

KOMPOSISI DAN KEANEKARAGAMAN JENIS POHON DI KAWASAN IZIN USAHA PERTAMBANGAN PT. ANTAM UBPE PONGKOR, BOGOR

(Composition and Diversity of Tree Species in PT. Antam UBPE Pongkor Mining License Area, Bogor)

Luluk Setyaningsih¹, Silaturahmi², Hanjar Mulya³, Abdul Rahman Rusli⁴, Syaiful Habib⁵

^{1,2,3,4}Fakultas Kehutanan, Universitas Nusa Bangsa, Jl. KH. Sholeh Iskandar Km 4, Tanah Sareal, Kota Bogor. 16166. Indonesia.

¹e-mail: luluk.setya03@gmail.com

²e-mail: silaturahmi753@gmail.com

³e-mail: anjarmulya@gmail.com

⁴e-mail: rusli.abdulrahman@yahoo.co.id

⁵HSE, PT ANTAM Tbk. UBPE Pongkor, Desa Bantar Karet. PO Box 1. Indonesia.

⁵e-mail: syaiful.habib@antam.com

Corresponding author: luluk.setya03@gmail.com

ABSTRACT

Post-mining land revegetation is one of PT. ANTAM UBPE Pongkor committed to restoring the impact of both mining and non-mining activities in its concession area, comprising 3 locations (GHSNP Critical Land, Cepu Landslide Block, and Mount Puntang Block). This study aimed to identify the species composition, diversity, evenness, and richness of tree species. This research was carried out by observation at 12 locations following checkered paths, parallel to intersecting contour lines. Observation sample plots for the tree, pole, sapling, and seedling were measured on areas 20x20 m, 10x10 m, 5x5 m, and 2x2 m, respectively, with maximum sampling intensity of 10%. Vegetation composition and structure were observed by measuring the Importance Value Index (IVI), the Biodiversity Index (H'), Species Evenness Index, and Richness Index (Dmg). Sixty species of trees were found in the IUP area of PT. ANTAM UBPE Pongkor, in the growth phase of trees, saplings, poles, and seedlings, dominated by Puspita, Rasamala, Waru Lot Mara, Calik Angin, Huru, Kaliandra, and Ganitri, which were spread almost evenly in each location, with IVI value of 50% -300 %. Species diversity with a high category ($H' = 3.23$) was found in the natural forest in the Baching Plant, the medium category was in the cepu landslide block reclamation area (2.67), while the small diversity was in the reclamation area around the administration office (1.61). The evenness index (E) ranged from 0 to 1, and the species richness index (Dmg) ranged from 0 – 7.58, indicating that the IUP area is quite diverse regarding its biodiversity.

Keywords: PT. ANTAM UBPE Pongkor, reclamation area, the Importance Value Index, richness index

ABSTRAK

Revegetasi lahan pasca tambang merupakan salah satu komitmen PT. ANTAM UBPE Pongkor dalam upaya pemulihan kawasan baik dampak dari kegiatan tambang maupun non tambang yang berada di area konsesinya seperti membangun Program Restorasi dan Rehabilitasi pada 3 lokasi (Lahan Kritis TNGHS, Blok Longsoran Cepu, dan Blok Gunung Puntang). Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi komposisi jenis, tingkat keanekaragaman, kemerataan dan kekayaan jenis pohon. Penelitian ini dilaksanakan secara observasi pada 12 lokasi dengan pengambilan sampel mengikuti jalur berpetak, dalam sejajar memotong garis kontur. Petak contoh pengamatan untuk fase pohon, fase tiang, fase pancang dan fase semai, secara berurut berukuran 20 x 20 m, 10 x 10 m, 5 x 5 m, dan ukuran 2 x 2 m, dengan intensitas sampling maksimal 10%. Komposisi dan struktur vegetasi diamati dengan mengukur Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Keanekaragaman Hayati (H'), Indeks Kemerataan Jenis, dan Indeks Kekayaan (Dmg). Ditemukan sebanyak 60 Jenis pohon di Kawasan IUP PT. ANTAM UBPE Pongkor, pada fase pertumbuhan pohon, pancang, tiang dan semai, diantaranya didominasi oleh Puspita, Rasamala, Waru Lot Mara, Calik Angin, Huru, Kaliandra dan Ganitri yang tersebar hampir merata pada setiap lokasinya, dengan INP tersebar anatar 55%-300%. Keanekaragaman Jenis yang terkategori tinggi $H' 3.23$ pada kawasan hutan alam di Baching Plant, katagori sedang ditemukan pada kawasan reklamasi blok longsoran cepu, $H' 2.67$. Sedangkan area dengan keanekaragaman kecil di area reklamasi sekitar kantor administrasi H'

1.61. Indeks pemerataan (E) berkisar 0 hingga 1, dan Indeks Kekayaan jenis (Dmg) berkisar 0 – 7.58, juga menunjukkan area IUP cukup beragam kondisi keanekaragaman hayatinya.

Kata Kunci: PT. ANTAM UBPE Pongkor, kawasan reklamasi, Indeks Nilai Penting, indeks kekayaan

I. PENDAHULUAN

Kondisi keanekaragaman hayati Indonesia dari waktu ke waktu terus mengalami kemerosotan yang mengkhawatirkan akibat ketidakpedulian berbagai unsur pelaku pembangunan. Pengubahan area hutan menjadi bukan hutan, seperti pertanian, pertambangan, dan perkebunan hutan akan merubah komposisi jenis dan struktur hutan berikut habitatnya. Gunung Salak mengalami laju deforestasi yang cukup tinggi, yaitu sekitar 33,4 % dari luasannya selama 17 tahun (Alhamd dan Polosakan, 2012). Menurut Gunawan, dkk. (2011), Perubahan komposisi dan struktur vegetasi hutan sangat dipengaruhi oleh adanya gangguan baik yang bersifat alami maupun antropogenik. Komposisi dan struktur vegetasi merupakan salah satu parameter yang harus diperhatikan dalam kegiatan restorasi hutan

Tidak menutup kemungkinan keberadaan PT. ANTAM UBPE Pongkor dalam kegiatan penambangannya mempengaruhi kondisi biodiversitas area konsesi. PT. ANTAM UBPE Pongkor merupakan unit usaha pertambangan bawah tanah yang berbatasan dengan Kawasan Taman Nasional Gunung Halimun Salak (TNGHS). Dalam realitanya PT. ANTAM UBPE Pongkor terus berupaya melakukan pemulihan kawasan baik dampak dari kegiatan tambang maupun non tambang yang berada di area konsesinya seperti membangun Pusat Konservasi Keanekaragaman Hayati (PKKH) dan Pendidikan Pohon dan Tanaman Asli (P4TA), Pembangunan Arboretum Taman Hijau Kadaka, dan Program Restorasi dan Rehabilitasi pada 3 lokasi (Lahan Kritis TNGHS, Blok Longsoran Cepu, dan Blok Gunung Puntang (Setyaningsih, 2018). Upaya-upaya tersebut merupakan aksi nyata konservasi keanekaragaman jenis flora yang dilakukan oleh pihak PT. ANTAM UBPE Pongkor. Keanekaragaman, merataan dan

dominansi suatu jenis menjadi acuan tingkat keberhasilan upaya tersebut. Informasi perkembangan kondisi keanekaragaman hayati di suatu area adalah penting sebagai bahan pertimbangan untuk melaksanakan perawatan dan pengembangan pengelolaan keanekaragaman hayati. Oleh karenanya monitor keanekaragaman hayati secara berkala perlu dilakukan.

II. METODE PENELITIAN

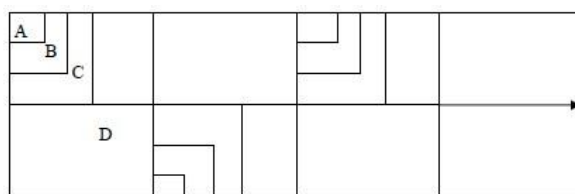
A. Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilakukan pada bulan juli 2017 di PT. ANTAM Unit Bisnis Pertambangan Emas (UBPE) Pongkor yang terletak di Desa Bantar Karet, Kecamatan Nanggung, Kabupaten Bogor, Propinsi Jawa Barat. Area konsesi PT. ANTAM UBPE Pongkor yang diamati sebanyak 12 lokasi yaitu Reklamasi Longsoran Cepu, Fatmawati, Geomin, Semen Silo, P4TA, Hutan Alam dekat Batching Plant, Kantor Admin (Plant), Gudang Handak, Pasir Jawa, Cikabayan, Gunung Dahu, dan TSF Cikaret.

B. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini dilaksanakan secara observasi dengan pengambilan sampel, studi literatur, dan analisis data kuantitatif. Metode observasi dengan pengambilan sampel yang digunakan adalah metode jalur berpetak, dimana petak contoh diletakan dalam jalur pengamatan (Bismark, 2011). Jalur dibuat sejajar satu sama lain dengan memotong garis kontur. Petak contoh untuk fase pohon dewasa berdiameter dbh (*diameter breast height*) > 20 cm adalah 20 x 20 meter, fase tiang diameter antara 10 - 20 cm adalah 10 x 10 meter, fase pancang tinggi >1,5 m dengan diameter ≤10 cm adalah 5 x 5 meter, dan fase semai tinggi ≤1,5 m adalah 2 x 2 meter (Indriyanto, 2006). Intensitas sampling yang digunakan berdasarkan luasan lokasi masing – masing lokasi yaitu 2,5% untuk luasan

> 50 ha dan 10% untuk luasan < 50 ha (Indriyanto, 2006). Sebaran luasan lokasi sampling dan jumlah plot contoh dapat dilihat pada **Tabel 1**. Desain dari jalur petak pengamatan vegetasi disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Desain Jalur Petak Pengamatan Vegetasi

Tabel 1. Luasan Lokasi, Perhitungan Plot dan Presentase Intensitas Sampling

Lokasi	Luasan Lokasi	Luasan Sampling	Jumlah Plot	Keterangan
1. Longsoran Cepu	50 Ha	1,25 Ha	31	Reklamasi 2000, 2015 dan 2016 Jenis: Rasamala, Puspa, Ganitri, Calik Angin, Huru, Huru Hiris, Ki Pare, Ki Sampan, Kurai, Pasang, Salam dan Saninten
2. Fatmawati	1 Ha	0,1 Ha	3	Reklamasi 2015 Jenis: Puspa, Rasamala, Ki Merak, Hamerang, Jati Putih dan Waru
3. Geomin	0,5 Ha	0,05 Ha	1	Reklamasi 2015 Jenis: Rasamala dan ganitri
4. Semen Silo	400 m ²	400 m ²	1	Reklamasi 2009 Jenis: Rasamala, Puspa, Ki Pare, Huru, Pasang dan Riung Anak
5. P4TA	400 m ²	400 m ²	1	Reklamasi 2010 Jenis: Rasamala, Puspa kayu Afrika, Ganitri, Saninten, dan Huru Hiris
6. Hutan Alam Batching Plant	50 Ha	1, 25 Ha	31	Hutan Alam
7. Kantor tambang dan Admin (Plant)	400 m ²	400 m ²	1	Reklamasi 2009, 2010, 2011, 2012 dan 2013 Jenis: Rasamala, Puspa, Saninten, Ganitri, Pasang, Kayu Afrika, Kaliandra, Huru Hiris, Pucuk Merah
8. Gudang Handak	400 m ²	400 m ²	1	- Hutan Alam (Lindung) - Reklamasi 2013 Jenis: Rasamala, Puspa, Saninten dan Sampang
9. Pasir Jawa	400 m ²	400 m ²	1	Hutan Alam
10. Cikabayan	2 Ha	0,2	5	Reklamasi tahun 2015 dan 2016 Jenis: Rasamala, Puspa, Kayu Afrika, Ki Merak, Akasia, Pasang, Ganitri, Sengon, Huru, Ki Sampang, Rambutan, Harendong, Kaliandra, Pulai, dan Jati Putih
11. Gunung Dahu	1, 2 Ha	0,12	3	Reklamasi 2016 Jenis: Rasamala, Puspa, Ganitri, Sengon, Ki Sampang, Pulai, Ki Merak Huru Hiris
12. TSF-Cikaret	400 m ²	400 m ²	1	Reklamasi 2009, 2010, 2011, 2013, 2014 dan 2015 Jenis : Rasamala, Puspa, Sengon, Pinus dan Akasia

Identifikasi jenis pohon menggunakan *Panduan Lapangan Identifikasi Jenis Pohon Hutan Kalimantan Forests and Climate Partnership (KFCP)* dan *Five hundred plant species in Gunung Halimun Salak National Park, West Java, A checklist including Sundanese names, distribution and use*. Dilakukan pula analisis herbarium apa bila sulit dikenali yang diidentifikasi di laboratorium uji dengan menggunakan buku *Pedoman Pengenalan Pohon Hutan di Indonesia* dan *Pohon-pohon Hutan Alam Rawa Marang*.

C. Analisis Data

Analisis jenis pohon yang ditemukan kemudian dihitung Nilai keanekaragaman vegetasi pohon diketahui dengan menghitung Indeks Nilai Penting (INP), Indeks Keanekaragaman Jenis (H'), Indeks Dominasi (C) dan Indeks Kemerataan (E).

Perhitungan Indeks Nilai Penting (INP) dari masing-masing tingkatan/strata. Rumus-rumus yang digunakan dalam perhitungan INP adalah persamaan kuadrat (Mueller-Dombois dan Ellenberg, 1974):

Tingkat Semai dan Pancang :

$$INP = FR + KR$$

Tingkat Tiang dan Pohon :

$$INP = FR + KR + DR$$

Keterangan :

INP = Indeks Nilai Penting
KR = Kerapatan Relatif (%)
FR = Frekuensi Relatif (%)
DR = Dominansi Relatif (%)

Kerapatan :

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

Kerapatan Relatif (KR) :

$$KR = \frac{\text{Kerapatan suatu jenis}}{\text{kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

Dominansi :

$$D = \frac{\text{Basal area suatu jenis}}{\text{luas seluruh plot}}$$

Dominansi Relatif (DR) :

$$DR = \frac{\text{Dominansi suatu jenis}}{\text{Dominansi Seluruh Jenis}} \times 100\%$$

Frekuensi :

$$F = \frac{\text{Jumlah petak terisi suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak}}$$

Frekuensi Relatif (FR) :

$$FR = \frac{\text{Frekuensi suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh petak}} \times 100\%$$

Keanekaragaman jenis ditentukan dengan menggunakan rumus *Shannon Index of General Diversity* (Sidiyasa, 2006).

$$H' = - \sum_{i=1}^n \left[\frac{n_i}{N} \ln \frac{n_i}{N} \right]$$

Keterangan

H' = Shannon Index of General diversity
 n_i = jumlah Individu pada jenis ke - i
 N = Jumlah Individu pada seluruh jenis

Nilai Indeks Keanekaragaman Jenis dapat diklasifikasikan dalam beberapa tingkatan, yaitu :

- Sangat Rendah jika $H' \leq 1$
- Rendah jika $1 < H' < 2$
- Sedang jika $2 < H' < 3$
- Tinggi jika $3 < H' < 4$
- Sangat Tinggi $H' \geq 4$

Indeks margalef atau kekayaan jenis menggunakan rumus sebagai berikut.

$$D_{mg} = \frac{S - 1}{\ln(N)}$$

Keterangan

D_{mg} = Indeks Kekayaan Jenis Margalef

S = Jumlah jenis dalam suatu habitat

N = jumlah individu pada seluruh jenis suatu habitat

Indeks kemerataan jenis yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$E = \frac{H'}{\ln(S)}$$

Keterangan

E = Indeks Kemerataan Jenis

H' = Indeks Keragaman jenis

S = Jumlah Jenis pada suatu habitat

Nilai Indeks Kemerataan Jenis dapat diklasifikasikan dalam beberapa tingkatan, yaitu :

- Tinggi jika $e' = 1$
- Rendah jika $E = 0$

Semakin kecil nilai indeks keanekaragaman (H') maka indeks kemerataan (e) juga akan semakin kecil, yang mengisyaratkan adanya dominansi suatu spesies terhadap spesies lain.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi vegetasi dan keanekaragaman spesies pada suatu tipe hutan sangat penting diketahui. Keanekaragaman hayati suatu lokasi menggambarkan struktur komunitas yang ada. Keanekaragaman hayati juga dapat digunakan untuk mengukur stabilitas komunitas, yaitu kemampuan suatu komunitas untuk menjaga dirinya tetap stabil meskipun ada gangguan terhadap komponen-komponennya (Soerianegara & Indrawan, 2008). Karakteristik kawasan IUP PT. ANTAM UBPE Pongkor yang juga merupakan kawasan konservasi Taman Nasional Gunung Halimun Salak memiliki habitat dan komunitas yang kompleks. Kestabilan kawasan sangat

diperlukan untuk menjaga kelestarian berbagai jenis flora maupun fauna termasuk didalamnya kegiatan reklamasi bekas tambang, rehabilitasi dan restorasi kawasan hutan. Restorasi dilakukan untuk merevegetasi dan pengayaan jenis di kawasan yang terdampak kegiatan unit usaha. Restorasi dan rehabilitasi merupakan pemulihan kawasan akibat adanya penambangan liar yang juga bersinggungan dengan kawasan unit usaha.

Paramater yang memiliki korelasi dalam menganalisis dan mendekripsikan tingkat keanekaragaman hayati yaitu Nilai Indeks Penting (INP), Indeks Keragaman (H'), Indeks Kemerataan (E), dan Indeks Kekayaan jenis (D_{mg}). Indeks Nilai Penting menyatakan jenis yang dominan (INP), Indeks Keragaman menyatakan banyaknya jenis yang dominan yang ditemukan, Indeks Kemerataan menyatakan jenis-jenis semakin menyebar, dan Indeks Kekayaan jenis menyatakan kemelimpahan jenis pada suatu habitat.

A. Komposisi Jenis Pohon

Pengidentifikasian jenis pohon baik pada area reklamasi maupun hutan alam sangat penting dilakukan untuk dijadikan acuan dalam penentuan jenis tanaman dalam merevegetasi suatu lahan yang terkena dampak suatu kegiatan penambangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 60 Jenis pohon di Kawasan IUP PT. ANTAM UBPE Pongkor. Jenis tanaman terkelompok dalam jenis tanaman asli TNGHS dan tanaman hasil introduksi. Tanaman asli TNGHS merupakan tanaman yang tumbuh alami dan sudah ada sejak dahulu di kawasan gunung halimun dan gunung salak, sedangkan tanaman non asli TNGHS merupakan tanaman hasil introduksi dari luar kawasan TNGHS untuk kepentingan Pendidikan, penelitian, pengayaan dan produksi. Pada Tanaman Asli TNGHS yang ditemukan di kawasan IUP PT. ANTAM UBPE Pongkor didominasi oleh Puspa (*Schima Wallachii*), Rasamala (*Eltingia Excelsa*), Mara (*Macaranga tanarius* (L.) Mull. Arg.), Calik Angin (*Mallotus paniculatus* (Lam) Muell. Arg.), Huru (*Actinodaphne procera* (Bl.) Nees),

Kaliandra (*Calliandra calothyrsus* Meisner) dan Ganitri (*Elaeocarpus angustifolius* Blume) yang tersebar hampir merata pada setiap lokasinya. Pada tanaman non asli TNGHS didominasi oleh Afrika (*Maesopsis eminii*), dan Sonokeling (*Dalbergia latifolia*) yang tersebar pada P4TA, Gudang Handak, Kantor Admin, dan Cikabayan. Pada lahan reklamasi ditemukan pada Longsoran Cepu 21 jenis pohon dari 15 famili, Blok Fatmawati dan P4TA 1 jenis pohon, Blok Geomin dan Semen Silo 4 jenis pohon. Kantor admin terdapat 5 jenis pohon, Cikabayan dan Cikaret terdapat 2 jenis pohon dan Gunung Dahu 1 jenis pohon.

Tabel 2. Komposisi Jenis Fase Pohon di Area Reklamasi PT. Antam UBPE Pongkor

Lokasi	Nama Lokal	Nama Jenis	INP (%)
Longsoran Cepu	1. Rasamala	<i>Altingia excelsa</i>	57,5
	2. Kayu Afrika	<i>Maesopsis eminii</i>	55
	3. Pasang	<i>Lithocarpus</i>	38,2
Fatmawati	1. Waru Lot	<i>Hibiscus tileacus</i>	300
Geomin	1. Nangka	<i>Artocarpus heterophyllus</i>	117
	2. Rasamala	<i>Altingia excelsa</i>	68,3
	3. Durian	<i>Durio Zibetinus</i>	58,1
Semensilo	1. Puspa	<i>Schima wallichii</i>	230
	2. Akasia	<i>Acacia mangium</i>	50,2
	3. Ki pare	<i>Glochidion rubrum</i>	11,4
P4TA	1. Kayu Afrika	<i>Maesopsis eminii</i>	300
Kantor Admin	1. Kayu Afrika	<i>Maesopsis eminii</i>	78,2
	2. Pulai	<i>Alstonia scholaris</i>	65
	3. Gompong	<i>Arthrophyllum diversifolium</i>	54,6
Cikabayan	1. Kayu Afrika	<i>Maesopsis eminii</i>	254
	2. Puspa	<i>Schima wallichii</i>	45,8
Gunung Dahu	1. Sengon	<i>Albizia chinensis</i>	300
Cikaret	1. Sonobrit	<i>Dalbergia latifolia</i>	169
	2. Ecalyptus	<i>Melaleuca leucadendra</i>	131

Pada area hutan alam dilakukan pada 3 lokasi yaitu hutan alam dekat batching plant, Pasir Jawa dan Gudang Handak Hutan Alam Batching Plant ditemukan dengan jumlah 31 jenis pohon dari 21 famili. Pada Hutan Alam Gudak ditemukan sebanyak 7 jenis pohon. Pada area Hutan Alam Pasir Jawa hanya ditemukan 3 jenis pohon.

Tabel 3. Komposisi Jenis Fase Pohon di Hutan Alam

Lokasi	Nama Lokal	Nama Jenis	INP (%)
Hutan Alam Batching Plant	1. Puspa	<i>Schima wallichii</i>	54
	2. Kayu Afrika	<i>Maesopsis eminii</i>	36,8
	3. Parempeng	<i>Croton argyratus</i>	18,2
Pasir Jawa	1. Gamelina	<i>Gmelina arborea.</i>	170
	2. Kemang	<i>Mangifera kemanga</i>	76,5
Gudang Handak	1. Kayu Afrika	<i>Maesopsis eminii</i>	95,5
	2. Calik Angin	<i>Mallotus paniculatus</i>	36,5
	3. Gompong	<i>Arthrophyllum diversifolium</i>	38,7

Berdasarkan **Tabel 2**, komposisi jenis pohon di area reklamasi Longsoran Cepu, Fatmawati, Geomin, Semen Silo, dan Gunung Dahu didominasi oleh tanaman asli TNGHS yaitu berturut turut Rasamala sebesar 57,5%, Waru Lot sebesar 300%, Nangka sebesar 117%, Puspa sebesar 230% dan sengon sebesar 300%. Pada lokasi P4TA, Kantor Admin, dan Cikabayan didominasi oleh tanaman introduksi yaitu berturut turut Kayu Afrika sebesar 300%, 78,2% dan 254%. Sedangkan di Cikaret didominasi tanaman introduksi lainnya yaitu sonobrit sebesar 169%. Tanaman Asli TNGHS terlihat cukup dominan di area reklamasi. Tidak jauh berbeda dengan komposisi jenis fase pohon pada area hutan alam. Berdasarkan **Tabel 3**, fase pohon Batching Plant didominasi puspa dengan INP sebesar 54%, Pasir Jawa didominasi Gamelina dengan INP sebesar 170% dan Gudang Handak didominasi oleh Kayu Afrika dengan INP sebesar 95,5%. Pada Area hutan alam, tanaman introduksi begitu terlihat dominansinya. Perbedaan dominansi tanaman pada area reklamasi dan hutan alam diduga karena dipengaruhi persebaran generative jenis tanaman, kegiatan introduksi tanaman pada area terdegradasi dan daya adaptasi tanaman itu sendiri. Menurut Gunawan dkk. (2015), jenis tanaman asli yang mengkolonisasi areal terdegradasi berat lebih banyak dibandingkan jenis eksotik, namun daya survivalnya kalah dari beberapa jenis eksotik. Hal ini diduga berkaitan dengan sifat-sifat fisiologis dari jenis-jenis pohon tersebut seperti intoleran terhadap naungan, serakah hara dan bersifat invasif. Samsuudin (2016) menambahkan, jenis Kayu Afrika merupakan

jenis intoleran yaitu jenis yang membutuhkan cahaya penuh.

Jenis yang mendominasi suatu areal dinyatakan sebagai jenis yang memiliki kemampuan adaptasi dan toleransi yang lebar terhadap kondisi lingkungan (Arrijani 2006). Sofiyeni, dkk (2016) menambahkan bahwa jenis yang mendominasi maupun jenis baru yang terdapat pada sebuah ekosistem memiliki daya adaptasi yang tinggi serta mampu bersaing dengan jenis-jenis lain

Suatu spesies dianggap dominan diindikasikan oleh indeks nilai penting, yaitu mempunyai nilai frekuensi, densitas, dan dominansi lebih tinggi dibanding spesies lain. Indeks nilai penting suatu jenis memberikan gambaran bahwa keberadaan jenis tersebut semakin stabil atau berpeluang untuk dapat mempertahankan pertumbuhan dan kelestarian jenisnya. Suatu jenis tingkat pohon dapat dikatakan berperan jika $INP \geq 15\%$ (Mawazin dan Subiakto 2013).

Menurut Purwaningsih (2012), Jenis – jenis yang tampak mendominasi pada tingkat pohon pada hutan sekunder TNGHS adalah *Maesopsis eminii* (manii/kayu Afrika) dan *Schima wallichii* (puspa). Hal ini sejalan dengan penelitian Alhamd dan Polosakan, (2012) yang dilakukan di Petak permanen Cidahu, Gunung Salak bahwa jumlah individu yang paling banyak ditemukan berasal dari suku Theaceae, yaitu *Schima wallichii* (sebanyak 14,47% dari total individu), diikuti oleh *Syzygium gracilis* (6,22%) dan *Altingia excelsa* (5,35%). Dominansi Puspa dan Rasamala juga terjadi di Kawasan TNGGP dengan INP masing – masing sebesar 127% dan 20,7% (Dendang & Handayani, 2015). Puspa dan Rasamala merupakan tanaman asli TNGHS (Priyadi, dkk., 2010), Sedangkan Kayu Afrika merupakan tanaman dari Afrika yang diintroduksi pertama kali di Jawa Barat sehingga memiliki persebaran yang cukup luas (Yuniarti, 2013), Yuniarti menambahkan jenis kayu afrika merupakan jenis suksesi yang tumbuh pada area hutan yang terganggu ekosistemnya. Menurut Samsuudin, dkk.

(2016) Kayu Afrika merupakan jenis tanaman yang eksotik dan cepat tumbuh.

Komposisi jenis pohon banyak dimanfaatkan berbagai jenis satwa sebagai habitatnya baik secara vertikal maupun horizontal. Penggunaan strata vegetasi banyak dilakukan oleh burung dan mamalia darat seperti owa jawa, monyet ekor panjang, musang dan lainnya. Menurut Wisnubudi (2009), Perbedaan startum dan komposisi tumbuhan mempengaruhi perbedaan jenis burung di kawasan TNGHS. Stratifikasi dari komposisi jenis pohon juga terlihat dari tingkat permudaan vegetasi yang menggambarkan variasi bentuk stratum vegetasi.

B. Vegetasi Permudaan

Proses permudaan merupakan aspek ekologi yang cukup besar peranannya terhadap pembentukan struktur dan komposisi tegakan hutan Menurut Gunawan, dkk. (2011) Ketersediaan tingkat permudaan yang mencukupi merupakan salah satu prasyarat keberlangsungan regenerasi alami suatu ekosistem. Suksesi permudaan di area tambang tidak hanya bergantung pada proses alami, tetapi peran manusia dalam membantu dalam upaya suksesi. Dalam hal ini kegiatan rehabilitasi, restorasi dan reklamasi merupakan salah satu bentuk upaya tersebut.

Menurut Mukhtar dan Heryanto (2012), rehabilitasi melalui program restorasi hutan adalah upaya untuk mengembalikan unsur biotik (flora dan fauna) serta abiotik (tanah, iklim, dan topografi) dari kawasan hutan.

Pengidentifikasian jenis tanaman yang tumbuh alami di hutan alam maupun area reklamasi dan restorasi menjadi dasar acuan dalam merevegetasi area tambang yang terganggu. Identifikasi permudaan tersebut mencakup tingkatan semai, pancang, dan tiang. Tidak hanya pada permudaan alami, revegetasi hasil reklamasi dan restorasi pun dilakukan identifikasi untuk mengetahui jenis yang masih hidup dan mampu beradaptasi. Hasil identifikasi jenis tanaman hasil reklamasi

maupun secara alami yang berada di kawasan IUP PT. Antam UBPE Pongkor disajikan pada

Tabel 4,5,6,7, 8 dan 10 sebagai berikut.

Tabel 4. Komposisi jenis Fase Tiang di Area Reklamasi PT. Antam UBPE Pongkor

Lokasi	Nama Lokal	Nama Jenis	INP
Longsoran Cepu	1. Rasamala	<i>Altingia excelsa</i> Norhonha.	84,18 %
	2. Mara	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Mull. Arg.	47,66 %
	3. Huru	<i>Phoebe excelsa</i> Nees.	23,76 %
Fatmawati	1. Kaliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisner	239,7 %
	2. Ganitri	<i>Elaeocarpus angustifolius</i> Blume	60,33 %
Geomin	1. Jambu Biji	<i>Psidium guajava</i> L.	166,2 %
	2. Ganitri	<i>Elaeocarpus angustifolius</i> Blume	133,8 %
Semensilo	1. Calik Angin	<i>Mallotus paniculatus</i> (Lmk) Muell. Arg.	92,58 %
	2. Ki Pare	<i>Glochidion rubrum</i> Blume.	114,8 %
P4TA	1. Rasamala	<i>Altingia excelsa</i> Norhonha.	300 %
Kantor Admin	1. Kaliandra	<i>Calliandra houstoniana calothyrsus</i>	300 %
Cikabayan	1. Kayu Afrika	<i>Maesopsis eminii</i> Eng.	206,7 %
	2. Puspa	<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth	26,88 %
Gunung Dahu	1. Akasia	<i>Acacia mangium</i>	300 %
Cikaret	1. Sonobrit	<i>Dalbergia latifolia</i>	176,1 %
	2. Ecalyptus	<i>Melaleuca leucadendra</i>	123,9 %

Tabel 5. Komposisi jenis Fase Tiang di Area Hutan Alam PT. Antam UBPE Pongkor

Lokasi	Nama Lokal	Nama Jenis	INP
Batching Plant	1. Kaliandra	<i>Calliandra houstoniana</i> Meisner	85 %
	2. Parempeng	<i>Quersus oidocarpa</i>	26,8 %
	3. Ki sampang	<i>Euodia latifolia</i>	20,5 %
Pasir Jawa	1. Hamerang	<i>Ficus padana</i> Burm. F	174 %
	2. Kaliandra	<i>Calliandra houstoniana</i> Meisner	126 %
Gudang Handak	1. Gompong	<i>Arthrophyllum diversifolium</i> Blume	88,2 %
	2. Ki huut	<i>Glochidion molle</i> BL.	66 %
	3. Kayu Afrika	<i>Maesopsis eminii</i> Eng	58 %

Tabel 6. Komposisi jenis Fase Pancang di Area Reklamasi PT. Antam UBPE Pongkor

Lokasi	Nama Lokal	Nama Jenis	INP
Longsoran Cepu	1. Huru	<i>Actinodaphne procera</i> Nees	35,90 %
	2. Kaliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisner	28,21 %
	3. Kayu Afrika	<i>Maesopsis eminii</i> Eng	22,65 %
Fatmawati	1. Ganitri	<i>Elaeocarpus angustifolius</i> Blume	100 %
	2. Waru	<i>Hibiscus tiliaceus</i> L.	50 %
	3. Calik Angin	<i>Mallotus paniculatus</i> (Lam) Muell. Arg.	50 %
Geomin	1. Ganitri	<i>Elaeocarpus angustifolius</i>	200 %
Semensilo	Tidak itemukan	-	-
P4TA	1. Rasamala	<i>Altingia excelsa</i>	200 %
Kantor Admin	1. Kaliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisner	200 %
Cikabayan	1. Kayu Afrika	<i>Maesopsis eminii</i>	38,89 %
	2. Puspa	<i>Schima wallichii</i>	36,11 %

Lokasi	Nama Lokal	Nama Jenis	INP
	3. Ki Pare	<i>Glochidion rubrum</i>	27,78 %
Gunung Dahu	1. Akasia	<i>Acacia mangium</i>	200 %
Cikaret	1. Ecalyptus	<i>Melaleuca leucadendra</i>	200 %

Tabel 7. Komposisi jenis Fase Pancang di Hutan Alam PT. Antam UBPE Pongkor

Lokasi	Nama Lokal	Nama Jenis	INP (%)
Batching Plant	1. Kaliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisner	88 %
	2. Hamerang	<i>Ficus padana</i> Burm. F.	20,6 %
	3. Seuseurehan	<i>Piper aduncum</i> L.	13 %
Pasir Jawa	1. Kaliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisner	200 %
Gudang Handak	1. Calik Angin	<i>Mallotus paniculatus</i> (Lmk) Muell. Arg.	200 %

Tabel 8. Komposisi jenis pohon Tingkat Semai di Area Reklamasi PT. Antam UBPE Pongkor

Lokasi	Nama Lokal	Nama Jenis	INP
Longsoran Cepu	1. Kayu Afrika	<i>Maesopsis eminii</i> Eng.	200 %
Fatmawati	1. Ganitri	<i>Elaeocarpus angustifolius</i> Blume	239,7 %
	2. Kaliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisner	60,33 %
Geomin	Tidak Ditemukan	-	-
Semensilo	1. Puspa	<i>Schima wallichii</i> (DC.) Korth	66,67 %
	2. Kingkilaban	<i>Mussaenda frondosa</i> L.	66,67 %
	3. Kaliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisner	66,67 %
P4TA	1. Kaliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisner	200 %
Kantor Admin	1. Kaliandra	<i>Calliandra houstoniana calothyrsus</i>	200 %
Cikabayan	1. Rasamala	<i>Altingia excelsa</i> Norhonha.	206,7 %
	2. Kisireum	<i>Syzygium lineatum</i> (DC.) Merril & Perry	26,88 %
	3. Jenjeng	<i>Albizia chinensis</i> (Osbeck) Merr.	
Gunung Dahu	1. Ganitri	<i>Elaeocarpus angustifolius</i> Blume	50 %
	2. Jenjeng	<i>Albizia chinensis</i> (Osbeck) Merr.	16,67 %
	3. Kisampang	<i>Euodia latifolia</i> DC.	16,67 %
Cikaret	1. Sonobrit	<i>Dalbergia latifolia</i>	176,1 %
	2. Ecalyptus	<i>Melaleuca leucadendra</i>	123,9 %

Tabel 9. Komposisi jenis Fase Semai di Area Hutan Alam PT. Antam UBPE Pongkor

Lokasi	Nama Lokal	Nama Jenis	INP
Batching Plant	1. Kaliandra	<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisner	76,9 %
	2. Seuseurehan	<i>Piper aduncum</i> L.	46,2 %
	3. Puspa	<i>Schima wallichii</i> (DC) Korth.	15,4 %
Gudang Handak	1. Ki huut	<i>Glochidion molle</i> Blume	100 %
	2. Huru Hejo	<i>Litsea elliptica</i> BI.	100 %
Pasir Jawa	3. Tidak Ditemukan	-	

Komposisi permudaan vegetasi tumbuh alami maupun hasil reklamasi suatu kawasan baik pada tingkat tiang, pancang, maupun semai

cukup tinggi. Dominansi tanaman asli TNGHS terlihat merata pada seluruh lokasi dan tingkatan tanaman terutama pada area

reklamasi. Salah satu faktor pemerataan dominansi jenis ini karena kegiatan pada area reklamasi mengikuti jenis tanaman asli TNGHS dan pada area hutan alam, daya adaptasi dan kolonisasi jenis tanaman asli TNGHS mampu mengimbangi daya invasif jenis tanaman introduksi. Menurut Gunawan dkk. (2015) Meskipun pada tingkat anakan, jenis eksotik belum mendominasi, namun karena sifatnya yang pionir dan intoleran terhadap naungan, maka dalam waktu yang relatif singkat jenis eksotik dapat mendominasi kawasan dan menekan jenis-jenis asli. Hal ini ditunjukkan dengan dominansi jenis tanaman eksotik atau introduksi pada area hutan alam (**Tabel 3**). Sehingga pemantauan dan penekanan tanaman introduksi perlu dilakukan agar tanaman asli tetap dapat tumbuh dan berkembang biak tanpa adanya tekanan dari tanaman introduksi.

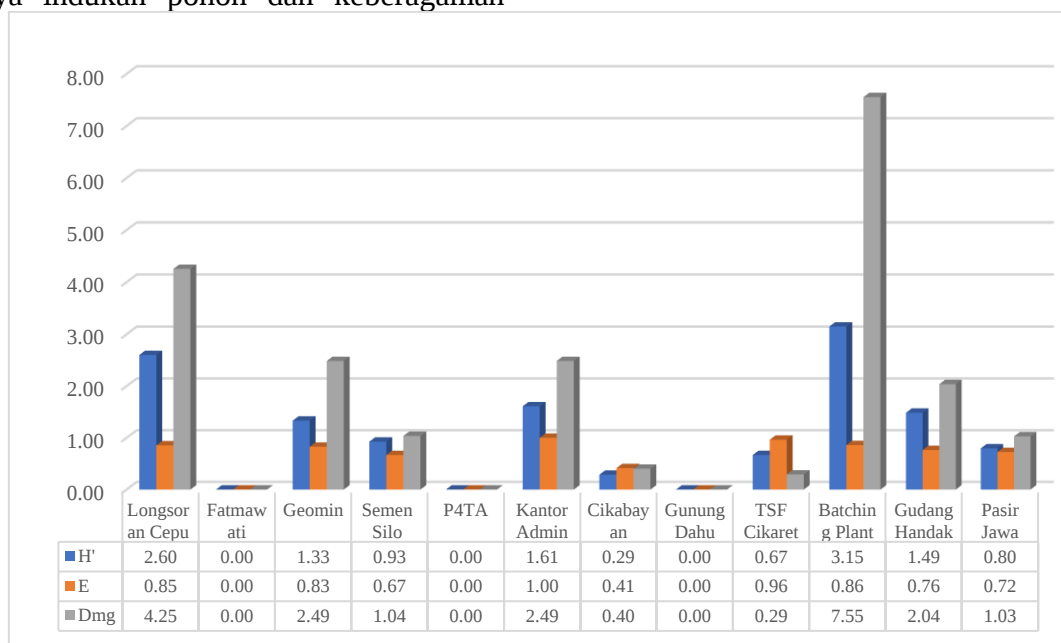
Keberadaan tegakan alami juga mempengaruhi Variasi dan jumlah permudaan. Perkembangbiakan alami baik generatif maupun vegetatif pasti terjadi pada tegakan alami.

Hutan alam yang secara konservasi merupakan area yang dilindungi sehingga habitat permudaan tidak jauh dari indukannya. Dekatnya indukan pohon dan keberagaman

jenis fauna sebagai media perkembangbiakan vegetatif membuat persebaran jenis pionir yang tidak terlalu dari area tersebut. Begitu pula pada suksesi hasil revegetasi area reklamasi maupun rehabilitasi dapat dikatakan berjalan dengan baik. Variasi tahun tanam kegiatan reklamasi dapat dijadikan acuan suksesi permudaan pada area revegetasi berikutnya. Menurut Mirmanto (2014) terdapat variasi kemampuan suatu jenis dalam bertahan hidup dalam kondisi yang bervariasi. Gangguan tanaman revegetasi yang nampak terjadi adalah akibat perilaku penambang liar yang menginjak dan merusak tanaman dan adanya hewan ternak yang dipelihara secara liar seperti kerbau yang memakan daun tanaman hasil reklamasi.

C. Keanekaragaman, Kemerataan dan Kekayaan Jenis

Menurut Gunawan, dkk (2011), INP seluruh jenis selanjutnya menjadi dasar untuk menghitung indeks keanekaragaman (H') Shannon-Wiener, sedangkan nilai pemerataan jenis dalam komunitas tersebut ditentukan berdasarkan nilai indeks keanekaragaman jenisnya. Nilai Indeks keanekaragaman, pemerataan dan kekayaan jenis disajikan pada **Gambar 2** sebagai berikut.



Gambar 2. Nilai Indeks Keanekaragaman, Kemerataan dan Kekayaan Jenis di Kawasan IUP PT. ANTAM UBPE Pongkor

Hasil penelitian menunjukkan tingkat Keanekaragaman Jenis yang terkategori tinggi yaitu sebesar 3.23 berada di hutan alam Baching Plant. Pada area reklamasi, blok longsor cepu merupakan area reklamasi yang memiliki nilai keanekaragaman jenis yang paling tinggi dibandingkan area reklamasi lainnya, hal ini ditunjukkan dengan nilai H' sebesar 2.67 berarti tergolong sedang. Area reklamasi lainnya yang tergolong rendah adalah Kantor Admin sebesar 1.61 dan area reklamasi Geomin sebesar 1.33. Sedangkan 8 Area lainnya mempunyai nilai H' dibawah satu atau sangat rendah. Rendahnya keanekaragaman jenis pohon pada area reklamasi didasari pada rata – rata usia tanam pohon hasil reklamasi yang cukup muda sehingga membutuhkan waktu dalam proses regenerasinya. Tahun tanam pada area reklamasi berkisar anatar tahun 2009 – 2016 atau berkisar pada usia tanam 1 – 7 tahun dengan jenis tanaman asli yang tidak cepat tumbuh. Tahun tanam tertua adalah di area Longsor Cepu pada tahun 2000 atau usia tanam 18 tahun dengan kondisi sekarang menyerupai hutan alam tetapi hasil reklamasi tahun 2015 – 2016 tidak terlihat baik akibat adanya penambang liar. Menurut Dendang & Handayani (2015), Kondisi keanekaragaman yang rendah menunjukkan tegakan hutan sedang mengalami regenerasi setelah mengalami gangguan misalnya bencana angin besar, atau kerusakan kawasan akibat akses yang mudah dan dekat dengan permukiman penduduk ataupun kegiatan pemanfaatan kawasan seperti pertambangan atau wisata. Demikian juga menurut pernyataan Setiadi (2005) bahwa indeks keragaman rendah terjadi pada kondisi hutan yang telah klimaks, dan adanya gangguan sebelumnya dapat meningkatkan indeks keragaman yang mengindikasikan proses regenerasi, kemudian kembali menurun setelah mencapai kondisi klimaks. Hal ini terjadi pula pada nilai indeks keragaman pohon di kawasan TNGGP berkisar antara 0.76 – 0.9 (Dendang & Handayani, 2015)

Area dengan nilai indeks kemerataan (E) tertinggi pada area reklamasi berada pada area

Kantor admin yang mencapai angka 1, dan nilai kemerataan terendah ditemukan pada area reklamasi Fatmawati dan P4TA sebesar 0. Sedangkan pada hutan alam hampir secara keseluruhan mencapai angka 1. Tingkat kemerataan yang tinggi menunjukkan dominansi suatu jenis yang rendah. Menurut Dendang & Handayani (2015), dominansi yang rendah menunjukkan pola dominansi jenis dalam setiap tingkat pertumbuhan relatif menyebar pada masing-masing jenis, sehingga kemampuan penguasaan masing-masing jenis dalam komunitas relatif seimbang dan kelestarian keanekaragaman jenis dapat dipertahankan.

Tingginya nilai kemerataan jenis pada area hutan alam juga terjadi pada nilai indeks kekayaan jenis (D_{mg}) area batching plan yaitu sebesar 7,55 sedangkan pada Pasir Jawa dan Gudang Handak terkategori rendah atau dibawah 3,5. Rendahnya kekayaan jenis area pasir Jawa dan Gudang Handak juga diikuti pada seluruh area reklamasi kecuali Longsor Cepu yang terkategori sedang dengan nilai 4,25. Longsor cepu terkategori baik area usia tanam pada beberapa plot pengamatan cukup lama yaitu sejak tahun 2000 dengan ekosistem yang semakin klimaks menyerupai hutan alam. Pada area lain yang terkategori rendah diduga karena area yang terganggu akibat kegiatan pertambangan baik dari unit usaha itu sendiri maupun dari penambang liar. Kekayaan jenis mengarah pada jumlah jenis pada suatu komunitas. Semakin klimaks suatu ekosistem jumlah jenis pada suatu ekosistem juga akan semakin banyak, begitu pula sebaliknya. Menurut Ismaini, dkk. (2015) Indeks kekayaan Margalef membagi jumlah spesies dengan fungsi *logaritma natural* yang mengindikasikan bahwa pertambahan jumlah spesies berbanding terbalik dengan pertambahan jumlah individu. Hal ini juga menunjukkan bahwa biasanya pada suatu komunitas/ekosistem yang memiliki banyak spesies akan memiliki sedikit jumlah individunya pada setiap spesies tersebut. Maka indikasi rendahnya nilai kekayaan jenis pada

area reklamasi karena komunitas ekosistem area tersebut belum terbentuk dengan baik.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Ditemukan sebanyak 60 Jenis pohon di Kawasan IUP PT. ANTAM UBPE Pongkor, pada fase pertumbuhan pohon, pancang, tiang dan semai, diantaranya didominasi oleh Pusa, Rasamala, Waru Lot Mara, Calik Angin, Huru, Kaliandra dan Ganitri yang tersebar hampir merata pada setiap lokasinya, dengan INP tersebar anatar 55%-300%. Keanekaragaman Jenis yang terkategori tinggi H' 3.23 pada kawasan hutan alam di Baching Plant, katagori sedang ditemukan pada kawasan reklamasi blok longsor cepu, H' 2.67. Sedangkan area dengan keanekaragaman kecil di area reklamasi sekitar kantor administrasi H' 1.61. Indeks kemerataan (E) berkisar 0 hingga 1, dan Indeks Kekayaan jenis (Dmg) berkisar 0 – 7.58.

B. Saran

Perlu dilakukan monitoring secara berkala mengenai komposisi dan keanekaragaman jenis flora di seluruh area konsesi PT. ANTAM UBPE Pongkor untuk menjaga kelestariannya. Melakukan pengendalian tanaman introduksi terutama yang bersifat invasive. Melakukan perhitungan tingkat keberhasilan tanaman hasil reklamasi berdasarkan Pedoman Evaluasi Keberhasilan Reklamasi Hutan, Direktorat Bina Rehabilitasi Hutan dan Lahan Tahun 2008.

UCAPAN TERRIMA KASIH

Terima kasih kepada Rektor Universitas Nusa Bangsa dan PT. Antam Ubpe Pongkor, Bogor yang telah memberikan fasilitas laboratorium dan izin penelitian dilokasi sehingga hasil penelitian ini bisa selesai tepat pada waktunya.

DAFTAR PUSTAKA

Arrijani, Setiadi D., Edi Guhardja E., Qayim, I. (2006). Analisis Vegetasi Hulu DAS Cianjur Taman

Nasional Gunung Gede – Pangrango. *Jurnal Biodiversitas*, 7(2), 147-153.

Bismark, M. (2011). Prosedur Operasi Standar (SOP) Untuk Survei Keragaman Jenis pada Kawasan Konservasi. Bogor: Pusat Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. Bogor.

Dendang, B. & Handayani, W. (2015). Struktur dan komposisi tegakan hutan di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat (pp. 691 – 695). *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(4).

Gunawan, W., Basuni S., Indrawan A., Prasetyo L., Soedjito H. (2011). Analisis Komposisi Dan Struktur Vegetasi Terhadap Upaya Restorasi Kawasan Hutan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. *JPSL*, 1(2), 93- 105.

Indriyanto. (2006). *Ekologi Hutan*. Bandar Lampung: Bumi Aksara.

Ismaini, L., Lailati, M., Rustandi & Sunandar, D. (2015). Analisis komposisi dan keanekaragaman tumbuhan di Gunung Dempo, Sumatera Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(6), 1397 – 1402.

Mawazin, S.A. (2013). Keanekaragaman dan Komposisi Jenis Permudaan Alam Hutan Rawa Gambut Bekas Tebangan di Riau. *Indonesian Forest Rehabilitation Journal*, 1(I), 59-73.

Mirmanto, E. (2014). Permudaan Alami Kawasan Hutan Resort Cidahu, Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, Jawa Barat. *Buletin Kebun Raya*, 17(2).

Mukhtar A. S., dan Heryanto N.M. (2012). Keadaan Suksesi Tumbuhan Pada Kawasan Bekas Tambang Batubara Di Kalimantan Timur. Bogor. *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, 9(4), 341-350.

Mueller-Dombois, D., Ellenberg, H. (1974). *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley & Sons, New York.

Polosakan, R dan Alhamd, L. (2012). Keanekaragaman dan Komposisi Jenis Pohon di Hutan Pameumpeuk - Taman Nasional Gunung Halimun Salak, Kabupaten Sukabumi. *Jurnal Teknik Lingkungan edisi Hari Bumi*, 53 – 59.

Priyadi, H., Takao, G., Rahmawati, I., Supriyanto, B., Ikbil Nursal, W. and Rahman, I. (2010). *Five hundred plant species in Gunung Halimun Salak National Park, West Java: a checklist including Sundanese names, distribution and use*. CIFOR, Bogor, Indonesia.

- Purwaningsih. (2012). Diversitas Flora Di Kawasan Koridor Taman Nasional Halimun Salak. Jakarta. *Jurnal Teknik Lingkungan Edisi Khusus Hari Lingkungan Hidup*, 41 – 56.
- Samsuudin I., Sukiman H., Wardani M., dan Heriyanto N.M. (2016). Pendugaan Biomassa dan Kandungan Karbon Kayu Afrika (*Maesopsis eminii* Engl.) Di Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 13,(1).
- Setiadi D. (2005). Keanekaragaman Spesies Tingkat Pohon di Taman Wisata Alam Ruteng, Nusa Tenggara Timur. *Biodiversitas*, 6 (2), 118-122.
- Setyaningsih, L., Mulya, H. Habib, S. (2018). Biodiversitas Area Konsesi Tambang Emas Pongkor. UNB Press. Pp1-182.
- Sidiyasa K, Zakaria, Iwan R. (2006). Hutan Desa Setulang dan Sengayan Malinau, Kalimantan Timur Potensi dan identifikasi langkah-langkah perlidungan dalam rangka pengelolaanya secara lestari. CIFOR. Bogor.
- Sofiyeni, C, Masdalena, M. (2016). Analisis Vegetasi Tumbuhan Invasif di Kawasan Cagar Alam Lembah Anai, Sumatera Barat. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 743-747.
- Soerianegara, I & Indrawan, A. (2008). Ekologi Hutan Indonesia. Bogor (ID): Laboratorium Ekologi Hutan. Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Wisnubudi, G. (2009). Penggunaan Strata Vegetasi oleh Burung di Kawasan Wisata Taman Nasional Gunung Halimun-Salak, *Vis Vitalis*, 2 (2).
- Yuniarti, N. (2013). Peningkatan Viabilitas Benih Kayu Afrika (*Maesopsis eminii*) Dengan Berbagai Perlakuan Pendahuluan. *Jurnal Perbenihan Tanaman Hutan*, 1(1), 15 -23.