

Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea (2018) 7(2), 93-108

Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea

Akreditasi LIPI: 764/AU1/P2MI-LIPI/10/2016
Akreditasi KEMENRISTEKDIKTI: 36b/E/KPT/2016

eISSN 2407-7860
pISSN 2302-299X



www.jurnal.balithutmakassar.org

PENILAIAN VARIABEL VEGETASI PADA LAHAN REKLAMASI BEKAS TAMBANG EMAS DI RATATOTOK, MINAHASA TENGGARA

(An Assessment of Vegetation Variables in The Reclamation Area of The Ex-Gold Mining at Ratatotok, Southeast Minahasa)

Danang Wahyu Purnomo,* Izu Andry Fijridiyanto, dan Joko Ridho Witono

Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya-LIPI
Jl. Ir. H. Juanda No.13 Bogor Kode Pos 16003 Jawa Barat, Indonesia
Telp./Faks.: +62 2518322187

Article Info

Article History:

Received 30 January 2018; received in revised form 15 July 2018; accepted 19 July 2018.
Available online since 31 August 2018

Kata Kunci:

Analisis vegetasi
Reklamasi
Tambang emas

ABSTRAK

Lahan reklamasi bekas tambang emas PT. Newmont Minahasa Raya (PT. NMR) akan dijadikan kawasan konservasi dalam bentuk kebun raya. Penelitian ini bertujuan untuk menilai keberhasilan program reklamasi berdasarkan variabel vegetasi lahan bekas tambang emas PT. NMR sehingga menjadi dasar dalam pengelolaan kawasan selanjutnya. Pengamatan vegetasi pada tiap unit lahan dilakukan dengan sistem *nested sampling*, yaitu plot-plot ditempatkan pada tiap unit lahan di sepanjang jalur tegak lurus kontur. Variabel vegetasi yang dicatat antara lain nama jenis, jumlah individu, nomor plot, koordinat, suhu, kelembaban, tutupan tajuk, dan tutupan lantai hutan. Pengaruh variabel vegetasi pada kedua kawasan, areal revegetasi dan non revegetasi diuji dengan analisis deskriminan. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa komposisi vegetasi lahan bekas tambang PT. NMR masih didominasi oleh jenis-jenis introduksi seperti gamal (*Gliricidia sepium*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), dan lamtoro (*Leucaena leucocephala*). Keragaman jenis tumbuhan bawah pada area revegetasi tergolong sedang. Struktur vegetasi pada area revegetasi masih dalam proses pertumbuhan dan belum mencapai kondisi klimaks. Akan tetapi, upaya revegetasi PT. NMR telah menghasilkan komposisi dan struktur vegetasi yang menyamai kondisi vegetasi di hutan sekunder. Untuk menunjang kestabilan area dan mendukung program pembangunan kebun raya perlu dilakukan pengayaan jenis-jenis tumbuhan asli dan tumbuhan terancam kepunahan.

Keywords:

Vegetation analysis
Reclamation
Gold mining

ABSTRACT

The reclamation area of the ex gold-mining PT. Newmont Minahasa Raya (PT. NMR) will be used as a botanic gardens. This study aims to assess the reclamation program's success based on a variable vegetation of the ex gold-mining area of PT. NMR for the basis of the next management. Observations of vegetation on each unit of area was done by nested sampling system, where plots were placed along a perpendicular transect in a contour line. Vegetation variables were recorded among other: species name, individual number, plot numbers, coordinates, temperature, humidity, canopy cover, and land cover. The effect of vegetation on both of two variable regions, revegetation area and non-revegetation area, was tested using discriminant analysis. The results showed that the vegetation composition of the ex gold mining area of PT. NMR was still dominated by introduction species i.e. gamal (*Gliricidia sepium*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), and lamtoro (*Leucaena leucocephala*). The diversity of understory vegetation was middle category. The vegetation structure of the revegetation area was still in its infancy and has not yet reached climax conditions. However, revegetation efforts PT. NMR has succeeded in restoring the composition and structure of vegetation resembling to vegetation conditions in secondary forests. For supporting the ecosystem stability and promoting development programs of botanic gardens, were the enrichment of native vegetation and endangered species is needed.

* Corresponding author. Tel.: +62 81804099672
E-mail address: dnabdz@yahoo.com (D.W. Purnomo)

I. PENDAHULUAN

Sektor pertambangan sering diduga menjadi salah satu faktor utama penyebab kerusakan lingkungan hidup. Sebagaimana dinyatakan Messwati (2012), aktivitas pertambangan mineral dan batu bara menjadi faktor utama (sekitar 70%) penyebab kerusakan lingkungan di Indonesia. Aktivitas tambang merusak lingkungan terutama oleh aktivitas alat berat, pembuangan limbah batuan dan tailing, serta terbentuknya beberapa lubang besar yang asam dan beracun. Operasional tambang yang tidak memenuhi prosedur standar jelas menimbulkan kerugian bagi lingkungan, terutama bagi tanah dan air. Dampak serius aktivitas tambang emas antara lain hilangnya unsur hara yang dibutuhkan oleh tetumbuhan dan tanaman serta berkurangnya debit air permukaan (Ahyani, 2011; Sheoran *et al.*, 2010). Namun, aktivitas tambang tidak semuanya berdampak buruk bagi lingkungan jika dilakukan menggunakan prosedur standar. Reklamasi lahan dengan revegetasi yang tepat mampu mengurangi erosi, mengikat logam berat, dan meningkatkan hara tanah (Sheoran *et al.*, 2010).

Upaya pemulihan kualitas lingkungan pasca penambangan telah diatur dalam Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM) No.18 Tahun 2008 tentang Reklamasi dan Penutupan Tambang. Peraturan ini menyebutkan bahwa upaya reklamasi lahan merupakan kewajiban bagi setiap perusahaan tambang. Untuk memperoleh hasil reklamasi yang baik, maka pelaksanaan reklamasi harus dilakukan sesuai kaidah keilmuan. Beberapa kriteria yang disyaratkan antara lain: lereng stabil dan diusahakan selandai mungkin, erosi terkendali, perbaikan kualitas tanah pucuk, dan perawatan tanaman serta tetap terjaga kualitas air tanah. Pada Pasal 2 Permen ESDM disebutkan bahwa perusahaan dalam melaksanakan reklamasi dan penutupan tambang wajib memenuhi prinsip-prinsip lingkungan hidup, keselamatan dan kesehatan kerja, serta konservasi bahan galian. Pasal 3 menjelaskan diantara prinsip-prinsip lingkungan hidup tersebut adalah kelestarian keanekaragaman hayati.

PT. Newmont Minahasa Raya (PT. NMR) merupakan salah satu perusahaan tambang emas yang menerapkan sistem operasional sesuai Permen ESDM. PT. NMR berlokasi di Resort Pemangkuan Hutan Ratatotok, mulai beraktivitas pada tahun 1984 hingga 2004 dan telah mereklamasi area bekas tambang selama tahun 1996-2010. Sejak Januari 2011, PT. NMR telah menyerahkan kembali areal pinjam pakainya kepada Pemerintah Republik Indonesia. Saat ini, lokasi bekas tambang telah dipenuhi oleh beragam jenis pepohonan dan tumbuhan lainnya yang membentuk ekosistem hutan sekunder.

Keberhasilan reklamasi kawasan eks tambang PT. NMR didukung oleh kondisi lingkungan biofisik yang baik (Sembel *et al.*, 2013). Bahkan, berdasarkan kondisi biofisik dan didukung oleh aspek aksesibilitas, lanskap, sosial budaya masyarakat sekitar, dan pertimbangan teknis Pemerintah Daerah setempat, maka kawasan eks tambang PT. NMR telah layak menjadi kawasan konservasi *ex situ* tumbuhan dalam bentuk kebun raya (Witono *et al.*, 2014). Rencana pembangunan kebun raya terwujud sejak dilakukannya penetapan kawasan oleh Menteri Kehutanan melalui SK.175/Menhut-II/2014 tentang Penetapan KHDTK untuk Hutan Penelitian, Pengembangan dan Pendidikan Lingkungan dalam bentuk kebun raya pada Kawasan Hutan Produksi Terbatas di Kabupaten Minahasa Tenggara Provinsi Sulawesi Utara seluas ±221 (dua ratus dua puluh satu) hektar.

Kondisi biofisik lahan eks tambang emas PT. NMR yang cukup baik pada saat ini tidak lepas dari keberhasilan program reklamasi sejak tahun 1996. Upaya reklamasi dilakukan dengan pengembalian lapisan *top soil* dan program revegetasi. Penelitian ini bertujuan untuk menilai keberhasilan program reklamasi berdasarkan variabel vegetasi upaya reklamasi lahan bekas tambang emas PT. NMR.

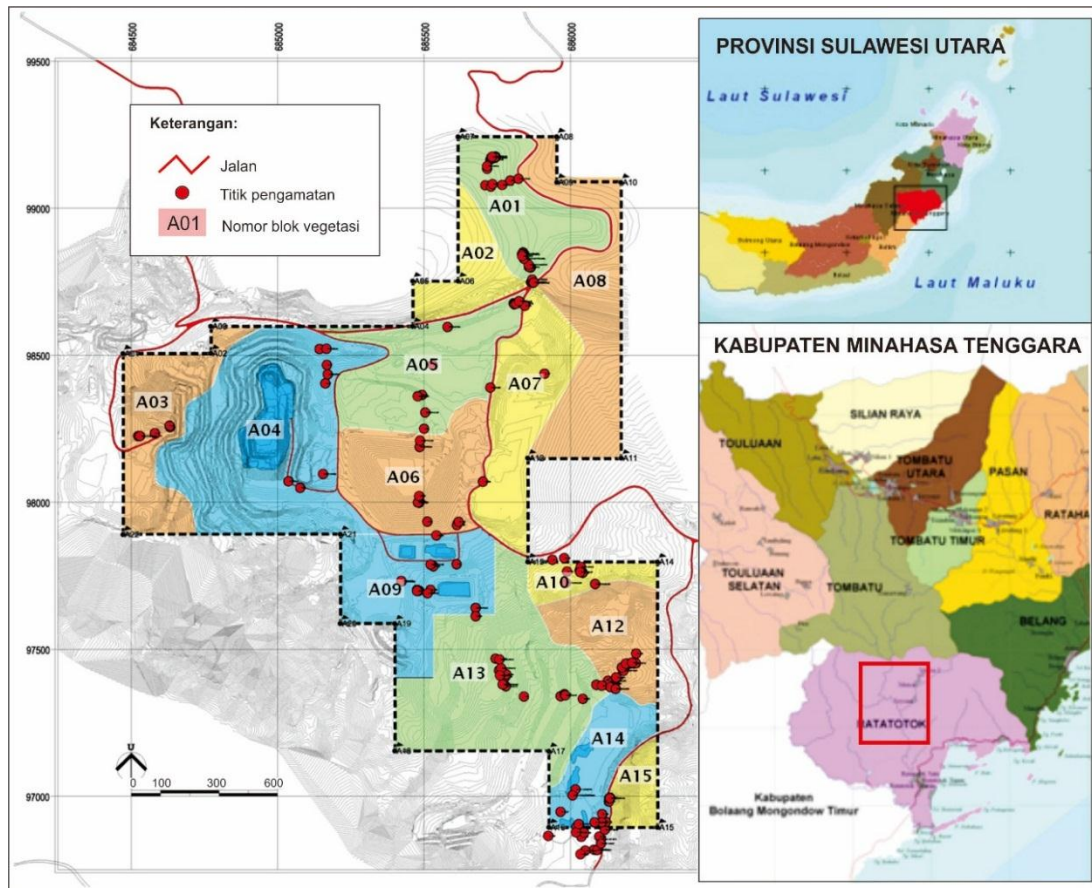
II. METODE PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

Lokasi penelitian berada di lahan bekas tambang emas PT. NMR Kecamatan Ratatotok, Kabupaten Minahasa Tenggara, berjarak sekitar 115 Km dari Kota Manado dan 35 Km dari Ratahan. Lokasi ini berada pada posisi geografis antara 124°39'30" LS - 124°40'28" LS dan 0°52'35" BT - 0°53'55" BT. Terdapat 15 blok tipe vegetasi yang dibedakan berdasarkan karakter vegetasi dan pola pemanfaatan lahan selama operasional tambang (Gambar 1). Penelitian dilakukan selama 6 bulan; survei lapangan pada tanggal 22 Februari - 3 Maret 2014, dan analisis laboratorium pada tanggal 3 Maret - 9 Juli 2014.

B. Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang diperlukan terdiri atas kantong plastik berbagai ukuran, karung urea, tali rafia, alat tulis, kertas label (etiket gantung), kertas pH, tisu gulung, dan bahan-bahan untuk analisis kimia tanah dan air. Peralatan yang digunakan antara lain gunting stek, pita diameter, sasak untuk mengepres contoh herbarium, *Global Positioning System* (GPS) untuk mengetahui koordinat dan ketinggian tempat pengambilan contoh, klinometer untuk mengetahui nilai kemiringan lereng di lokasi penelitian dan kamera digital untuk mendokumentasikan seluruh kegiatan penelitian.



Keterangan (Remarks):

- Blok A1 : Areal hutan revegetasi dan bekas areal *Accommodation Village* PT. NMR
- Blok A2 : Areal hutan sekunder yang membatasi areal *ex Accommodation Village*
- Blok A3 : Areal hutan revegetasi dan zona dengan elevasi muka tanah yang tertinggi
- Blok A4 : Areal bekas *Messel Pit* dengan dinding yang terjal/curam, danau dengan lereng yang telah ditumbuhi beragam jenis vegetasi
- Blok A5 : Areal hutan revegetasi dan bekas areal ROM (material galian tambang), berfungsi sebagai area tangkapan air yang outletnya mengarah ke blok A5 atau danau bekas *Messel Pit*
- Blok A6 : Areal bekas *Heap Leach/Leach Pad*, telah ditumbuhi oleh beragam vegetasi
- Blok A7 : Areal revegetasi dan bekas area untuk lokasi bangunan perkantoran dan pabrik
- Blok A8 : Areal hutan sekunder dan perkebunan rakyat, merupakan zona tangkapan air yang bermuara ke Sungai Totok
- Blok A9 : Areal cerukan bekas PLS, RLS dan SWP, merupakan zona tangkapan air serta komponen alur drainase primer kawasan tapak secara keseluruhan karena menjadi bagian dari alur *Spillway* cerukan/danau *ex Messel Pit*
- Blok A10 : Areal hutan sekunder, namun juga merupakan hutan hasil revegetasi
- Blok A12 : Areal hutan sekunder
- Blok A13 : Areal revegetasi alur sedimentasi, berfungsi sebagai area tangkapan air
- Blok A14 : Areal bekas *Sediment Pond*, berbentuk kolam yang ditumbuhi beberapa jenis tumbuhan revegetasi
- Blok A15 : Areal hutan sekunder

Gambar 1. Lokasi penelitian pada areal eks tambang emas PT. Newmont Minahasa Raya, Kabupaten Minahasa Tenggara, Provinsi Sulawesi Utara

Figure 1. Study site in the area of the ex-gold mining PT. Newmont Minahasa Raya, Southeast Minahasa Regency, North Sulawesi Province

C. Tahapan Penelitian

Areal penelitian dibagi menjadi 15 blok berdasarkan kondisi lanskap dan bagian peruntukan lahan pada saat operasional tambang (Sembel et al., 2013). Pembagian blok dimaksudkan untuk mempermudah proses pengambilan data dan menjadi bahan penetapan unit-unit pengelolaan atau zonasi koleksi ke depan. Selanjutnya masing-masing blok dikelompokkan berdasarkan 2 tipe vegetasi, yaitu areal 1 adalah

kawasan revegetasi dan areal 2 kawasan non revegetasi. Kawasan revegetasi adalah area yang terkena dampak aktivitas tambang sebelumnya dan telah dilakukan upaya revegetasi seluas 156,6 ha (meliputi Blok 1, 3, 4, 5, 9, 10, 13, dan 14). Kawasan non revegetasi adalah areal yang tidak terganggu aktivitas tambang dan berupa hutan sekunder seluas 64,4 ha (meliputi Blok 2, 6, 7, 8, 12, dan 15).

Pengamatan dilakukan terhadap variabel vegetasi (nama jenis, jumlah individu/rumpun, nomor plot, koordinat, suhu, kelembaban, tutupan tajuk, dan tutupan lantai hutan). Pengamatan vegetasi pada tiap unit lahan lakukan dengan sistem *nested sampling*, yaitu: Plot 1 m x 1 m (rerumputan, tumbuhan bawah dan seedling), 5 m x 5 m (pancang tinggi >1 m dan diameter <10 cm), dan 10 m x 10 m (pohon, diameter >10 cm), ditempatkan tiap unit lahan (jarak antar plot 50 m; jarak antar jalur 100 m). Penempatan plot dilakukan di sepanjang jalur yang tegak lurus dengan arah garis kontur.

D. Analisis Data

Karakteristik vegetasi pada areal revegetasi dan non revegetasi dianalisis dengan menghitung nilai penting tiap jenis menggunakan Indeks Nilai Penting (INP) dan indeks keragaman mengikuti cara Shannon-Wiener (H'). Penilaian keberhasilan revegetasi dilakukan dengan membandingkan variabel vegetasi dan tanah antara area revegetasi dengan areal non revegetasi. Uji Kolmogorov-Smirnov dilakukan untuk mendapatkan variabel-variabel yang memiliki sebaran data normal. Untuk menguji pengaruh variabel vegetasi pada kedua kawasan, areal revegetasi dan non revegetasi, dilakukan analisis deskriptif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Komposisi dan Struktur Vegetasi

Kawasan bekas tambang PT. NMR pada awalnya merupakan hutan produksi terbatas (HPT) yang terdiri atas berbagai jenis tumbuhan introduksi yang bernilai komersial maupun jenis

asli daerah setempat. Hasil pengamatan menunjukkan jumlah tumbuhan bawah yang ditemukan sebanyak 76 jenis, tiang 55 jenis, dan pohon 35 jenis. Jenis-jenis pohon yang dominan pada area revegetasi antara lain gamal (*Gliricidia sepium*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), dan lamtoro (*Leucaena leucocephala*) (Tabel 1 dan Lampiran 1). Sementara pada area non revegetasi juga didominasi jenis introduksi seperti gamal (*Gliricidia sepium*), timoho (*Kleinhovia hospita*), dan kelapa (*Cocos nucifera*) (Tabel 2 dan Lampiran 2).

Jenis-jenis pohon introduksi yang utama untuk revegetasi pada mulanya adalah jati (*Tectona grandis*), nantu (*Palaquium obtusifolium*), kayu manis (*Cinnamomum burmanni*), sengon (*Falcataria moluccana*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), jabon merah (*Neolamarckia macrophylla*), linggua (*Pterocarpus indicus*), dan ketapang air (*Terminalia catappa*) (Sembel *et al.*, 2013). Dalam perkembangannya, beberapa jenis-jenis pohon revegetasi utama kalah bersaing dengan jenis introduksi lainnya.

Jenis gamal (*Gliricidia sepium*) merupakan jenis tanaman rehabilitasi karena sifatnya multifungsi yang disukai masyarakat, antara lain sebagai peneduh, penahan erosi, pakan ternak, dan kayu bakar. Sifat yang adaptif terhadap berbagai jenis tanah dan suhu menjadi penyebab jenis gamal sangat sesuai untuk lahan kritis (Ghosh *et al.*, 2017; Purnomo dan Usmani, 2012). Produksi bunga *Gliricidia sepium* yang melimpah menghasilkan madu yang dimanfaatkan lebah dan berbagai jenis serangga lainnya (Wiersun dan Nitis, 1997; Nyoka *et al.*, 2015). Jenis-jenis pohon asli di kawasan yang

Tabel 1. INP lima jenis utama pada tiap tingkatan pertumbuhan di areal revegetasi

Table 1. Important Values Index of five dominant plant species on each strata in revegetation area

No.	Nama jenis (Species name)	Nama umum (Common name)	Suku (Family)	INP (IV)
A. Tumbuhan bawah (Understorey)				
1.	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anderson	Ara sungsang	Acanthaceae	76,14
2.	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	Hiptis	Lamiaceae	7,01
3.	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Sentro	Leguminosae	6,72
4.	<i>Davallia denticulata</i> (Burm. f.) Mett. ex Kuhn	Paku tertutup, Sakat laipang	Davalliaceae	5,64
5.	<i>Oplismenus compositus</i> (L.) P.Beauv.	Jampang kerincing	Poaceae	5,64
B. Pancang (Pole)				
1.	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mahoni	Meliaceae	79,28
2.	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Gamal	Leguminosae	63,30
3.	<i>Piper aduncum</i> L.	Sirih hutan	Piperaceae	34,88
4.	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Lamtoro	Leguminosae	28,78
5.	<i>Melanolepis multiglandulosa</i> (Reinw. ex Blume) Rchb. & Zoll.	Alim	Euphorbiaceae	14,36
C. Pohon (Tree)				
1.	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Gamal	Leguminosae	115,91
2.	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mahoni	Meliaceae	100,61
3.	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Lamtoro	Leguminosae	36,50
4.	<i>Tectona grandis</i> L.f.	Jati	Lamiaceae	11,87
5.	<i>Falcataria moluccana</i> (Miq.) Barneby & J.W.Grimes	Sengon	Leguminosae	10,34

Keterangan: INP= Indeks Nilai Penting

Remarks: IVI Important Values Index

Tabel 2. INP lima jenis utama pada tiap tingkatan pertumbuhan di areal non revegetasi

Table 2. Important Values Index of five dominant plant species on each strata in non-revegetation area

No.	Nama jenis (Species name)	Nama umum (Common name)	Suku (Family)	INP (IV)
A. Tumbuhan bawah (Understorey)				
1.	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anderson	Ara sungsang	Acanthaceae	54,74
2.	<i>Oplismenus compositus</i> (L.) P.Beauv.	Jampang	Poaceae	20,94
3.	<i>Sphaerostephanos unitus</i> (L.) Holttum	Paku	Thelypteridaceae	11,48
4.	<i>Acanthus ilicifolius</i> L.	Jeruju	Acanthaceae	6,65
5.	<i>Lygodium circinatum</i> (Burm. f.) Sw.	Paku hata	Lygodiaceae	6,25
B. Pancang (Pole)				
1.	<i>Acanthus ilicifolius</i> L.	Jeruju	Acanthaceae	37,48
2.	<i>Xanthophyllum flavescens</i> Roxb.	Menjalin	Polygalaceae	23,77
3.	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mahoni	Meliaceae	20,37
4.	<i>Kleinhovia hospita</i> L.	Timoho	Malvaceae	19,32
5.	<i>Melanolepis multiglandulosa</i> (Reinw. ex Blume) Rchb. & Zoll.	Alim	Euphorbiaceae	12,04
C. Pohon (Tree)				
1.	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Gamal	Leguminosae	53,95
2.	<i>Kleinhovia hospita</i> L.	Timoho	Malvaceae	32,56
3.	<i>Cocos nucifera</i> L.	Kelapa	Arecaceae	22,40
4.	<i>Arenga pinnata</i> (Wurmb) Merr.	Aren	Arecaceae	22,09
5.	<i>Albizia saponaria</i> (Lour.) Miq.	Langir	Leguminosae	21,49

Keterangan: INP= Indeks Nilai Penting

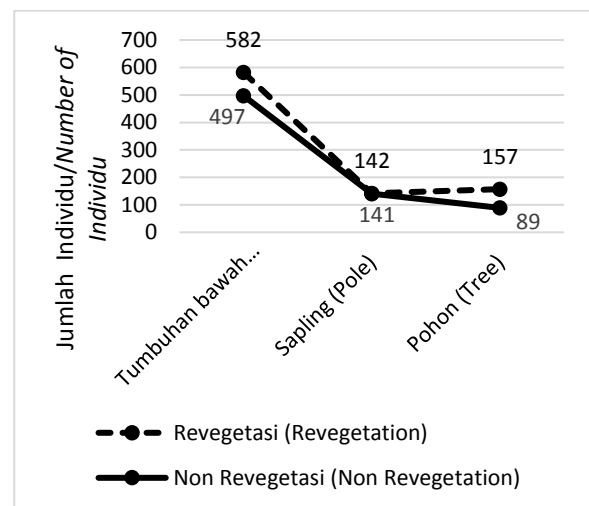
Remarks: IVI Important Values Index

masih dijumpai antara lain kenanga (*Cananga odorata*), kenari (*Canarium asperum* dan *Canarium hirsutum*), rao (*Dracontomelon dao*), kayu hitam (*Diospyros korthalsiana*) serta kayu telor (*Alstonia scholaris*). Namun, populasi jenis-jenis tersebut tidak banyak dan umumnya dijumpai di hutan sekunder.

Pada tingkatan pancang, jenis dominan pada area revegetasi dan non revegetasi adalah mahoni (*Swietenia macrophylla*), mahoni merupakan jenis kayu komersial yang memiliki sifat cepat tumbuh dan mudah beradaptasi dalam segala kondisi tanah (Shono dan Snook, 2006; Langbour et al., 2011). Pada tumbuhan bawah, jenis ara sungsang (*Asystasia gangetica*) sangat dominan pada semua tipe vegetasi. Jenis ini biasa digunakan sebagai tanaman penutup tanah dan memiliki sifat invasif sehingga menjadi gulma di area perkebunan (Chew et al., 2012; Jordan, 2015). Sementara pada area revegetasi, salah satu jenis dominan adalah paku tertutup atau sering disebut sakat laipang (*Davallia denticulata*). *Davallia* merupakan tumbuhan yang mampu menyerap polutan terutama unsur logam berat untuk disimpan dalam akar dan daun sehingga biasa digunakan sebagai fitoremediasi di kawasan reklamasi tambang (Draghiceanu et al., 2014). Paku tertutup di kawasan bekas tambang PT. NMR memiliki kerapatan dan kemampuan fitoremediasi kategori sedang (Purnomo et al., 2015).

Indeks keragaman (H') tumbuhan bawah areal revegetasi adalah 2,19, sedangkan pada areal non revegetasi sebesar 2,32. Keragaman tumbuhan bawah areal revegetasi sedikit lebih rendah daripada areal non revegetasi. Namun, kedua nilai tersebut masih dalam satu kategori yang sama,

yaitu tingkat keragaman sedang ($H' = 2-3$) untuk ukuran komunitas tumbuhan bawah di kawasan hutan tropis (Kunarjo & Azwar, 2013; Nugroho et al., 2015). Jika dibandingkan dengan kawasan non hutan seperti agroforestri dan semak belukar di kawasan penghijauan, keragaman jenis tumbuhan kawasan bekas tambang PT. NMR masih cukup baik. Keragaman jenis tumbuhan di kawasan penghijauan pada tipe agroforestri sebesar 2,29 dan tipe semak belukar sebesar 1,61 (Purnomo & Usmadi, 2012).



Gambar 2. Struktur vegetasi di kawasan bekas tambang emas PT. NMR

Figure 2. Vegetation structure in ex-gold mining area PT. NMR

Struktur vegetasi kawasan eks tambang emas PT. NMR secara umum menunjukkan pola yang hampir sama antara area revegetasi dan non

Tabel 3. Hasil uji normalitas data Kolmogorov-Smirnov
Table 3. Result of data normality test Kolmogorov-Smirnov

		Kerapatan tumbuhan bawah (Understorey Density)	Kerapatan pancang (Pole Density)	Kerapatan pohon (Tree density)	Jumlah jenis tumbuhan bawah (Number of understorey species)	Jumlah jenis pancang (Number of pole species)	Jumlah jenis pohon (Number of tree species)	Basal area pancang (Basal area of pole)	Basal area pohon (Basal area of tree)	Tutupan tanah (Land cover)	Tutupan tajuk (Canopy cover)
N		42	42	42	42	42	42	42	42	42	42
Normal	Mean	22,21	6,19	5,76	3,29	2,67	2,21	32,50	156,98	50,48	71,90
Parameters ^a	Std. Deviation	33,26	5,66	3,32	2,31	2,16	1,12	25,01	95,42	28,62	26,34
Most Extreme	Absolute	0,25	0,20	0,11	0,19	0,17	0,24	0,11	0,08	0,15	0,21
Differences	Positive	0,25	0,20	0,11	0,19	0,17	0,24	0,11	0,08	0,15	0,14
	Negative	-0,25	-0,14	-0,10	-0,11	-0,11	-0,19	-0,10	-0,06	-0,09	-0,21
Kolmogorov-Smirnov	Z	1,64	1,29	0,69	1,22	1,09	1,57	0,71	0,50	0,97	1,36
Asymp. Sig. (2-tailed)		0,01	0,07	0,72	0,10	0,18	0,01	0,69	0,96	0,30	0,05

Keterangan: a. distribusi tes normal

Remarks: a. test distribution is normal

revegetasi, jumlah individu pada suatu tingkatan pertumbuhan, lebih banyak dibandingkan pada tingkatan pertumbuhan di non revegetasi (Gambar 2). Struktur vegetasi pada area non revegetasi tampak lebih membentuk pola kurva bentuk J terbalik. Hal ini menunjukkan bahwa hutan telah mengalami suksesi dan berada dalam kondisi seimbang (Meyer, 1952; Dyakov, 2013). Sementara pada area revegetasi, jumlah pancang lebih sedikit dibandingkan jumlah pohon. Hal ini menunjukkan kondisi vegetasi yang kurang baik dan masih dalam proses pertumbuhan (Hidayat, 2014; Kusuma dan Susanti, 2015). Pada awal pertumbuhan, jumlah individu tiap jenis cukup

banyak hingga terjadi persaingan dalam mendapatkan kebutuhan unsur hara. Menurut Meyer *et al.* (1961), tegakan normal dari hutan tidak seumur mempunyai rasio yang konstan antara jumlah pohon per satuan luas dengan kelas diameter meskipun selalu terjadi pengurangan jumlah individu pada setiap tingkat kelas diameter. Oleh karena itu, area revegetasi meskipun berada pada masa pertumbuhan, pada suatu saat akan terjadi suksesi yakni masuknya jenis-jenis tahan naungan.

Komposisi dan struktur vegetasi kawasan bekas tambang emas PT. NMR menunjukkan tingkat keberhasilan sedang hingga tinggi jika

Tabel 4. Grup statistik hasil analisis deskriminan pada variabel vegetasi

Table 4. Statistics group of the result of discriminant analysis on vegetation variables

	Tipe (Types)	Mean	Std. Deviation	Valid N (listwise)	
				Unweighted	Weighted
1	Kerapatan pancang (Pole density)	5,92	5,47	24	24
	Kerapatan pohon (Tree density)	6,54	3,39	24	24
	Jumlah jenis tumbuhan bawah (Number of understorey species)	3,33	2,41	24	24
	Jumlah jenis pancang (Number of pole species)	2,29	1,37	24	24
	Basal area pancang (Basal area of pole)	37,07	26,41	24	24
	Basal area pohon (Basal area of tree)	174,75	82,38	24	24
	Tutupan lantai hutan (Land cover)	52,08	29,49	24	24
	Tutupan tajuk (Canopy cover)	73,33	19,93	24	24
2	Kerapatan pancang (Pole density)	6,56	6,04	18	18
	Kerapatan pohon (Tree density)	4,72	3,01	18	18
	Jumlah jenis tumbuhan bawah (Number of understorey species)	3,22	2,24	18	18
	Jumlah jenis pancang (Number of pole species)	3,17	2,87	18	18
	Basal area pancang (Basal area of pole)	26,42	22,26	18	18
	Basal area pohon (Basal area of tree)	133,27	108,34	18	18
	Tutupan lantai hutan (Land cover)	48,33	28,13	18	18
	Tutupan tajuk (Canopy cover)	70,00	33,61	18	18
Total	Kerapatan pancang (Pole density)	6,19	5,66	42	42
	Kerapatan pohon (Tree density)	5,76	3,32	42	42
	Jumlah jenis tumbuhan bawah (Number of understorey species)	3,29	2,31	42	42
	Jumlah jenis pancang (Number of pole species)	2,67	2,16	42	42
	Basal area pancang (Basal area of pole)	32,50	25,01	42	42
	Basal area pohon (Basal area of tree)	156,98	95,42	42	42
	Tutupan lantai hutan (Land cover)	50,48	28,62	42	42
	Tutupan tajuk (Canopy cover)	71,90	26,34	42	42

Tabel 5. Hasil uji kesetaraan variabel vegetasi pada tipe area revegetasi dan non revegetasi menggunakan analisis Deskriminan

Table 5. Result of equality tests of vegetation variables on types of revegetation area and non revegetation area using Discriminant analysis

Tipe (Types)	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
Kerapatan pancang (<i>Pole density</i>)	0,997	0,128	1	40	0,722
Kerapatan pohon (<i>Tree density</i>)	0,925	3,262	1	40	0,078
Jumlah jenis tumbuhan bawah (<i>Number of understorey species</i>)	0,999	0,023	1	40	0,880
Jumlah jenis pancang (<i>Number of pole species</i>)	0,959	1,717	1	40	0,198
Basal area pancang (<i>Basal area of pole</i>)	0,955	1,906	1	40	0,175
Basal area pohon (<i>Basal area of tree</i>)	0,953	1,990	1	40	0,166
Tutupan lantai hutan (<i>Land cover</i>)	0,996	0,173	1	40	0,680
Tutupan tajuk (<i>Canopy cover</i>)	0,996	0,161	1	40	0,690

ditinjau dari aspek peraturan perundangan. Lampiran Peraturan Menteri ESDM No.18 Tahun 2008 tentang Pedoman Penilaian Kriteria Keberhasilan Tambang menyebutkan bahwa revegetasi dikatakan berhasil jika penutupan tajuk lebih atau sama dengan 80%. Sementara tutupan tajuk pohon area revegetasi PT. NMR yang baru mencapai angka 73,33% (Tabel 4), menunjukkan bahwa kegiatan revegetasi mendekati sempurna. Berdasarkan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.60/Menhut-II/2009 tentang Pedoman Penilaian Keberhasilan Reklamasi Hutan, sebuah kawasan reklamasi yang memiliki kerapatan pohon lebih dari 625 individu/ha mendapatkan nilai terbaik (nilai 5). Oleh karena itu, kerapatan area revegetasi PT. NMR yang mencapai 650 individu/ha (Gambar 2) menunjukkan tingkat keberhasilan yang tinggi.

B. Perbandingan Variabel Vegetasi

Kenampakan vegetasi lahan bekas tambang emas PT. NMR dilihat dari 10 variabel, yaitu: kerapatan tumbuhan bawah, kerapatan pancang, kerapatan pohon, jumlah jenis tumbuhan bawah, jumlah jenis pancang, jumlah jenis pohon, luas bidang dasar pancang, luas bidang dasar pohon, tutupan tanah, dan tutupan tajuk. Variabel vegetasi merupakan komponen penting dalam sistem ekologis pada suatu bentang lahan, misalnya peran hutan sebagai habitat berbagai jenis satwa. Beberapa aspek vegetasi penting dalam menentukan kualitas habitat antara lain komposisi jenis, distribusi ruang vertikal dan horisontal, variasi waktu, biomasa, struktur tegakan, dan struktur lansekap (Higgins *et al.*, 1994). Sementara itu, tipe penutupan (*cover type*) sangat penting dalam menentukan kualitas habitat terkait dengan penyediaan pakan (Patton, 2010).

Variabel-variabel vegetasi tersebut perlu diuji pengaruh dan tingkat signifikansinya dalam membedakan tipe lahan revegetasi dengan lahan non revegetasi. Hasil uji normalitas data menunjukkan bahwa terdapat 8 variabel vegetasi

yang terdistribusi secara normal (probabilitas signifikansi > 0,05) (Tabel 3). Variabel kerapatan tumbuhan bawah ($P = 0,009$) dan jumlah jenis pohon ($P = 0,014$) memiliki nilai $P < 0,05$ yang berarti memiliki distribusi data tidak normal sehingga tidak dapat dianalisis lebih lanjut.

Dari tampilan grup statistik (Tabel 4), terlihat bahwa nilai tengah kedua tipe vegetasi terdapat perbedaan. Namun demikian, jika melihat hasil uji statistik Wilks' Lambda (Tabel 5), tidak terdapat perbedaan yang nyata antar semua variabel vegetasi pada dua tipe vegetasi. Hal ini menunjukkan bahwa variabel-variabel vegetasi tidak menunjukkan perbedaan yang nyata antara areal revegetasi dan non revegetasi. Penilaian unsur vegetasi menunjukkan bahwa upaya revegetasi telah menghasilkan komposisi dan struktur vegetasi menyamai kondisi vegetasi pada hutan sekunder. Keberhasilan reklamasi tambang sangat dipengaruhi oleh keutuhan lapisan tanah pucuk dan pemberian material yang merangsang aktivitas mikroba dalam tanah (Sheoran *et al.*, 2010). Pemulihan unsur vegetasi juga dipengaruhi oleh pemilihan jenis tumbuhan yang tepat, seperti jenis pengikat unsur N, jenis pengikat unsur logam berat, dan jenis pohon yang cepat tumbuh (Larcheveque *et al.*, 2014). Kesuburan tanah semakin meningkat dengan penanaman jenis-jenis pengikat N (terutama jenis polong-polongan seperti *Gliricidia* dan *Leucaena*). Polong-polongan (Leguminosae) mampu mengikat unsur nitrogen dari atmosfer, melepaskan bahan organik berkualitas tinggi, memfasilitasi sirkulasi nutrisi, dan menampung cadangan air (Stagnari *et al.*, 2017).

Untuk menunjang kestabilan areal bekas tambang dan mendukung program pembangunan kebun raya perlu dilakukan pengayaan jenis-jenis tumbuhan asli dan tumbuhan terancam punah (Tabel 6). Jenis-jenis tumbuhan yang dipilih adalah jenis yang biasa tumbuh di tipe habitat asli lokasi kebun raya, yaitu hutan pamah Sulawesi. Vegetasi

Tabel 6. Jenis-jenis tumbuhan asli yang tumbuh di hutan dataran rendah Sulawesi
Table 6. Native plants species growing in the low land forest of Sulawesi

No.	Nama jenis (Species name)	Nama umum (Common Name)	Suku (Family)	Status kelangkaan (Redlist category)
1.	<i>Agathis dammara</i> (Lamb.) Rich. & A.Rich.	Damar	Araucariaceae	VU
2.	<i>Anisoptera costata</i> Korth.	Mersawa, tenjo	Dipterocarpaceae	EN
3.	<i>Aporosa prainiana</i> King ex Gage	Aporosa	Phyllanthaceae	N/A
4.	<i>Arenga pinnata</i> (Wurmb) Merr.	Aren	Arecaceae	N/A
5.	<i>Calophyllum inophyllum</i> L.	Pude, bintangoro	Clusiaceae	LC
6.	<i>Calophyllum soulattri</i> Burm.f.	Bintangur sulatri	Clusiaceae	LC
7.	<i>Cananga odorata</i> (Lam.) Hook.f. & Thomson	Kenanga	Annonaceae	N/A
8.	<i>Canarium acutifolium</i> (DC.) Merr.	Kenari	Burseraceae	N/A
9.	<i>Canarium hirsutum</i> Willd.	Kenari	Burseraceae	N/A
10.	<i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees & T.Nees) Blume	Kayu manis	Lauraceae	N/A
11.	<i>Clerodendrum minahassae</i> Teijsm. & Binn.	Leilem	Lamiaceae	N/A
12.	<i>Cynometra ramiflora</i> L.	Katji-katji	Leguminosae	N/A
13.	<i>Diospyros macrophylla</i> Blume	Sawo hutan	Ebenaceae	N/A
14.	<i>Diospyros malabarica</i> (Desr.) Kostel.	Kayu hitam	Ebenaceae	N/A
15.	<i>Diospyros montana</i> Roxb.	Kayu hitam	Ebenaceae	N/A
16.	<i>Dracontomelon dao</i> (Blanco) Merr. & Rolfe	Kidao	Anacardiaceae	N/A
17.	<i>Gonystylus macrophyllus</i> (Miq.) Airy Shaw	Gaharu kapas, kayu ramin	Thymelaeaceae	LC
18.	<i>Hopea celebica</i> Burck	Balau mata kucing	Dipterocarpaceae	EN
19.	<i>Hopea gregaria</i> Slooten	Merawan putih	Dipterocarpaceae	EN
20.	<i>Mimusops elengi</i> L.	Tanjung	Sapotaceae	N/A
21.	<i>Palaquium obovatum</i> (Griff.) Engl.	Nyatoh	Sapotaceae	N/A
22.	<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	Angsana	Leguminosae	VU
23.	<i>Pterospermum celebicum</i> Miq.	Kayu bayuk	Malvaceae	LC
24.	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Cengkih	Myrtaceae	N/A
25.	<i>Vatica rassak</i> Blume	Resak danau	Dipterocarpaceae	LC
26.	<i>Xanthophyllum flavescens</i> Roxb.	Menjalin	Polygalaceae	N/A

Keterangan/Remarks: Status kelangkaan/Redlist Category VU (rentan/vulnerable); EN (genting/endangered); LC (resiko rendah/low risk/least concern); N/A (belum dinilai/not yet assessed)

reklamasi sebagian besar merupakan jenis introduksi dan memiliki tipe cepat tumbuh. Jenis-jenis cepat tumbuh biasanya memiliki sifat tidak tahan terhadap penutupan tajuk pohon besar. Pada tingkat pertumbuhan mendekati klimaks, beberapa jenis pohon cepat tumbuh akan mati sehingga perlu kehadiran jenis-jenis pohon asli.

Jenis-jenis pohon asli memiliki ketahanan terhadap penutupan dan tidak perlu beradaptasi dengan lingkungannya. Jenis-jenis vegetasi terancam punah (status kelangkaan rentan atau genting) akan menambah nilai konservasi kawasan sesuai dengan fungsi kebun raya. Sementara itu, untuk menjaga kestabilan komunitas vegetasi terutama pada tumbuhan bawah di dalam kawasan maupun hutan sekitarnya, maka perlu membatasi pertumbuhan jenis invasif ara sungsgang (*Asystasia gangetica*). Pengurangan populasi dapat dilakukan dengan pembabatan jenis tersebut secara periodik.

IV. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Komposisi vegetasi lahan bekas tambang PT. NMR masih didominasi jenis-jenis introduksi. Keragaman jenis tumbuhan bawah pada area revegetasi tergolong sedang. Struktur vegetasi

pada area revegetasi masih dalam proses pertumbuhan dan belum mencapai kondisi klimaks. Akan tetapi, upaya revegetasi PT. NMR telah menghasilkan komposisi dan struktur vegetasi menyamai kondisi vegetasi di hutan sekunder.

B. Saran

Apabila kawasan bekas tambang PT. NMR akan dijadikan kawasan konservasi berupa kebun raya, maka perlu ditingkatkan kestabilan ekosistemnya dengan pengayaan jenis-jenis bernilai penting, yaitu jenis asli dan jenis tumbuhan terancam punah. Area non revegetasi terutama yang memiliki kelerengan tinggi perlu dipertahankan keutuhannya atau dijadikan zona konservasi *in situ* untuk menjaga kondisi tanah dan sistem tata air.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami sampaikan kepada beberapa pihak, antara lain: Kepala Pusat Konservasi Tumbuhan Kebun Raya-LIPI yang telah memberikan ijin dan dukungan; Pengurus Yayasan Pembangunan Berkelanjutan Sulawesi Utara (YPBSU) atas bantuannya; Direksi dan staf PT. NMR atas ijin dan segala kemudahan fasilitasnya;

Pimpinan dan staf Dinas Kehutanan dan Perkebunan Kabupaten Minahasa Tenggara; dan Tim Survei antara lain: Prof. Eko Baroto Walujo, Dr. Rachmat Fajar Lubis, Apong Sandrawati, M.Si., Dina Safarinanugraha, S.P., Dwi Setyanti, S.P., dan Harto atas kerjasamanya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahyani, M. (2011). *Pengaruh kegiatan penambangan emas terhadap kondisi kerusakan tanah pada wilayah pertambangan rakyat di Bombana Provinsi Sulawesi Tenggara*. Tesis. Program Magister Ilmu Lingkungan, Program Pascasarjana, Universitas Diponegoro. Semarang.
- Chew, W., Yap, C.K., Ismail, A., Zakaria, M.P., & Tan, S.G. (2012). Mercury distribution in an invasive species (*Asystasia gangetica*) from Peninsular Malaysia. *Sains Malaysiana*, 41(4), 395-401.
- Draghiceanu, O.A., Dobrescu, C.M., & Soare, L.C. (2014). Applications of pteridophytes in phytoremediation. *Current Trends in Natural Sciences*, 3(6), 68-73.
- Dyakov, N.R. (2013). Successional pattern, stand structure and regeneration of forest vegetation according to local environmental gradients. *Ecologia Balkanica*, 5(1), 69-85.
- Ghosh, P.K., Palsaniya, D.R., & Kumar, T.K. (2017). Resource conservation technologies for sustainable soil health management. in: Rakshit A., P. Abhilash, H. Singh, and S. Ghosh (eds). *Adaptive soil management: from theory to practices*. Singapore: Springer.
- Hidayat, S. (2014). Kondisi vegetasi di hutan lindung Sesaot, Kabupaten Lombok Barat, Nusa Tenggara Barat, sebagai informasi dasar pengelolaan kawasan. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*, 3(2), 97-105.
- Higgins, K.F., Oldmayer, J.L., Jenkin, K.J., Clamby, G.K., & Harlow, R.F. (1994). Vegetation sampling and measurement. in: Bookhaut, T.A. (Eds.). *Research and management techniques for wildlife and habitats. Fifth ed.* The Wildlife Society. USA.
- Jordan, S. (2015). The invasive weed Chinese violet (*Asystasia gangetica* subspecies 'micrantha') now threatens northern Australia. *Plant Protection Quarterly*, 30(4), 126-132.
- Kunarso, A. & Azwar, F. (2013). Keragaman jenis tumbuhan bawah pada berbagai tegakan hutan tanaman di Benakat, Sumatera Selatan. *Jurnal Penelitian Hutan Tanaman*, 10(2), 85-98.
- Kusuma, C. & Susanti, S. (2015). Komposisi dan struktur tegakan hutan alam di hutan pendidikan Gunung Walat, Sukabumi. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 5(3), 210-217.
- Langbour, P., Gérard, J., Roda, J.M., Fauzi, P.A., & Guibal, D. (2011). Comparison of wood properties of planted big-leaf mahogany (*Swietenia macrophylla*) in Martinique Island with naturally grown mahogany from Brazil, Mexico and Peru. *Journal of Tropical Forest Science*, 23(3), 252-259.
- Larcheveque, M., Desrochers, A., Bussiere, B., & Cimon, D. (2014). Planting Trees in Soils above Non-Acid-Generating Wastes of a Boreal Gold Mine. *Ecoscience*, 21(3-4), 217-231.
- Messwati, E.D. (2012). 70 Persen Kerusakan Lingkungan akibat Operasi Tambang. www.regional.kompas.com Diakses 28 September 2012.
- Meyer, H.A. (1952). Structure, growth, and drain in balanced uneven-aged forest. *Journal of Forestry*, 50(2), 85-95.
- Meyer, H.A., Recknagel, A.B., & Stevenson, D. (1961). *Forest Management 2nd Edition*. New York: The Ronald Press Company.
- Nugroho, A.A., Anis, T., & Ulfah, M. (2015). Analisis keanekaragaman hayati jenis tumbuhan berbuah di hutan lindung Surokonto, Kendal, Jawa Tengah dan potensinya sebagai kawasan konservasi burung. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(3), 472-476.
- Nyoka, B.I., Sileshi, G.W., & Silim, S.N. (2015). Flower and pod abortion and its implication to seed production in *Gliricidia sepium* (Jacq.) Walp. *International Journal of Agroforestry and Silviculture*, 2(6), 144-148.
- Patton, D.R. (2010). *Forest wildlife ecology and habitat management*. London: CRC Press. 292 p.
- Purnomo, D.W., Magandhi, M., Helmanto, H., & Witono, J.R. (2015). Jenis-jenis tumbuhan reklamasi potensial untuk fitoremediasi di kawasan bekas tambang emas. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 1(3), 496-500.
- Purnomo, D.W. & Usmani, D. (2012). Pengaruh struktur dan komposisi vegetasi dalam menentukan nilai konservasi kawasan rehabilitasi di Hutan Wanagama I dan sekitarnya. *Jurnal Biologi Indonesia*, 8(2), 255-268.
- Sembel, A., Rogi, O.H.A., & Pollo, H.N. (2013). Laporan penelitian analisis pra disain calon Kebun Raya Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara. Manado: PT. NMR – UNSRAT.
- Sheoran, V., Sheoran, A.S., & Poonia, P. (2010). Soil reclamation of abandoned mine land by revegetation: A Review. *International Journal of Soil, Sediment and Water*, 3(2), 1-20.
- Shono, K. & Snook, L.K. (2006). Growth of big-leaf mahogany (*Swietenia macrophylla*) in natural forests in Belize. *Journal of Tropical Forest Science*, 18(1), 66-73.
- Stagnari, F., Maggio, A., Galieni, A., & Pisante, M. (2017). Multiple benefits of legumes for agriculture sustainability: An Overview. *Chemical and Biological Technologies of Agriculture*, 4(2), 1-13.
- Wiersun, K.F. & Nitis, I.M. (1997). *Gliricidia sepium* (Jacq.) Kunth ex Walp. In: Faridah Hanum, I. & Van der Maesen, L.J.G. (Editors): *Plant Resources of South-East Asia No.11. Auxiliary Plants*. Backhuys Publishers. Leiden, the Netherlands. pp. 147-151.
- Witono, J.R., Fijridiyanto, I.A., Purnomo, D.W., Setyanti, D., Walujo, E.B., Lubis, R.F., Sandrawati, A., Nugraha, A., Safarinanugraha, D., Magandhi, M., Guswandi, D., Suyanto, & Harto. (2014). Laporan Akhir Masterplan Kebun Raya di Ratatotok Minahasa Tenggara. YPBSU – PKT KR-LIPI Bogor.

Lampiran 1. Daftar nama jenis tumbuhan dan INP pada tiap tingkatan pertumbuhan di areal revegetasi
Appendix 1. List of species name and Important Values Index on each strata in revegetation area

No.	Nama jenis (Species name)	Nama umum (Common name)	Suku (Family)	KR	FR	DR	INP
Tumbuhan bawah (Understorey)							
1.	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anderson	Ara sungsang	Acanthaceae	57,39	18,75	0,00	76,14
2.	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	Hiptis	Lamiaceae	3,26	3,75	0,00	7,01
3.	<i>Centrosema pubescens</i> Benth.	Sentro	Leguminosae	1,72	5,00	0,00	6,72
4.	<i>Davallia denticulata</i> (Burm. f.) Mett. ex Kuhn	Paku tertutup	Davalliaceae	1,89	3,75	0,00	5,64
5.	<i>Oplismenus compositus</i> (L.) P.Beauv.	Jampang kerincing	Poaceae	1,89	3,75	0,00	5,64
6.	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Lamtoro	Leguminosae	1,55	3,75	0,00	5,30
7.	<i>Salvia misella</i> Kunth	Salvia	Lamiaceae	2,41	2,50	0,00	4,91
8.	<i>Piper betle</i> L.	Sirih	Piperaceae	1,03	3,75	0,00	4,78
9.	<i>Apluda mutica</i> L.	Rumput	Poaceae	3,26	1,25	0,00	4,51
10.	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	Bandotan	Asteraceae	1,72	2,50	0,00	4,22
11.	<i>Epipremnum pinnatum</i> (L.) Engl.	Sirih-sirihan	Araceae	1,55	2,50	0,00	4,05
12.	<i>Nephrolepis falcata</i> (Cav.) C. Chr.	Paku sepat	Davalliaceae	1,37	2,50	0,00	3,87
13.	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mahoni	Meliaceae	0,69	2,50	0,00	3,19
14.	<i>Argyreia capitata</i> (Vahl) Choisy	Aka bulu	Convolvulaceae	0,69	2,50	0,00	3,19
15.	<i>Urena lobata</i> L.	Pungpulutan	Malvaceae	1,55	1,25	0,00	2,80
16.	<i>Sida rhombifolia</i> L.	Sidaguri	Malvaceae	1,55	1,25	0,00	2,80
17.	<i>Spilanthes ocyimifolia</i> (Lam.) A.H.Moore	Jotang hurna	Asteraceae	1,37	1,25	0,00	2,62
18.	<i>Mimosa pudica</i> L.	Puteri malu	Leguminosae	1,20	1,25	0,00	2,45
19.	<i>Imperata cylindrica</i> L.	Alang-alang	Poaceae	1,03	1,25	0,00	2,28
20.	<i>Stachytarpheta indica</i> (L.) Vahl	Pecut kuda	Verbenaceae	0,86	1,25	0,00	2,11
21.	<i>Crotalaria incana</i> L.	Orok-orok	Leguminosae	0,86	1,25	0,00	2,11
22.	Orchidaceae 1	Anggrek tanah	Orchidaceae	0,86	1,25	0,00	2,11
23.	<i>Psophocarpus tetragonolobus</i> (L.) DC.	Kecipir	Leguminosae	0,86	1,25	0,00	2,11
24.	<i>Cyclogramma auriculata</i> (J. Sm.) Ching	Paku-pakuan	Thelypteridaceae	0,69	1,25	0,00	1,94
25.	<i>Piper aduncum</i> L.	Sirihan	Piperaceae	0,69	1,25	0,00	1,94
26.	<i>Barleria prionitis</i> L.	Landep	Acanthaceae	0,52	1,25	0,00	1,77
27.	<i>Cissus nodosa</i> Blume	Cisus	Vitaceae	0,52	1,25	0,00	1,77
28.	<i>Streblus asper</i> Lour.	Serut	Moraceae	0,52	1,25	0,00	1,77
29.	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	Kerinyu	Asteraceae	0,34	1,25	0,00	1,59
30.	<i>Phyllanthus niruri</i> L.	Meniran	Euphorbiaceae	0,34	1,25	0,00	1,59
31.	<i>Palaquium obovatum</i> (Griff.) Engl.	Nyatoh	Sapotaceae	0,34	1,25	0,00	1,59
32.	<i>Emilia sonchifolia</i> (L.) DC. ex DC.	Temu wiyang	Asteraceae	0,34	1,25	0,00	1,59

No.	Nama jenis (<i>Species name</i>)	Nama umum (<i>Common name</i>)	Suku (<i>Family</i>)	KR	FR	DR	INP
33.	<i>Cyclogramma chunii</i> (Ching) Tagawa	Paku-pakuan	Thelypteridaceae	0,34	1,25	0,00	1,59
34.	<i>Amellus asteroides</i> (L.) Druce	Aster	Compositae	0,34	1,25	0,00	1,59
35.	<i>Mimosa affinis</i> Robinson	Puteri malu	Leguminosae	0,34	1,25	0,00	1,59
36.	<i>Melothria cucumis</i> Vell.	Cucumis	Cucurbitaceae	0,34	1,25	0,00	1,59
37.	<i>Acronychia pedunculata</i> (L.) Miq.	Kayu semidra	Rutaceae	0,34	1,25	0,00	1,59
38.	<i>Melanolepis multiglandulosa</i> (Reinw. ex Blume) Rchb. & Zoll.	Alim	Euphorbiaceae	0,34	1,25	0,00	1,59
39.	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Pisang	Musaceae	0,34	1,25	0,00	1,59
40.	<i>Barleria usambarica</i> Lindau	Landep	Acanthaceae	0,34	1,25	0,00	1,59
41.	<i>Austroeuatorium inulaefolium</i> (Kunth) R.M.King & H.Rob.	Kerinyu	Compositae	0,34	1,25	0,00	1,59
42.	<i>Ficus septica</i> Burm.f.	Awar-awar	Moraceae	0,34	1,25	0,00	1,59
43.	<i>Marattia</i> sp.	Paku-pakuan	Marattiaceae	0,34	1,25	0,00	1,59
44.	<i>Capsicum annuum</i> L.	Cabai merah	Solanaceae	0,34	1,25	0,00	1,59
45.	<i>Piper majusculum</i> Blume	Sirih-sirihan	Piperaceae	0,34	1,25	0,00	1,59
46.	<i>Paspalum conjugatum</i> P.J.Bergius	Rumput pahitan	Poaceae	0,34	1,25	0,00	1,59
47.	<i>Phaius</i> sp.	Anggrek tanah	Orchidaceae	0,34	1,25	0,00	1,59
Pancang (pole)							
1.	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mahoni	Meliaceae	23,24	23,64	32,41	79,28
2.	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Gamal	Leguminosae	16,20	20,00	27,10	63,30
3.	<i>Piper aduncum</i> L.	Sirih hutan	Piperaceae	17,61	7,27	10,00	34,88
4.	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Lamtoro	Leguminosae	10,56	9,09	9,13	28,78
5.	<i>Melanolepis multiglandulosa</i> (Reinw. ex Blume) Rchb. & Zoll.	Alim	Euphorbiaceae	4,93	7,27	2,16	14,36
6.	<i>Coffea canephora</i> Pierre ex A.Froehner	Kopi	Rubiaceae	7,75	1,82	3,24	12,80
7.	<i>Allophylus cobbe</i> (L.) Raeusch.	Matoa	Sapindaceae	2,82	5,45	3,80	12,08
8.	<i>Palaquium obovatum</i> (Griff.) Engl.	Nyatoh	Sapotaceae	2,11	5,45	2,41	9,98
9.	<i>Calliandra haematomma</i> var. <i>tortuensis</i> (Alain) Barneby	Kaliandra	Leguminosae	6,34	1,82	1,63	9,78
10.	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Jambu mete	Anacardiaceae	2,11	1,82	3,99	7,92
11.	<i>Tectona grandis</i> L.f.	Jati	Lamiaceae	1,41	3,64	2,07	7,11
12.	<i>Ficus</i> sp.	Ficus	Moraceae	0,70	1,82	0,66	3,18
13.	<i>Canarium hirsutum</i> Willd.	Kenari	Burseraceae	0,70	1,82	0,38	2,91
14.	<i>Premna serratifolia</i> L.	Kayu pahang	Lamiaceae	0,70	1,82	0,37	2,89
15.	<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	Kembang kecrutan	Bignoniaceae	0,70	1,82	0,24	2,76
16.	<i>Pterospermum heterophyllum</i> Hance	Kayu bayur	Malvaceae	0,70	1,82	0,16	2,69
17.	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Müll.Arg.	Mara	Euphorbiaceae	0,70	1,82	0,15	2,67
18.	<i>Mallotus floribundus</i> (Blume) Müll.Arg.	Tutup putih	Euphorbiaceae	0,70	1,82	0,11	2,63

No.	Nama jenis (<i>Species name</i>)	Nama umum (<i>Common name</i>)	Suku (<i>Family</i>)	KR	FR	DR	INP
Pohon (tree)							
1.	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Gamal	Leguminosae	43,31	33,97	38,63	115,91
2.	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mahoni	Meliaceae	33,12	33,97	33,52	100,61
3.	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Lamtoro	Leguminosae	12,74	11,32	12,43	36,50
4.	<i>Tectona grandis</i> L.f.	Jati	Lamiaceae	3,18	3,77	4,92	11,87
5.	<i>Falcataria moluccana</i> (Miq.) Barneby & J.W.Grimes	Sengon	Leguminosae	2,55	3,77	4,02	10,34
6.	<i>Cocos nucifera</i> L.	Kelapa	Areceaceae	1,27	3,77	2,18	7,23
7.	<i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees & T.Nees) Blume	Kayu manis	Lauraceae	1,27	1,89	0,98	4,14
8.	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	Kecrutan	Leguminosae	0,64	1,89	1,21	3,74
9.	<i>Kleinhovia hospita</i> L.	Timoho	Malvaceae	0,64	1,89	0,73	3,26
10.	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Müll.Arg.	Mara	Euphorbiaceae	0,64	1,89	0,73	3,26
11.	<i>Peltophorum</i> sp.	Soga	Leguminosae	0,64	1,89	0,64	3,16

Keterangan (*Remarks*): KR: Kerapatan Relatif (*Relative Abundance*); FR: Frekuensi Relatif (*Relative Frequency*); DR: Dominansi Relatif (*Relative Dominancy*); INP: Indeks Nilai Penting (*Important Value Index*)

Lampiran 2. Daftar nama jenis tumbuhan dan INP pada tiap tingkatan pertumbuhan di areal non revegetasi
Appendix 2. List of species name and Important Values Index on each strata in non-revegetation area

No.	Nama jenis (Species name)	Nama umum (Common name)	Suku (Family)	KR	FR	DR	INP
Tumbuhan bawah (Understorey)							
1.	<i>Asystasia gangetica</i> (L.) T.Anderson	Ara sungsang	Acanthaceae	46,68	8,06	0,00	54,74
2.	<i>Oplismenus compositus</i> (L.) P.Beauv.	Jampang	Poaceae	14,49	6,45	0,00	20,94
3.	<i>Sphaerostephanos unitus</i> (L.) Holttum	Paku	Thelypteridaceae	5,03	6,45	0,00	11,48
4.	<i>Acanthus ilicifolius</i> L.	Jeruju	Acanthaceae	1,81	4,84	0,00	6,65
5.	<i>Lygodium circinatum</i> (Burm. f.) Sw.	Paku hata	Lygodiaceae	1,41	4,84	0,00	6,25
6.	<i>Euphorbia heterophylla</i> L.	Patikan	Euphorbiaceae	4,23	1,61	0,00	5,84
7.	<i>Centrosema pubescens</i> Benth	Centro	Leguminosae	1,61	3,23	0,00	4,84
8.	<i>Xanthophyllum purpureum</i> Ridl.	Endogan	Polygalaceae	1,21	3,23	0,00	4,43
9.	<i>Murdannia nudiflora</i> (L.) Brenan	Rumput	Commelinaceae	2,62	1,61	0,00	4,23
10.	<i>Stachytarpheta indica</i> (L.) Vahl	Pecut kuda	Verbenaceae	0,80	3,23	0,00	4,03
11.	<i>Nephrolepis falcata</i> (Cav.) C. Chr.	Paku sepat	Davalliaceae	0,80	3,23	0,00	4,03
12.	<i>Ageratum conyzoides</i> (L.) L.	Bandotan	Asteraceae	1,61	1,61	0,00	3,22
13.	<i>Cynometra ramiflora</i> L.	Namnam	Leguminosae	1,41	1,61	0,00	3,02
14.	<i>Urena lobata</i> L.	Pungpulutan	Malvaceae	1,01	1,61	0,00	2,62
15.	<i>Hyptis capitata</i> Jacq.	Gringsingan	Lamiaceae	0,80	1,61	0,00	2,42
16.	<i>Epipremnum pinnatum</i> (L.) Engl.	Sirih-sirihan	Araceae	0,80	1,61	0,00	2,42
17.	<i>Imperata cylindrica</i> L.	Alang-alang	Poaceae	0,80	1,61	0,00	2,42
18.	<i>Bauhinia championii</i> (Benth.) Benth.	Bunga kupu-kupu	Leguminosae	0,80	1,61	0,00	2,42
19.	<i>Chromolaena odorata</i> (L.) R.M.King & H.Rob.	Kerinyu	Asteraceae	0,60	1,61	0,00	2,22
20.	<i>Davallia denticulata</i> (Burm. f.) Mett. ex Kuhn	Paku tertutup	Davalliaceae	0,60	1,61	0,00	2,22
21.	<i>Smilax</i> sp.	Ubi danau	Smilacaceae	0,60	1,61	0,00	2,22
22.	<i>Palaquium obovatum</i> (Griff.) Engl.	Nyatoh	Sapotaceae	0,60	1,61	0,00	2,22
23.	Ulmaceae 1		Ulmaceae	0,60	1,61	0,00	2,22
24.	<i>Calamus zollingeri</i> Becc.	Rotan batang	Arecaeae	0,60	1,61	0,00	2,22
25.	<i>Kleinhovia hospita</i> L.	Timoho	Malvaceae	0,60	1,61	0,00	2,22
26.	<i>Rhynchospora colorata</i> (L.) H.Pfeiff.	Teki udelan	Cyperaceae	0,60	1,61	0,00	2,22
27.	<i>Pteris biaurita</i> L.	Pakis	Pteridaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
28.	<i>Piper majusculum</i> Blume	Sirih-sirihan	Piperaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
29.	<i>Leuconotis</i> sp.	Leconotis	Apocynaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
30.	<i>Semecarpus forstenii</i> Blume	Semecarpus	Anacardiaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
31.	<i>Pterospermum heterophyllum</i> Hance	Kayu bayur	Malvaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
32.	<i>Dillenia serrata</i> Thunb.	Dengen	Dilleniaceae	0,40	1,61	0,00	2,02

No.	Nama jenis (<i>Species name</i>)	Nama umum (<i>Common name</i>)	Suku (<i>Family</i>)	KR	FR	DR	INP
33.	<i>Piper miniatum</i> (Miq.) Blume	Sirih anyer	Piperaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
34.	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.	Puring	Euphorbiaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
35.	Leguminosae 1		Leguminosae	0,40	1,61	0,00	2,02
36.	<i>Argyreia capitiformis</i> (Poir.) Ooststr.	Argyreia	Convolvulaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
37.	<i>Arenga pinnata</i> (Wurmb) Merr.	Aren	Arecaeae	0,40	1,61	0,00	2,02
38.	<i>Celtis philippensis</i> Blanco	Celtis	Cannabaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
39.	<i>Piper aduncum</i> L.	Sirihan	Piperaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
40.	<i>Spathodea campanulata</i> P.Beauv.	Kembang kecrutan	Bignoniaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
41.	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Cengkih	Myrtaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
42.	<i>Euphorbia hirta</i> L.	Patikan kebo	Euphorbiaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
43.	<i>Melodinus</i> sp.	Melodinus	Apocynaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
44.	<i>Hibiscus vitifolius</i> L.	Waru-waruan	Malvaceae	0,40	1,61	0,00	2,02
Pancang (pole)							
1.	<i>Acanthus ilicifolius</i> L	Jeruju	Acanthaceae	17,02	7,25	13,21	37,48
2.	<i>Xanthophyllum flavescens</i> Roxb.	Menjalin	Polygalaceae	7,80	4,35	11,62	23,77
3.	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mahoni	Meliaceae	5,67	5,80	8,90	20,37
4.	<i>Kleinhovia hospita</i> L.	Timoho	Malvaceae	5,67	2,90	10,75	19,32
5.	<i>Melanolepis multiglandulosa</i> (Reinw. ex Blume) Rchb. & Zoll.	Alim	Euphorbiaceae	3,55	5,80	2,70	12,04
6.	<i>Piper aduncum</i> L.	Sirih hutan	Piperaceae	4,26	4,35	2,54	11,14
7.	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Müll.Arg.	Mara	Euphorbiaceae	2,84	4,35	3,84	11,02
8.	<i>Palaquium obovatum</i> (Griff.) Engl.	Nyatoh	Sapotaceae	2,84	4,35	3,42	10,60
9.	<i>Aporosa prainiana</i> King ex Gage	Aporosa	Phyllanthaceae	4,96	1,45	2,73	9,14
10.	<i>Dracontomelon dao</i> (Blanco) Merr. & Rolfe	Kidao	Anacardiaceae	2,13	2,90	3,76	8,79
11.	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Gamal	Leguminosae	1,42	2,90	3,63	7,94
12.	<i>Ficus</i> sp.	Ara	Moraceae	2,84	1,45	3,10	7,38
13.	<i>Cinnamomum burmanni</i> (Nees & T.Nees) Blume	Kayu manis	Lauraceae	3,55	1,45	2,38	7,38
14.	<i>Pterospermum heterophyllum</i> Hance	Kayu bayur	Malvaceae	3,55	1,45	1,88	6,88
15.	<i>Gnetum gnemon</i> L.	Melinjo	Gnetaceae	1,42	1,45	2,81	5,67
16.	<i>Canarium hirsutum</i> Willd.	Kenari	Burseraceae	2,13	1,45	1,75	5,32
17.	<i>Terminalia catappa</i> L.	Ketapang	Combretaceae	1,42	1,45	2,17	5,04
18.	<i>Microcos paniculata</i> L.	Drewak	Malvaceae	1,42	1,45	2,17	5,04
19.	<i>Codiaeum variegatum</i> (L.) Rumph. ex A.Juss.	Puring	Euphorbiaceae	1,42	2,90	0,58	4,90
20.	<i>Canarium acutifolium</i> (DC.) Merr.	Kenari	Burseraceae	2,13	1,45	1,19	4,77
21.	<i>Albizia saponaria</i> (Lour.) Miq.	Langir	Leguminosae	1,42	2,90	0,40	4,71
22.	<i>Ficus albipila</i> (Miq.) King	Ara	Moraceae	0,71	1,45	2,01	4,17

No.	Nama jenis (<i>Species name</i>)	Nama umum (<i>Common name</i>)	Suku (<i>Family</i>)	KR	FR	DR	INP
23.	<i>Pterospermum diversifolium</i> Blume	Kayu bayur	Malvaceae	1,42	1,45	0,71	3,58
24.	<i>Pentace triptera</i> Mast.	Mempatar	Tiliaceae	0,71	1,45	1,32	3,48
25.	<i>Lantana camara</i> L.	Tembelekan	Verbenaceae	1,42	1,45	0,61	3,48
26.	<i>Allophylus cobbe</i> (L.) Raeusch.	Matoa	Sapindaceae	1,42	1,45	0,58	3,45
27.	<i>Nephelium lappaceum</i> L.	Rambutan	Sapindaceae	1,42	1,45	0,42	3,29
28.	<i>Ficus</i> sp.2	Ara	Moraceae	0,71	1,45	0,93	3,09
29.	<i>Clerodendrum laevifolium</i> Blume	Melur	Lamiaceae	0,71	1,45	0,93	3,09
30.	<i>Mimusops elengi</i> L.	Tanjung	Sapotaceae	0,71	1,45	0,79	2,95
31.	<i>Gomphandra pallida</i> Sleumer	Pasir-pasir	Stemonuraceae	0,71	1,45	0,69	2,85
32.	<i>Diospyros montana</i> Roxb.	Kayu hitam	Ebenaceae	0,71	1,45	0,61	2,77
33.	<i>Bauhinia championii</i> (Benth.) Benth.	Bunga kupu-kupu	Leguminosae	0,71	1,45	0,56	2,71
34.	<i>Diospyros malabarica</i> (Desr.) Kostel.	Kayu hitam	Ebenaceae	0,71	1,45	0,53	2,69
35.	<i>Leea indica</i> (Burm. f.) Merr.	Girang	Vitaceae	0,71	1,45	0,48	2,64
36.	Icacinaceae		Icacinaceae	0,71	1,45	0,48	2,64
37.	<i>Bridelia montana</i> (Roxb.) Willd.	Kanyere	Phyllanthaceae	0,71	1,45	0,42	2,58
38.	<i>Celtis philippensis</i> Blanco	Penjalin	Cannabaceae	0,71	1,45	0,42	2,58
39.	<i>Diospyros macrophylla</i> Blume	Sawo hutan	Ebenaceae	0,71	1,45	0,40	2,56
40.	<i>Canarium</i> sp.	Kenari	Burseraceae	0,71	1,45	0,32	2,48
41.	<i>Cananga odorata</i> (Lam.) Hook.f. & Thomson	Kenanga	Annonaceae	0,71	1,45	0,32	2,48
42.	<i>Ficus racemosa</i> L.	Loa	Moraceae	0,71	1,45	0,29	2,45
43.	<i>Cynometra ramiflora</i> L.	Katji-katji	Leguminosae	0,71	1,45	0,24	2,40
44.	<i>Xanthophyllum papuanum</i> Whitmore ex Meijden	Lewlew	Polygalaceae	0,71	1,45	0,16	2,32
45.	<i>Antiaris toxicaria</i> Lesch.	Upas	Moraceae	0,71	1,45	0,13	2,29
46.	<i>Lepisanthes senegalensis</i> (Poir.) Leenh.	Kayu kupu senegal	Sapindaceae	0,71	1,45	0,13	2,29
Pohon (tree)							
1.	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Gamal	Leguminosae	25,84	9,09	19,02	53,95
2.	<i>Kleinhovia hospita</i> L.	Timoho	Malvaceae	11,24	9,09	12,24	32,56
3.	<i>Cocos nucifera</i> L.	Kelapa	Arecaceae	5,62	6,82	9,96	22,40
4.	<i>Arenga pinnata</i> (Wurmb) Merr.	Aren	Arecaceae	5,62	6,82	9,66	22,09
5.	<i>Albizia saponaria</i> (Lour.) Miq.	Langir	Leguminosae	7,87	6,82	6,80	21,49
6.	<i>Macaranga tanarius</i> (L.) Müll.Arg.	Mara	Euphorbiaceae	7,87	6,82	5,88	20,57
7.	<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.	Angsana	Leguminosae	3,37	2,27	5,86	11,51
8.	<i>Melanolepis multiglandulosa</i> (Reinw. ex Blume) Rchb. & Zoll.	Alim	Euphorbiaceae	4,49	2,27	4,37	11,13
9.	<i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & L.M.Perry	Cengkih	Myrtaceae	3,37	2,27	2,91	8,56
10.	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mahoni	Meliaceae	2,25	4,55	1,38	8,17

No.	Nama jenis (<i>Species name</i>)	Nama umum (<i>Common name</i>)	Suku (<i>Family</i>)	KR	FR	DR	INP
11.	<i>Garuga floribunda</i> Decne.	Kayu kambing	Burseraceae	1,12	2,27	2,60	6,00
12.	<i>Orophea</i> sp.	Mempisang	Annonaceae	2,25	2,27	1,43	5,95
13.	<i>Cananga odorata</i> (Lam.) Hook.f. & Thomson	Kenanga	Annonaceae	1,12	2,27	2,46	5,86
14.	<i>Sterculia macrophylla</i> Vent.	Mahoni	Malvaceae	1,12	2,27	2,13	5,53
15.	<i>Canarium hirsutum</i> Willd.	Kenari	Burseraceae	1,12	2,27	1,30	4,70
16.	Unidentified	Tidak diketahui	tidak diketahui	1,12	2,27	1,30	4,70
17.	<i>Mallotus repandus</i> (Willd.) Müll.Arg.	Kamala	Euphorbiaceae	1,12	2,27	1,24	4,63
18.	Euphorbiaceae 1		Euphorbiaceae	1,12	2,27	1,21	4,61
19.	<i>Ficus</i> sp. 3	Ara	Moraceae	1,12	2,27	1,02	4,42
20.	<i>Macaranga</i> sp.	Mahang	Euphorbiaceae	1,12	2,27	0,96	4,36
21.	<i>Trema orientalis</i> (L.) Blume	Mawa	Cannabaceae	1,12	2,27	0,81	4,21
22.	<i>Ficus</i> sp. 4	Ara	Moraceae	1,12	2,27	0,75	4,15
23.	Dipterocarpaceae		Dipterocarpaceae	1,12	2,27	0,73	4,13
24.	<i>Piper aduncum</i> L.	Sirih hutan	Piperaceae	1,12	2,27	0,71	4,10
25.	<i>Dracontomelon dao</i> (Blanco) Merr. & Rolfe	Rao	Anacardiaceae	1,12	2,27	0,70	4,10
26.	<i>Gastonia serratifolia</i> (Miq.) Philipson	Tirontasi	Araliaceae	1,12	2,27	0,69	4,09
27.	<i>Pterospermum celebicum</i> Miq.	Kayu bayuk	Malvaceae	1,12	2,27	0,63	4,03
28.	<i>Blumeodendron tokbrai</i> (Blume) Kurz	Tokbray	Euphorbiaceae	1,12	2,27	0,62	4,01
29.	<i>Payena</i> sp.	Nyatoh	Sapotaceae	1,12	2,27	0,62	4,01

Keterangan Remarks): KR: Kerapatan Relatif (*Relative Abundance*); FR: Frekuensi Relatif (*Relative Frequency*); DR: Dominansi Relatif (*Relative Dominancy*); INP: Indeks Nilai Penting (*Important Value Index*).