so that the dominance was also high with values of 0.60 and 0.51 respectively with an INP of 128.13%. The highest IS value of undergrowth is 57.14% at locations 1 and 2 and there is no similarity because the IS value is <75%. The R1 value at the four research sites as a whole can be said to be low because it is less than <3.5. The highest species richness index (R1) was obtained at the second location (L-2) of 1.96, although this value was still low because it was less than <3.5.*

Keywords: *Vegetation Analysis, Undergrowth, Community Similarity Index, Species Richness Index, Dominance Index, Important Value Index.*

ABSTRAK. *Sukses alami penting dalam perkembangan vegetasi, terutama pada lahan yang mengalami kerusakan seperti bekas tambang batu bara. Penambangan batu bara sebagai bahan baku pembuatan bahan bakar, lahan bekas tambangnya mempunyai karakteristik tapak tanpa top soil, tingkat kepadatan tinggi, miskin hara, pH tinggi dan populasi mikorba tanah rendah. Tanaman legum memainkan peran signifikan sebagai fasilitator, terutama memperkaya kandungan nitrogen (N) tanah (Gosling, 2005). Metode yang digunakan yaitu analisis vegetasi meliputi indeks kemiripan komunitas, indeks kekayaan jenis, indeks dominansi dan indeks nilai penting. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu jenis tumbuhan bawah yang teridentifikasi ada 18 jenis dengan dua famili yaitu Cyperaceae (3 jenis) dan Poaceae (15 jenis). Jenis tumbuhan yang mendominasi yaitu jenis *Panicum repens*. Jenis ini ditemukan pada L-3 dan L-4 dengan jumlah individu yang tinggi sehingga dominansinya juga tinggi dengan masing-masing nilai 0,60 dan 0,51 dengan INP 128,13%. Nilai IS tumbuhan bawah tertinggi yaitu 57,14% pada lokasi 1 dan 2 dan tidak ada kemiripan karena nilai IS <75%. Nilai R1 pada keempat lokasi penelitian secara keseluruhan dapat dikatakan rendah karena kurang dari < 3,5. Indeks kekayaan jenis (R1) tertinggi diperoleh pada lokasi kedua (L-2) sebesar 1,96 meskipun demikian nilai tersebut masih rendah karena dari kurang dari < 3,5.*

Kata kunci: *Analisis Vegetasi, Tumbuhan Bawah, Indeks Kemiripan Komunitas, Indeks Kekayaan Jenis, Indeks Dominansi, Indeks Nilai Penting*

Penulis untuk korespondensi, surel: deri.der1995@gmail.com

PENDAHULUAN

Kontribusi sektor pertambangan terhadap kerusakan hutan di Indonesia mencapai 10% dan kini melaju mencapai 2 juta ha

per tahun. Reklamasi lahan bekas tambang batu bara perlu dilakukan. Keberhasilan reklamasi membutuhkan pengetahuan dasar tentang lingkungan biotik dan abiotik dan juga tentang proses yang terjadi pada lingkungan pada setiap tingkatannya (Kurniawan, 2013).

Suksesi alami proses penting dalam perkembangan vegetasi, terutama pada lahan yang mengalami kerusakan seperti lahan bekas tambang batu bara. Setelah penambangan lahan bekas tambang mempunyai karakteristik tapak tanpa top soil, tingkat kepadatan tinggi, miskin hara, pH tinggi dan populasi mikorba rendah Kondisi tapak bekas tambang batu bara tidak mendukung kolonisasi tumbuhan alam sehingga introduksi tumbuhan legume *cover crop* diperlukan untuk memperbaiki kualitas tapak. Tanaman legum signifikan sebagai fasilitator suksesi alami dengan memperkaya kandungan nitrogen (N) dalam tanah (Gosling, 2005).

PT Adaro Indonesia satu diantara perusahaan yang aktif melakukan reklamasi lahan pasca tambang. Jenis-jenis tanaman yang adaptif terhadap lahan marginal banyak dipilih jadi tanaman reklamasi. Kondisi awal yang menunjukkan tanah pasca tambang dapat jadi tempat tumbuh tanaman yaitu adanya *cover crop*, sehingga data mengenai suksesi dan keberadaan tumbuhan bawah sangat diperlukan. Sampai saat ini belum ada data dan informasi yang signifikan mengenai keragaman jenis, kemiripan dan dominansi tumbuhan bawah di lahan pasca tambang PT Adaro Indonesia. Berdasarkan uraian diatas maka penulis tertarik untuk menganalisis menganalisis keragaman jenis, kemiripan dan dominansi berbagai jenis tumbuhan bawah di PT. Adaro Indonesia.

METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Objek dalam penelitian ini tumbuhan bawah yang ada di areal reklamasi PT Adaro Indonesia. Beberapa peralatan yang digunakan antara lain: meteran, tali rafia, tallysheet, buku identifikasi, kamera, GPS (*global positioning system*), pH meter, alat tulis, dan laptop,

Metode Penelitian

Pengambilan data dilakukan di lapangan dengan ukuran plot yang sudah ditentukan

dengan menggunakan metode plot sampling dengan tahapan: Mendata keragaman dan kemiripan tumbuhan bawah pada lokasi penelitian menggunakan plot berukuran 2x2 m². Plot sebanyak 4 jalur dengan masing-masing panjang 100 m.

Analisis Data

Analisis data yang adalah perhitungan analisis vegetasi. Adapun pengolahan data hasil analisis vegetasi meliputi indeks kemiripan komunitas, indeks kekayaan jenis, indeks dominansi dan indeks nilai penting.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Tumbuhan Bawah

Jenis tumbuhan bawah yang berhasil teridentifikasi sebanyak 18 jenis tumbuhan dari family *Cyperaceae* dan *Poaceae*. *Cyperaceae* merupakan teki-teki dengan batang kokoh, berbentuk segitiga dan tidak memiliki pelepah daun. Tumbuhan ini tumbuh baik di pegunungan dan hutan, padang rumput, lahan gambut, dataran tinggi, selokan dan pinggir jalan serta habitat lainnya (Sutrisno 1998; Sabila et al. 2016).

Poaceae merupakan jenis perennial dan herba, batangnya silinder, kosong (internodus) dan memiliki pelepah daun. Tumbuhan ini terdapat di kawasan tropik dan sub tropik. Kemampuan adaptasi memungkinkan famili ini untuk bertahan diberbagai kondisi (Pandey 2003). Penyerbukan bunga biasanya dengan bantuan angin (Sabila et al. 2016).

Penelitian Sabila et al. 2016 menyebutkan bahwa jenis tumbuhan yang berasal dari kedua family ini dapat menjadi sumber polen (serbuk) yang bisa menimbulkan alergi. Jenis penyakit yang dapat diakibatkan oleh poleh kedua family ini yaitu Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA). Jenis tumbuhan bawah yang teridentifikasi di PT. Adaro Indonesia dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis Tumbuhan Bawah yang teridentifikasi di PT. Adaro Indonesia

No.	Nama ilmiah	Jumlah Individu			
		L-1	L-2	L-3	L-4
<i>Cyperaceae</i>					
1	<i>Cyperus eragrostis</i>	13	0	0	0
2	<i>Cyperus flavescens</i>	16	0	0	0
3	<i>Scleria bancana</i>	5	21	8	4
<i>Poaceae</i>					
4	<i>Acroceras munroanum</i>	3	0	0	0
5	<i>Andropogon aciculatus</i>	6	0	0	0
6	<i>Axonopus compressus</i>	44	62	0	33
7	<i>Brachiaria mutica</i>	0	0	16	0
8	<i>Cyrtococcum patens</i>	0	6	0	0
9	<i>Digitaria didactyla</i>	0	13	0	0
10	<i>Digitaria longiflora</i>	0	7	0	0
11	<i>Imperata cylindrica</i>	0	32	3	0
12	<i>Panicum repens</i>	39	14	192	160
13	<i>Paspalum conjugatum</i>	0	0	19	13
14	<i>Paspalum distichum</i>	0	1	0	0
15	<i>Paspalum scrobiculatum</i>	12	0	9	7
16	<i>Pennisetum purpureum</i>	4	2	0	0
17	<i>Pennisetum setaceum</i>	2	7	0	0
18	<i>Saccharum spontaneum</i>	0	0	0	8
Jumlah spesies		10	11	5	6
Jumlah seluruh Invidu		144	165	247	225

Tumbuhan bawah dari dari famili *Cyperaceae* yang teridentifikasi sebanyak 3 jenis sedangkan family *Poaceae* sebanyak 13 jenis. Jenis tumbuhan bawah yang yang berasal dari famili *Cyperaceae* yaitu *Cyperus eragrostis*, *Cyperus flavescens*, dan *Scleria bancana*. Jenis *Scleria bancana* dapat ditemui pada ke empat lokasi penelitian sedangkan jenis *Cyperus eragrostis* dan *Cyperus flavescens* hanya ditemui pada lokasi pertama. Jumlah jenis *Scleria bancana* yang ditemukan dari keempat lokasi penelitian sebanyak 37 individu. Jumlah individu dari jenis *Cyperus eragrostis* dan *Cyperus flavescens* masing-masing 13 dan 16 individu.

Famili *Poaceae* yang teridentifikasi yaitu *Acroceras munroanum*, *Andropogon aciculatus*, *Axonopus compressus*, *Brachiaria mutica*, *Cyrtococcum patens*, *Digitaria didactyla*, *Digitaria longiflora*, *Imperata cylindrica*, *Panicum repens*, *Paspalum conjugatum*, *Paspalum distichum*, *Paspalum scrobiculatum*, *Pennisetum purpureum*, *Pennisetum setaceum*, dan *Saccharum spontaneum*. Jenis dengan individu terbanyak dan dapat ditemui hampir di empat lokasi penelitian adalah *Axonopus compressus* dan *Panicum repens*. Jenis *Axonopus compressus* hanya tidak ditemui pada lokasi ketiga, jumlah

keseluruhan jenis ini yaitu 139 individu. Jenis yang memiliki individu terbanyak pada famili *Poaceae* yaitu *Panicum repens* dengan jumlah 405 individu.

Jumlah jenis yang ditemui pada masing-masing lokasi yaitu lokasi 1 (L-1) 10 jenis, lokasi 2 (L-2) 11 jenis, lokasi 3 (L-3) 5 jenis, dan Lokasi 4 (L-4) sebanyak 6 jenis. Jumlah individu masing-masing lokasi yaitu L-1 sebanyak 144 individu, L-2 162 individu , L-3 247 individu, dan L-4 sebanyak 225 individu. Secara keseluruhan dapat disimpulkan lokasi dengan jenis terbanyak yaitu L-2 (11) jenis sedangkan lokasi dengan individu terbanyak yaitu L-3 (247) individu.

Keragaman Jenis Tumbuhan Bawah

Tumbuhan bawah yang teridentifikasi selanjutnya ditabulasi dan dikuantitatifkan untuk mengetahui keragaman jenis tumbuhan bawah pada area reklamasi PT. Adaro Indonesia. Hasil kuantitatif dari tumbuhan bawah kemudian dianalisis menggunakan Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Kemiripan Komunitas (IS) dalam persen, Indeks Kekayaan Jenis (R1), dan Indeks Dominansi (C).

Indeks Nilai Penting (INP)

Indeks Nilai Penting (INP) merupakan indeks kepentingan yang menggambarkan pentingnya peranan suatu jenis vegetasi

dalam ekosistemnya. Besarnya INP tergantung banyaknya jumlah individu setiap jenis tumbuhan bawah. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Bawah PT. Adaro Indonesia dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Indeks Nilai Penting Tumbuhan Bawah PT. Adaro Indonesia

No.	Nama ilmiah	INP			
		L-1	L-2	L-3	L-4
1	<i>Cyperus eragrostis</i>	19,03	0,00	0,00	0,00
2	<i>Cyperus flavescens</i>	16,11	0,00	0,00	0,00
3	<i>Scleria bancana</i>	8,47	22,60	22,44	8,43
4	<i>Acroceras munroanum</i>	7,08	0,00	0,00	0,00
5	<i>Andropogon aciculatus</i>	9,17	0,00	0,00	0,00
6	<i>Axonopus compressus</i>	60,56	61,95	0,00	41,20
7	<i>Brachiaria mutica</i>	0,00	0,00	16,30	0,00
8	<i>Cyrtococcum patens</i>	0,00	8,71	0,00	0,00
9	<i>Digitaria didactyla</i>	0,00	12,73	0,00	0,00
10	<i>Digitaria longiflora</i>	0,00	9,29	0,00	0,00
11	<i>Imperata cylindrica</i>	0,00	23,65	6,03	0,00
12	<i>Panicum repens</i>	42,08	18,57	128,13	104,70
13	<i>Paspalum conjugatum</i>	0,00	0,00	27,10	19,06
14	<i>P. distichum</i>	0,00	5,84	0,00	0,00
15	<i>P. scrobiculatum</i>	23,33	15,70	0,00	16,42
16	<i>Pennisetum purpureum</i>	7,78	6,41	0,00	0,00
17	<i>P. setaceum</i>	6,39	14,55	0,00	0,00
18	<i>Saccharum spontaneum</i>	0,00	0,00	0,00	10,19
Jumlah INP		200	200	200	200
Jumlah spesies		10	11	5	6
INP maksimum		60,56	61,95	128,13	104,70

Nilai INP setiap jenis tumbuhan bawah yang ditemukan pada keempat lokasi penelitian. INP minimum keempat lokasi secara berurutan yaitu L-1 (60,56), L-2 (61,95), L-3 (128,13), dan L-4 (104,70). Lokasi (L-1) memiliki lima jenis tumbuhan bawah dengan INP dominan yaitu *Axonopus compressus* (60,56), *Panicum repens* (42,08), *Paspalum scrobiculatum* (23,33), *Cyperus eragrostis* (19,03), dan *Cyperus flavescens* (16,11). Jenis tumbuhan bawah dengan INP tertinggi L-1 yaitu *Axonopus compressus* (60,56). Jenis tumbuhan bawah yang memiliki INP dominan pada L-2 sebanyak jenis yaitu *Axonopus compressus* (61,95), *Imperata cylindrica* (23,65), *Scleria bancana* (22,60), *Panicum repens* (18,57), *Paspalum scrobiculatum* (15,70), dan *Digitaria didactyla* (12,73). Tumbuhan bawah dengan INP tertinggi pada L-2 yaitu *Axonopus compressus* (61,95).

Lokasi ketiga memiliki 4 jenis tumbuhan bawah dengan INP yang dominan yaitu

Panicum repens (128,13), *Paspalum conjugatum* (27,10), dan *Scleria bancana* (22,44). INP tertinggi pada L-3 yaitu tumbuhan bawah jenis *Panicum repens* (128,13). INP dominan pada L-4 terdapat empat jenis tumbuhan bawah yaitu *Panicum repens* (104,70), *Axonopus compressus* (41,20), *Paspalum conjugatum* (19,06), dan *Paspalum scrobiculatum* (16,42). INP tertinggi pada L-4 yaitu jenis *Panicum repens* dengan nilai 128,13. Jenis *Scleria bancana*, *Axonopus compressus*, *Panicum repens*, *Paspalum scrobiculatum* merupakan jenis-jenis dengan INP tertinggi dan dijumpai pada 2 sampai 3 lokasi penelitian.

Nilai INP dapat dijadikan sebagai tolok ukur dominansi suatu jenis terhadap suatu kawasan. Jenis dengan jumlah INP terbesar berarti mempunyai peranan yang paling penting dalam kawasan yang dijadikan tempat penelitian. Jenis dengan jumlah terbanyak juga mempunyai pengaruh paling dominan terhadap perubahan kondisi lingkungan

maupun keberadaan jenis lainnya dalam suatu kawasan (Abdiyani 2008 & Destaranti et al. 2017). Sejalan dengan pendapat Ismaini (2015) yang menyatakan semakin besar nilai INP suatu spesies maka besar juga tingkat penguasaan terhadap komunitas dan sebaliknya apabila nilai INP rendah maka tingkat penguasaan terhadap komunitas rendah.

Indeks Kemiripan Komunitas (IKK) (%)

Nilai kemiripan komunitas digunakan untuk menyatakan kemiripan dua tipe tegakan atau komunitas yang diamati. Nilai ini juga menggambarkan tingkat variasi atau kesamaan komunitas antar lokasi. Indeks Kemiripan Komunitas Tumbuhan Bawah PT. Adaro Indonesia dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Indeks Kemiripan Komunitas Tumbuhan Bawah PT. Adaro Indonesia

Lokasi Penelitian	Indeks Kemiripan Komunitas (IKK) (%)		
	L-2	L-3	L-4
L-1	57,14	26,67	50,00
L-2	-	25,00	47,06
L-3	-	-	54,55

Indeks kemiripan jenis atau komunitas yang dibandingkan pada penelitian ini sebanyak empat lokasi. Masing- masing indeks kemiripan (IKK) antar lokasi (Tabel 4) secara berurutan yaitu L-1 dengan L-2 memiliki nilai IKK tertinggi dengan nilai 57,14%. Nilai indeks kemiripan L-3 dengan L-4 yaitu 54,55% dan IKK L-1 dengan L-4 yaitu 50,00%. Perbandingan kemiripan L-2 dengan L-4 sebesar 47,06% sedangkan IS L-1 dengan L-3 yaitu 26,67%. Nilai IKK terkecil yaitu 25,00 untuk L-2 dengan L-3.

Tabel 3 menunjukkan IKK untuk semua lokasi penelitian sangat rendah. Nilai IKK tumbuhan bawah pada L-1 dengan L-2 yang tinggi mencapai 57,14% masih belum bisa dinyatakan memiliki kemiripan jenis untuk tingkat komunitas. Hal ini mengacu pada batasan klasifikasi tingkat kemiripan komunitas yang dikemukakan Smith (1980). Jika, nilai IKK >75% komunitas yang dibandingkan mirip dan jika <75% komunitas yang dibandingkan tidak mirip.

Nilai IKK yang kecil menunjukkan bahwa jumlah tumbuhan bawah antar lokasi sangat kecil baik jumlah jenis maupun jumlah individunya. Destaranti et al. 2017 menyatakan nilai IKK dipengaruhi oleh jumlah individu dari jenis yang sama antar dua komunitas yang dibandingkan. Semakin banyak jenis tumbuhan bawah yang sama indeks kesamaan komunitasnya akan semakin besar.

Indeks Kekayaan Jenis (R1)

Indeks kekayaan jenis adalah untuk mengetahui jumlah jenis (spesies) dalam komunitas, semakin banyak jumlah jenis yang ditemukan dalam komunitas, maka semakin tinggi pula indeks kekayaan jenisnya (Marguran, 1988). Indeks Kekayaan Jenis Tumbuhan Bawah PT. Adaro Indonesia dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks Kekayaan Jenis Tumbuhan Bawah PT. Adaro Indonesia

L-1	Indeks Kekayaan Jenis (R1)		
	L-2	L-3	L-4
1,81	1,96	0,73	0,92

Indeks kekayaan jenis (R1) tertinggi diperoleh pada lokasi kedua yaitu sebesar 1,96 sedangkan R1 terendah diperoleh dari lokasi keempat dengan nilai 0,92. Mengaju pada Magurran (1988) nilai R1 pada keempat lokasi penelitian secara keseluruhan dapat

dikatakan rendah karena kurang dari < 3,5. Nilai R1 dikatakan sedang bila memiliki kisaran 3,5-5,0 dan R1 >5,0 menunjukkan kekayaan jenis tergolong tinggi.

Kekayaan jenis biasanya dapat dilihat secara mudah dari banyaknya jenis yang ditemui pada lokasi penelitian. Lokasi 2 memiliki jumlah jenis tertinggi yaitu 11 jenis. Maridi (2015) menjelaskan keanekaragaman spesies merupakan ciri tingkatan komunitas berdasarkan organisasi biologi. Keanekaragaman spesies digunakan untuk menyatakan struktur komunitas dan mengukur stabilitas komunitas, yaitu kemampuan komunitas tetap stabil meskipun ada gangguan terhadap komponennya.

Yusra (2017) menyatakan suatu komunitas mempunyai keanekaragaman tinggi jika komunitas tersusun oleh banyak jenis dan kelimpahan jenis yang sama. Jenis yang berlimpah umumnya karena dapat

beradaptasi dengan kondisi lingkungan sedangkan jenis lain yang jumlahnya sedikit tidak dapat beradaptasi dengan lingkungan sehingga rata-rata nilai yang didapat rendah.

Indeks Dominansi (C)

Dominansi menyatakan tumbuhan utama yang mempengaruhi kontrol terhadap komunitas dengan banyaknya jumlah jenis, besarnya ukuran maupun pertumbuhannya yang dominan (Fachrul, 2012). Dominansi suatu jenis dapat menggunakan INP sebagai parameternya (Marfi 2018). Indeks Dominansi Tumbuhan Bawah PT. Adaro Indonesia dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Indeks Dominansi Tumbuhan Bawah PT. Adaro Indonesia

No.	Nama ilmiah	Indeks Dominansi (C)			
		L-1	L-2	L-3	L-4
1	<i>Cyperus eragrostis</i>	0,01	0,00	0,00	0,00
2	<i>Cyperus flavescens</i>	0,01	0,00	0,00	0,00
3	<i>Scleria bancana</i>	0,00	0,02	0,00	0,00
4	<i>Acroceras munroanum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
5	<i>Andropogon aciculatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
6	<i>Axonopus compressus</i>	0,09	0,14	0,00	0,02
7	<i>Brachiaria mutica</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
8	<i>Cyrtococcum patens</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
9	<i>Digitaria didactyla</i>	0,00	0,01	0,00	0,00
10	<i>Digitaria longiflora</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
11	<i>Imperata cylindrica</i>	0,00	0,04	0,00	0,00
12	<i>Panicum repens</i>	0,07	0,01	0,60	0,51
13	<i>Paspalum conjugatum</i>	0,00	0,00	0,01	0,00
14	<i>Paspalum distichum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
15	<i>Paspalum scrobiculatum</i>	0,01	0,00	0,00	0,00
16	<i>Pennisetum purpureum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
17	<i>Pennisetum setaceum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
18	<i>Saccharum spontaneum</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
Total C perlokasi penelitian		0,20	0,21	0,62	0,53
C Maksimum		0,09	0,14	0,60	0,51

Tabel 5 menunjukkan nilai dominansi jenis terhadap komunitasnya dan dominansi komunitas satu lokasi dengan lokasi yang lainnya. Berdasarkan lokasi penelitian yang paling mendominasi adalah lokasi L-3 dengan nilai 0,62 sedangkan C maksimumnya 0,60. Jenis tumbuhan yang mendominasi yaitu jenis *Panicum repens*. Jenis ini ditemukan pada L-3 dan L-4 dengan jumlah individu yang tinggi sehingga dominansinya juga tinggi dengan masing-masing nilai 0,60 dan 0,51.

Lokasi dengan jumlah jenis terbanyak yaitu L-2 dengan 11 jenis tumbuhan bawah namun untuk dominansi maksimumnya yaitu L-3 dengan jumlah 5 jenis tumbuhan bawah. Secara keseluruhan nilai dominansi tumbuhan bawah di area reklamasi PT. Adaro Indonesia 0,62 sehingga dapat dikatakan mendekati 1. Hal ini sejalan dengan pendapat Kusmana &

Istomo (1997);Setiawan & Mursidin (2018), jika nilai indeks dominansi mendekati 1, maka dominansi terpusat pada satu atau beberapa jenis, sedangkan apabila mendekati 0, maka dipusatkan pada banyak individu jenis.

Nilai dominansi umumnya berbanding lurus dengan nilai INP tumbuhan bawah.

Dominansi tertinggi pada lokasi 3 berkorelasi dengan INP L-3 yang juga tinggi. Sejalan dengan pendapat Ismaini (2015) yang menyatakan semakin besar nilai INP suatu spesies maka semakin besar tingkat penguasaan terhadap komunitas dan sebaliknya apabila nilai INP rendah maka tingkat penguasaan terhadap komunitas rendah.

Menurut Alhani et al. (2015) keanekaragaman jenis penyusun komunitas merupakan interaksi faktor waktu, keanekaragaman jenis dalam suatu komunitas tumbuhan merupakan hasil dari evolusi dan

terjadi kemungkinan sistem umpan balik (feedback) pada tingkat keanekaragaman jenis. Faktor kedua adalah adanya heterogenitas ruang, komunitas tumbuhan yang terbentuk sangat dipengaruhi oleh lingkungan yang ada. Faktor lingkungan yang berpengaruh terhadap keanekaragaman vegetasi diantaranya adalah ketinggian tempat, kelembaban udara, suhu udara serta intensitas cahaya matahari. Faktor kandungan kimia tapak tumbuh juga berpengaruh terhadap penyebaran jenis tumbuhan dan pertumbuhannya (Destaranti et al. 2017). Kimia Tanah dan Tekstur Lahan PT. ADARO Indonesia disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. imia Tanah dan Tekstur Lahan PT. ADARO Indonesia

Lokasi	C-orang	KB	pH	KTK	N	P ₂ O ₅	K ₂ O	Tekstur		
						mg/100g		Pasir	Debu	Liat
(%)										
TTP LW 5	1,34	89	6,2	25,5	0,07	31	7	39	33	28
TTP LW 4	3,31	76	6,8	28,8	0,10	54	28	10	50	40
WARA LW 2	0,78	27	6,9	18	0,02	15	11	30	40	30
PRG HW 2	0,65	8	5,0	9,3	0,03	3	2	48	25	27

Tabel 6 menunjukkan lahan pada L-2 memiliki nilai yang tinggi untuk C-Organik, KB, KTK, N, P₂O₅, dan K₂O. pH pada L-1 sampai L-3 mencapai netral yaitu 7, sedangkan L-4 relatif rendah yaitu 5. Nilai pH keempat lokasi memiliki pH tanah sesuai bagi pertumbuhan tumbuhan. Menurut Destaranti et al. (2017) semakin tingginya pH tanah maka keragaman jenisnya akan semakin rendah karena semakin tinggi pH ketersediaan asam asam tertentu akan semakin berkurang.

Kandungan C-org secara tidak langsung menunjukkan produksi bahan organik pada suatu lahan. Peningkatan C-org berkorekasi positif dengan peningkatan vegetasi suatu lahan. Didukung oleh Widyantari et al. (2015) yang menyatakan bahwa adanya vegetasi akan menambah kandungan bahan organik. Sejalan dengan penelitian ini, L-2 dengan C-Org tinggi juga memiliki spesies tumbuhan bawah yang beragam.

Nilai KB menunjukkan laju pencucian tanah, KB tanah rendah maka pencucian makin lanjut. KB tanah ditentukan oleh jumlah kation basa dan pH tanah. Semakin tinggi pH tanah KB tanah juga cenderung meningkat,

begitu pula sebaliknya (Budiana et al. 2017). KTK pada L-1 dan L-2 masuk kategori tinggi sehingga memungkinkan tanaman tumbuh dengan baik. Sejalan dengan hasil pengamatan kedua lokasi memiliki jumlah spesies relatif tinggi. Widiyatmoko et al. 2017 yang menyatakan kondisi KTK dibawah 16 me/100g akan menjadi masalah bagi pertumbuhan tanaman karena dapat menyebabkan tanaman stagnan.

Nitrogen (N) unsur makro yang dibutuhkan tanaman dalam jumlah banyak dan menyusun 1.5 % bobot tanaman hal ini karena N berfungsi dalam pembentukan protein (Hanafiah, 2009). Kandungan N pada L-2 mencapai 1 sedangkan ketiga lokasi lain nilainya <1. Nilai N pada L-2 cukup baik untuk pertumbuhan tanaman sehingga sejalan dengan ditemukannya spesies tumbuhan bawah dengan jumlah individu yang relatif banyak. Menurut Supangat et al. (2013);Rahmi & Preva (2014) banyaknya N tanah tergantung dari keadaan vegetasi.

Kandungan fosfor (P) pada penelitian ini tergolong rendah karena kurang dari 15

mg/100g. Unsur fosfor menunjukkan bahan organik pada suatu lahan Unsur fosfor berasal dari bahan organik, mineral-mineral dan pupuk buatan (Herawati 2015). Fosfor berfungsi dalam pembelahan sel, pembentukan albumin, bunga, buah dan biji, mempercepat pematangan dan memperkuat batang (Hanafiah, 2009; Herawati 2015). Kandungan K (Kalium) diperlukan tanaman dalam jumlah sedikit. Herawati (2015) menjelaskan bahwa ion K unsur yang mudah bergerak sehingga mudah hilang dari tanah melalui pencucian, karena K tidak ditahan kuat oleh permukaan koloid tanah. Gunawan et al. 2019 menyebutkan tinggi rendahnya K dalam tanah dipengaruhi bahan induk dan pH tanah.

Kondisi lahan reklamasi yang umumnya miskin unsur hara menjadi faktor penyebab jenis tumbuhan bawah yang ditemui tidak merata antar lokasi. Tumbuhan bawah dapat menjadi parameter suksesi awal pada lahan-lahan pasca tambang. Tumbuhan bawah membantu penambahan unsur hara tanah agar pertumbuhan tegakan tumbuh dengan baik nantinya. Meskipun proses pemulihan tanah pasca tambang ke keadaan tanah sebelum penambangan membutuhkan waktu yang cukup lama. Sitorus et al. (2008) & Hamid et al. (2017), menyatakan mengembalikan keadaan tanah seperti keadaan sebelum ditambang sangatlah sulit. Lahan yang telah direklamasi untuk kembali produktif memerlukan waktu 7 tahun bahkan sampai 23 tahun setelah penambangan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Jenis tumbuhan bawah yang teridentifikasi ada 18 jenis dengan dua famili yaitu *Cyperaceae* (3 jenis) dan *Poaceae* (15 jenis). Jenis tumbuhan yang mendominasi yaitu jenis *Panicum repens*. Jenis ini ditemukan pada L-3 dan L-4 dengan jumlah individu yang tinggi sehingga dominansinya juga tinggi dengan masing-masing nilai 0,60 dan 0,51 dengan INP 128,13%. Nilai IKK tumbuhan bawah tertinggi yaitu 57,14% pada lokasi 1 dan 2 dan tidak ada kemiripan karena nilai IKK <75%. Nilai R1 pada keempat lokasi penelitian secara keseluruhan dapat dikatakan rendah karena kurang dari < 3,5. Indeks kekayaan jenis (R1) tertinggi diperoleh pada lokasi kedua (L-2) sebesar

1,96 meskipun demikian nilai tersebut masih rendah karena dari kurang dari < 3,5.

Saran

Penelitian lanjutan yang dapat dilakukan yang berhubungan dengan tumbuhan bawah terkait manfaatnya sebagai suksesi awal dan pemanfaatan tumbuhan bawah dalam kehidupan sehari-hari perlu dilakukan agar menjadi informasi lebih lanjut untuk pihak terkait maupun masyarakat. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi gambaran awal sebagai literatur tambahan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdiyani S. 2008. Keanekaragaman jenis tumbuhan bawah berkhasiat obat di Dataran Tinggi Dieng. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*. 1 (5):79-92.
- Alhani F, Manurung TF & Darwati H. 2015. Keanekaragaman Jenis Vegetasi Pohon Di Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jurnal Hutan Lestari*. 3(4):590-598.
- Budiana I G E, Jumani & M P Biantary. 2017. Evaluasi Tingkat Keberhasilan Revegetasi Lahan Bekas Tambang Batubara Di Pt Kitadin Site Embalut Kabupaten Kutai Kartanegara Kalimantan Timur. *Jurnal Agrifor*, 21(2):195-208
- Destaranti N, Sulistyani & E Yani. 2017. Struktur Dan Vegetasi Tumbuhan Bawah Pada Tegakan Pinus Di Rph Kalirajut Dan Rph Baturraden Banyumas. *Scripta Biologica*, 4(3):155-160
- Fachrul M. 2012. Metode Sampling Bioekologi. PT Bumi Aksara. Jakarta
- Gosling P., 2005. Facilitation of *Urtica dioica* Colonization by *Lupinus arboreus* on A Nutrient-Poor Mining Spoil. *Plant Ecology*, 178(2):141-148.
- Hamid I, Priatna Sj & Hermawan A. 2017. Karakteristik Beberapa Sifat Fisika Dan Kimia Tanah Pada Lahan Bekas Tambang Timah. *Jurnal Penel Sains*, 19(1):05-23.
- Hanafiah K. 2009. Dasar-Dasar Ilmu Tanah. Raja Grafindo Perkasa. Jakarta

- Herawati MS. 2015. Kajian Status Kesuburan Tanah Di Lahan Kakao Kampung Klain Distrik Mayamuk Kabupaten Sorong. *Jurnal Agroforestri*, 10:201-208
- Ismaini, L., Masfiro, L., Rustandi, & Dadang, S. 2015. Analisis Komposisi dan Keanekaragaman Tumbuhan di Gunung Dempo Sumatera Selatan. UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Cibodas, Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jawa Barat. *Jurnal Masyarakat Biodiversty Indonesia*. 1 (6) : 1397-1402.
- Istomo & Kusmana, C. 1995. *Ekologi Hutan*. Laboratorium Ekologi Hutan Fakultas Kehutanan IPB. Bogor
- Kurniawan, Ali R, Dkk. 2013. Model Reklamasi Tambang Rakyat Berwawasan Lingkungan: Tinjauan Atas Reklamasi Lahan Bekas Tambang Batu Apung Ijobalit, Kabupaten Lombok Timur, Proponasi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Teknologi Mineral dan Batubara*, 9 (3):165-174
- Magurran, A. E., 1988. *Ecological Diversity and Its Measurement*. Princeton University Press. New Jersey (US)
- Marfi, WOE. 2018. Identifikasi Dan Keanekaragaman Jenis Tumbuhan Bawah Pada Hutan Tanaman Jati (*Tectona grandis* L.f.) Di Desa Lamorende Kecamatan Tongkuno Kabupaten Muna. *AGRIKAN (Jurnal Agribisnis Perikanan)*,11(1):71-82
- Maridi., Alanindra, S., Putri, A. 2015. Analisis Struktur Vegetasi di Kecamatan Ampel Kabupaten Boyolali. *Jurnal Bioedukas*, 8 (1):28-42
- Pandey, A. 2003. Solid-state Fermentation. *Biochemical Engineering Journal*, 13(2):1-7.
- Rahmi A & Preva MB. 2014. Karakteristik Sifat Kimia Tanah Dan Status Kesuburan Tanah Lahan Pekarangan Dan Lahan Usaha Tani Beberapa Kampung Di Kabupaten Kutai Barat. *Jurnal Ziraah*, 39(1): 30-36
- Sabila ND, Syafrizal & D Susanto. 2016. Studi Jenis Serbuk Sari Yang Terdapat Pada Saluran Pernapasan Atas Penderita Ispa Di Rsud Dr. Kanujoso Djatiwibowo Balikpapan. *Bioprospek*, 11 (1):23-32
- Setiawan KA, Sutedjo & P Matius. 2017. Komposisi Jenis Tumbuhan Bawah Di Lahan Revegetasi Pasca Tambang Batubara. *Jurnal Hutan Tropis* 1(2): 182-195
- Setiawan, H & Mursidin. 2018. Karakteristik Ekologi Dan Kesehatan Hutan Mangrove Di Pulau Tanakeke Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 7(1):47-58
- Sitorus Srp, Kusumastuti E & Badri LN. 2008. Karakteristik Dan Teknik Rehabilitasi Lahan Pasca Penambangan Timah Di Pulau Bangka Dan Singkep. *Jurnal Tanah Dan Iklim*, 27:57-74
- Supangat AB, Supriyo H, Sudira P & Poedjirahajoe E. 2013. Status Kesuburan Tanah Di Bawah Tegakan Eucalyptus Pellita F.Muell: Studi Kasus Di HPHTI Pt.Arara Abadi, Riau. *Jurnal Manusia Dan Lingkungan*, 20 (1): 22-34.
- Suprpto, S.J. 2007. Tinjauan Reklamasi Lahan Bekas Tambang dan Aspek Konservasi Bahan Galian. Pusat Sumber Daya Geologi.
- Supriharyono. 2007. *Konservasi Ekosistem Sumberdaya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.
- Sutrisno, R. B. 1998. Taksonomi Spermatophyta Untuk Farmasi. Fakultas Farmasi Universitas Pancasila. Jakarta
- Widiyatmoko R, B Wasis & L B Prasetyo. 2017. Analisis Pertumbuhan Tanaman Revegetasi Di Lahan Bekas Tambang Silika Holcim Educational Forest Cibadak, Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Pengelolaan Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 7(1):79-88
- Yusra. 2017. Struktur Komunitas Tumbuhan Herba di Bawah Tegakan Vegetasi Pinus (*Pinus merkusii*) di Tahura Pocut Meurah Intan Sebagai Referensi Praktikum Ekologi Tumbuhan. [Skripsi]. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.