

## **ANALISIS STRUKTUR DAN KOMPOSISI VEGETASI DI DAERAH TANGKAPAN AIR DANAU KARU, PULAU OBI, KABUPATEN HALMAHERA SELATAN, PROVINSI MALUKU UTARA**

### **ANALYSIS OF VEGETATION STRUCTURE AND COMPOSITION IN KARU LAKE CATCHMENT AREA, OBI ISLAND, SOUTH HALMAHERA DISTRICT, NORTH MALUKU PROVINCE**

Nana Sudiana<sup>1</sup> dan Akhmadi Puguh Raharjo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Perekayasa Madya pada Pusat Teknologi Reduksi Risiko Bencana (PTRRB) - BPPT.

<sup>2</sup>Perekayasa Muda pada Pusat Teknologi Reduksi Risiko Bencana (PTRRB) - BPPT.  
Gedung 820 Lantai 1, Komplek Perkantoran PUSPIPTEK, Tangerang Selatan, Banten 15314.  
e-mail: nana.sudiana@bppt.go.id

#### **ABSTRACT**

*Obi Island possess substantial natural resource potential in the form of nickel ore. Since 2014, exports of raw mineral resources have been banned and the government obligate the construction of smelters. The amount of energy and water needed for smelter requires careful planning in relation to the potential water resource available in proximity to smelter construction site, which in this case is Lake Karu. The purpose of this study was to determine the condition of the structure and composition of vegetation in the catchment area of Lake Karu. Data collected were diameter at breast height (dbh) and height of vegetation from each growth state (seedlings, saplings, poles and trees). Sampling method used for vegetation data collection were in the form of a plot in a transect. The measurement results obtained from field surveys were then analyzed to obtain the Important Value Index (IVI) of each type of vegetation and Shannon-Wiener diversity index. From this study it is known that there are three classes of lowland forest in the study location. When sorted from the most diverse to the most uniform, the sequence is: heterogeneous lowland forests, forests in river corridors and homogeneous lowland forests. Forest conditions in the study sites are in good condition and further research is needed to add more depth to this study.*

**Keywords:** *vegetation structure, vegetation composition, species diversity.*

#### **ABSTRAK**

Pulau Obi memiliki potensi sumberdaya alam mineral berupa hasil galian nikel. Sejak 2014, ekspor sumberdaya mineral mentah sudah dilarang dan pemerintah mengharuskan pembangunan smelter. Besarnya kebutuhan energi dan air dari smelter mengharuskan perencanaan yang matang terkait potensi dan sumber air yang ada di lokasi pembangunan smelter tersebut, yang dalam hal ini adalah Danau Karu. Tujuan kajian ini adalah untuk mengetahui kondisi struktur dan komposisi vegetasi di Daerah Tangkapan Air Danau Karu. Data yang dikumpulkan adalah diameter setinggi dada (dbh) dan tinggi vegetasi dari setiap tingkat pertumbuhan (Semai, pancang, tiang dan Pohon). Pengumpulan data vegetasi tersebut menggunakan metode sampling berupa petak dalam jalur. Data hasil pengukuran di lapangan selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan Indeks Nilai Penting (INP) dari setiap jenis vegetasi dan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener. Dari penelitian ini diketahui bahwa terdapat tiga kelas hutan dataran rendah di lokasi kajian. Apabila diurutkan dari paling beragam ke yang paling seragam, maka urutannya adalah: hutan dataran rendah heterogen, hutan pada koridor sungai dan hutan dataran rendah homogen. Kondisi hutan di lokasi kajian dalam keadaan baik dan penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mendetilkan hasil kajian ini.

**Kata kunci:** struktur vegetasi, komposisi vegetasi, keragaman spesies

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Pulau Obi memiliki potensi sumberdaya alam berupa hasil galian nikel yang dapat dimanfaatkan untuk kesejahteraan bersama. Sesuai amanat Undang - Undang No.4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara (Republik Indonesia, 2009) dan Peraturan Pelaksanaan Nomor 7 Tahun 2012 yang dikeluarkan oleh Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral (Kementerian ESDM, 2012), maka ekspor sumberdaya mineral mentah sudah dilarang sejak Januari 2014.

Terkait proses pemurnian mineral dan batubara tersebut, pemerintah telah memberikan kebijakan yang mengharuskan pembangunan smelter. Dalam rangka pengolahan mineral atau pembangunan smelter ini maka dibutuhkan sumberdaya energi dan kebutuhan air yang cukup besar. Oleh karena itu dalam perencanaannya perlu dikaji potensi dan sumber air yang ada di lokasi pembangunan smelter tersebut.

Pulau Obi diketahui memiliki sumber air permukaan berupa danau alami yakni Danau Karu. Namun demikian, saat ini terdapat dua perusahaan yang berencana membuat smelter, dimana kedua smelter tersebut akan memanfaatkan sumber air yang sama yakni dari Danau Karu.

Untuk menjaga keberlanjutan sumber air Danau Karu, perlu adanya kajian terkait ekosistem hutan di wilayah DAS Danau Karu tersebut. Salah satu komponen ekosistem yang perlu dikaji adalah struktur dan komposisi jenis vegetasi pada DAS Danau Karu. Hal ini penting kedudukannya dalam melihat gambaran ketersediaan air di Danau

Karu dalam mensuplai kebutuhan smelter. Alasan lain yang menjadikan kajian ini penting adalah belum pernah adanya kajian serupa yang dilakukan pada Daerah Tangkapan Air Danau Karu, Pulau Obi sebelum kajian ini.

### 1.2. Tujuan Penelitian

Tujuan kajian ini adalah untuk mengetahui kondisi struktur dan komposisi vegetasi di Daerah Tangkapan Air Danau Karu. Hasil dari penelitian ini dapat menjadi masukan bagi perhitungan prediksi kapasitas daya dukung sumber air danau untuk memenuhi pasokan industri smelter mineral nikel.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

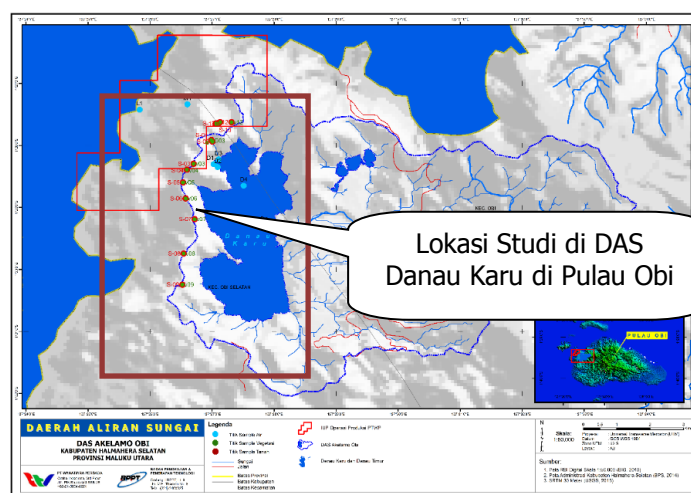
### 2.1. Bahan

Objek utama yang menjadi bahan dalam kajian ini adalah komunitas vegetasi dari ekosistem hutan di wilayah DAS Danau Karu, Pulau Obi. Alat-alat yang digunakan dalam pengumpulan data di lapangan antara lain: lembar pengamatan, alat tulis, meteran ukur sepanjang 50 meter, tali rafia sebagai pembatas petak ukur, GPS, dan kamera.

### 2.2. Metode

#### 2.2.1. Waktu dan Lokasi Penelitian

Lokasi kajian ini adalah di sekitar Danau Karu yang terletak di Pulau Obi yang masuk ke dalam wilayah Kepulauan Halmahera, yang secara administrasi terletak di Kecamatan Obi, Kabupaten Halmahera Selatan, Provinsi Maluku Utara (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Kajian

Secara geografis lokasi kajian berada pada posisi koordinat 1°32'0.06" LS sampai dengan 1°32'6.36" LS dan 127°26'18.71" BT sampai dengan 127°33'54.12" BT.

### 2.2.2. Metode Pengumpulan Data

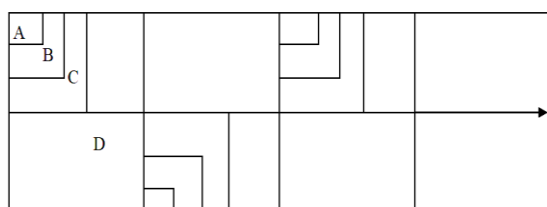
Data yang dikumpulkan adalah diameter setinggi dada (dbh) dan tinggi vegetasi dari setiap tingkat pertumbuhan, yaitu (Bismarck, 2011):

- Semai, yaitu anakan pohon dengan ketinggian tidak lebih dari 1,5 m;
- Pancang, yaitu semai yang telah tumbuh dengan ketinggian lebih dari 1,5 m dan diameter batang kurang dari 10 cm;
- Tiang, yaitu tumbuhan berkayu dengan diameter batang antara 10 cm hingga 20 cm; dan
- Pohon, yaitu tumbuhan berkayu dengan diameter batang lebih dari 20 cm.

Pengumpulan data vegetasi tersebut menggunakan metode sampling berupa petak dalam jalur. Ukuran masing-masing petak disesuaikan dengan tingkatan vegetasi yang diamati, yaitu (Bismarck, 2011):

- Petak 2 m x 2 m untuk vegetasi tingkat semai;
- Petak 5 m x 5 m untuk vegetasi tingkat pancang;
- Petak 10 x 10 m untuk vegetasi tingkat tiang; dan
- Petak 20 x 20 m untuk vegetasi tingkat pohon.

Desain petak pengambilan data vegetasi disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Desain Jalur Petak Pengamatan Vegetasi

### 2.2.3. Metode Analisis Data

Data hasil pengukuran di lapangan selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan Indeks Nilai Penting (INP) dari setiap jenis vegetasi. INP diperoleh berdasarkan hasil penjumlahan dari parameter Kerapatan Relatif (KR), Frekuensi Relatif (FR), dan Dominasi Relatif (DR), yang dihasilkan dari analisis data lapangan dengan menggunakan formula sebagai berikut (Bismarck, 2011):

$$\text{Kerapatan} = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas petak ukur}}$$

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

$$\text{Frekwensi} = \frac{\text{Jumlah petak penemuan suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petak}}$$

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

$$\text{Dominansi} = \frac{\text{Luas Bidang Dasar suatu jenis}}{\text{Luas petak ukur}}$$

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

Dalam mengkaji struktur komunitas pohon di suatu habitat, parameter yang paling penting untuk dianalisis adalah dominansi jenis, kerapatan individu, kekayaan jenis, dan keanekaragaman jenis (Pitchairamu *et al.*, 2008). Kerapatan diperoleh dari jumlah individu di setiap plot, sedangkan frekuensi diperoleh dari jumlah kemunculan suatu jenis dalam keseluruhan plot. Di setiap plot dilakukan pencatatan nama jenis tumbuhan yang ditemukan.

Setiap habitat memiliki komunitas pohon yang berbeda satu sama lain dan ketiga parameter itu dapat digunakan untuk membandingkan ketujuh plot pengamatan. Struktur komunitas pohon yang dikaji di dalam penelitian ini dikelompokkan ke dalam empat kelompok umur berdasarkan ukuran diameter batang yaitu anakan, pancang, tiang, dan pohon.

Analisis keanekaragaman vegetasi menggunakan analisis Indeks *Shannon-Wiener* yang menggabungkan dua komponen utama dari struktur komunitas yaitu: kepadatan dan jumlah taksa. Rumus indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* adalah sebagai berikut (Shannon dan Weaver, 1949):

$$H' = - \sum \frac{n_i}{N} \log \frac{n_i}{N}$$

Dimana:

- H' = indeks keanekaragaman,
- n<sub>i</sub> = Jumlah individu dalam satu spesies
- N = Jumlah total individu spesies yang ditemukan

Tingkat keanekaragaman secara umum dapat dibagi ke dalam 3 kriteria yaitu:  $H' < 1$  dikategorikan mempunyai tingkat keanekaragaman komunitas rendah,  $1 < H' < 3$  keanekaragaman komunitas sedang, dan  $H' > 3$  termasuk keanekaragaman komunitas tinggi.

### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil survei vegetasi diketahui dua tipe utama vegetasi di sekitar lokasi penelitian, yakni hutan pantai dan hutan dataran rendah. Karena hutan pantai tidak diamati pada kajian ini, maka deskripsi yang disajikan hanya terbatas pada hutan dataran rendah.

Hutan dataran rendah dapat diklasifikasikan kembali menjadi hutan dataran rendah homogen, hutan dataran rendah heterogen dan hutan pada koridor/alur sungai (*gallery forest*). Klasifikasi ini didasarkan pada beberapa hal, diantaranya jumlah individu pohon pada diameter tertentu, jumlah spesies per plot ukur dan nilai indeks diversitas Shannon-Wiener. Hasil analisis untuk ketiga tipe hutan tersebut disajikan pada Tabel 1.

Sebagai bentuk kuantifikasi atas kondisi vegetasi di lapangan, dipilihlah indeks diversitas Shannon-Wiener untuk membandingkan keanekaragaman hayati dari tipe vegetasi yang satu dengan tipe vegetasi yang lain. Keanekaragaman hayati menurut UU No. 5 Tahun 1994 adalah kekayaan jenis tumbuhan dan satwa serta ekosistemnya, mencakup keanekaragaman dalam spesies dan antara spesies dengan ekosistem (Republik Indonesia, 1990).

Indeks diversitas Shannon adalah salah satu indeks yang umum digunakan untuk

mengkarakterisasi keragaman jenis di dalam suatu komunitas. Indeks ini memperhitungkan kelimpahan dan kerataan (*evenness*) dari spesies yang hadir dalam suatu komunitas. Nilai indeks ini umumnya berada di antara rentang 1,5 dan 3,5 (Bibi dan Ali, 2013). Nilai indeks ini meningkat seiring meningkatnya kekayaan (*richness*) dan kerataan jenis dari suatu komunitas. Kedua hal tersebut membuat indeks Shannon cukup sederhana dalam memperhitungan diversitas suatu komunitas. Walau demikian, indeks ini juga memiliki keterbatasan dalam membandingkan dua komunitas yang sangat berbeda dalam hal kekayaan jenis.

Dari hasil analisis bisa terlihat bahwa hutan dataran rendah heterogen memiliki keberagaman dan kerataan yang lebih tinggi dari hutan dataran rendah homogen dan hutan pada koridor/alur sungai. Kualitas lingkungan yang berbeda secara tidak langsung akan membentuk komunitas vegetasi yang juga berbeda, dimana kualitas lingkungan yang lebih tinggi akan menghasilkan komunitas dengan tingkat keberagaman yang lebih tinggi.

#### 3.1. Hutan Dataran Rendah Homogen

Vegetasi hutan dataran rendah homogen umumnya dijumpai pada tanah-tanah kering yang terletak pada punggung bukit dan ditandai dengan kondisi keragaman jenis yang rendah. Jenis seperti kayu paku (*Intsia sp.*) dan Nani (*Metrosideros vera*) merupakan jenis yang paling banyak dijumpai pada plot ukur yang mewakili tipe vegetasi ini. Sementara untuk tumbuhan bawah banyak didominasi oleh rumput-rumputan (*Pennisetum sp.*), paku-pakuan (*Pteridophyta sp.*) dan kantong semar (*Nepenthes sp.*).

Tabel 1. Klasifikasi Hutan Dataran Rendah dan Beberapa Parameter Pembedanya

Tipe Hutan	Plot (ha)	Jumlah individu (/ha)			Jumlah spesies		Indeks Diversitas Shannon-Wiener
		Tiang	Pohon	>10 cm dbh	Rerata (/plot)	Total	
Hutan dataran rendah heterogen	0,58	491,67	161,25	652,92	7,75	21	2,24
Hutan dataran rendah homogen	0,2	340,00	5	345	3,4	6	0,94
Hutan pada koridor/ alur sungai	0,24	683,33	216,67	900	5	9	1,14

Sumber: Pengolahan data primer (2016)

Dari hasil analisis vegetasi diketahui bahwa keragaman hayati di hutan dataran rendah homogen ini termasuk rendah (Indeks Shannon-Wiener = 0,94). Hal ini tidak mengherankan karena hanya terdapat 6 jenis pohon yang dijumpai pada seluruh plot ukur yang mewakili tipe hutan tersebut. Kayu papua merupakan spesies dominan pada setiap kelas pertumbuhan (pohon, tiang, sapihan dan semai). Hasil perhitungan indeks nilai penting (INP) untuk hutan dataran rendah homogen disajikan pada Tabel 3.

Salah satu hal yang membedakan tipe hutan ini dengan hutan dataran rendah heterogen adalah rendahnya jumlah pohon (diameter 20 cm keatas) yang ditemukan pada tipe hutan ini. Tercatat hanya ada satu pohon diameter 20 cm ke atas yang ditemui dari seluruh plot ukur. Sementara itu, untuk kelas diameter 10-20 cm (tiang) ditemui dalam keadaan sebaran yang tidak terlalu rapat dan dengan ketinggian vegetasi di bawah 20 m. Gambaran sebaran diameter dan tinggi vegetasi di hutan dataran rendah homogen ini disajikan pada Gambar 3.

Tabel 2. Indeks Diversitas Shannon-Wiener untuk Hutan Dataran Rendah Homogen

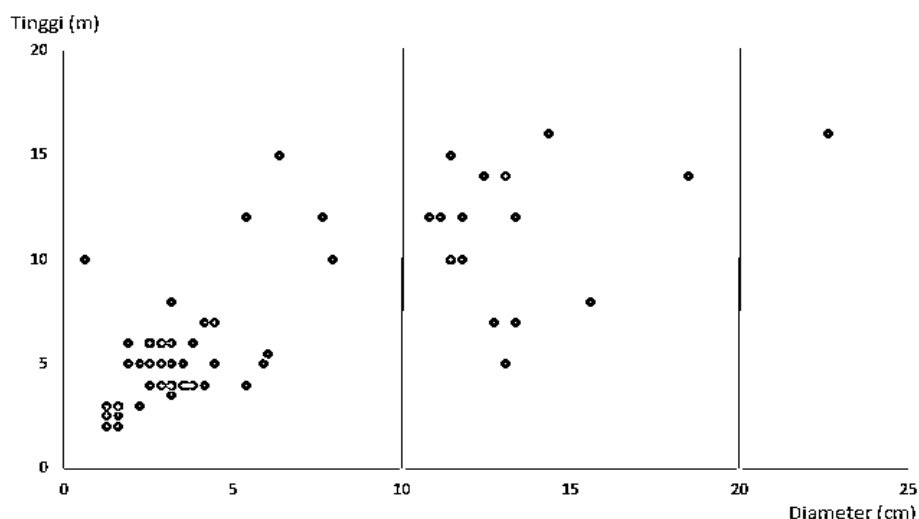
No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah Individu	ni/N	ln ni/N	Indeks
1	Papua	<i>Intsia sp.</i>	75	0,7282	-0,32	-0,23
2	Daun Tiga	-	1	0,0097	-4,63	-0,04
3	Nani	<i>Metrosideros vera</i>	13	0,1262	-2,07	-0,26
4	Bintangur	<i>Calophyllum sp.</i>	2	0,0194	-3,94	-0,08
5	Karica	-	8	0,0777	-2,56	-0,20
6	Belimbing Hutan	<i>Averrhoa sp.</i>	4	0,0388	-3,25	-0,13
<b>Total</b>			<b>103</b>		<b>H</b>	<b>0,94</b>
				ln (S)	ln (6)	1,79
<b>Evenness Index</b>				<b>H/ln (S)</b>	<b>0,94/1,79</b>	<b>0,52</b>

Sumber: Pengolahan data primer (2016)

Tabel 3. Indeks Nilai Penting (INP) untuk Hutan Dataran Rendah Homogen

Fase	No	Nama Lokal	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP
Pohon	1	Papua	100,00	100,00	100,00	300,00
Tiang	1	Papua	94,12	83,33	94,10	271,55
	2	Daun Tiga	5,88	16,67	5,90	28,45
Sapihan	1	Papua	71,70	30,77		102,47
	2	Nani	15,09	30,77		45,86
	3	Belimbing Hutan	7,55	15,38		22,93
	4	Karica	3,77	15,38		19,16
	5	Bintangur	1,89	7,69		9,58
Semai	1	Papua	62,50	50,00		112,50
	2	Nani	15,63	30,00		45,63
	3	Karica	18,75	10,00		28,75
	4	Bintangur	3,13	10,00		13,13

Sumber: Pengolahan data primer (2016)



Gambar 3. Sebaran Diameter dan Tinggi Vegetasi di Hutan Dataran Rendah Homogen

### 3.2. Hutan Dataran Rendah Heterogen

Vegetasi hutan dataran rendah heterogen umumnya dijumpai pada tanah-tanah kering, terletak pada lembah bukit dan ditandai dengan kondisi keragaman jenis yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan hutan

dataran rendah homogen (Indeks Shannon-Wiener = 2,24). Tofiri dan kayu putih merupakan jenis yang paling banyak dijumpai dari seluruh plot ukur yang mewakili tipe hutan ini. Hasil perhitungan indeks diversitas Shannon-Wiener untuk hutan dataran rendah heterogen disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Indeks Diversitas Shannon-Wiener untuk Hutan Dataran Rendah Heterogen

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah Individu	ni/N	ln ni/N	Indeks
1	Tofiri	<i>Phexandrum sp.</i>	124	0,23	-1,47	-0,34
2	Jambu Hutan	<i>Shorea selanica</i>	23	0,04	-3,16	-0,13
3	Gosale	<i>Syzigium malaccense</i>	26	0,05	-3,04	-0,15
4	Daun Tiga	-	43	0,08	-2,53	-0,20
5	Nani	<i>Metrosideros vera</i>	52	0,10	-2,34	-0,23
6	Palaka	<i>Octomeles sumatrana</i>	5	0,01	-4,68	-0,04
7	Bintangur	<i>Calophyllum sp.</i>	38	0,07	-2,66	-0,19
8	Kayu Putih	<i>Cinnamomum coriaceum</i>	149	0,28	-1,29	-0,36
9	Semarang	-	9	0,02	-4,10	-0,07
10	Kasuarina	<i>Casuarina sp.</i>	7	0,01	-4,35	-0,06
11	Bakau Hutan	<i>Elaeocarpus sp.</i>	2	0,00	-5,60	-0,02
12	Manggis hutan	-	2	0,00	-5,60	-0,02
13	Soki Hutan	-	1	0,00	-6,29	-0,01
14	Gofosa	<i>Vitex coffasus</i>	4	0,01	-4,91	-0,04
15	Belimbing Hutan	<i>Averrhoa sp.</i>	11	0,02	-3,90	-0,08
16	Kayoa	-	7	0,01	-4,35	-0,06
17	Lemon Hutan	-	1	0,00	-6,29	-0,01
18	Melinjo	<i>Gnetum gnemon</i>	6	0,01	-4,50	-0,05
19	Same batu	<i>Macaranga tanarius</i>	23	0,04	-3,16	-0,13
20	Seperti Sirih	<i>Cordia aspera</i>	6	0,01	-4,50	-0,05
21	Morong	-	2	0,00	-5,60	-0,02
<b>Total</b>			<b>541</b>		<b>H</b>	<b>2,24</b>
				ln (S)	ln (21)	3,04
<b>Evenness Index</b>				<b>H/ln (S)</b>	<b>2,24/3,04</b>	<b>0,74</b>

Sumber: Pengolahan data primer (2016)

Tofiri merupakan spesies yang dominan pada kelas pohon (diameter 20 cm ke atas), sementara kayu putih merupakan spesies dominan pada setiap kelas pertumbuhan selain pohon (tiang, sapihan dan semai). Hasil perhitungan indeks nilai penting (INP) untuk hutan dataran rendah heterogen disajikan pada Tabel 5.

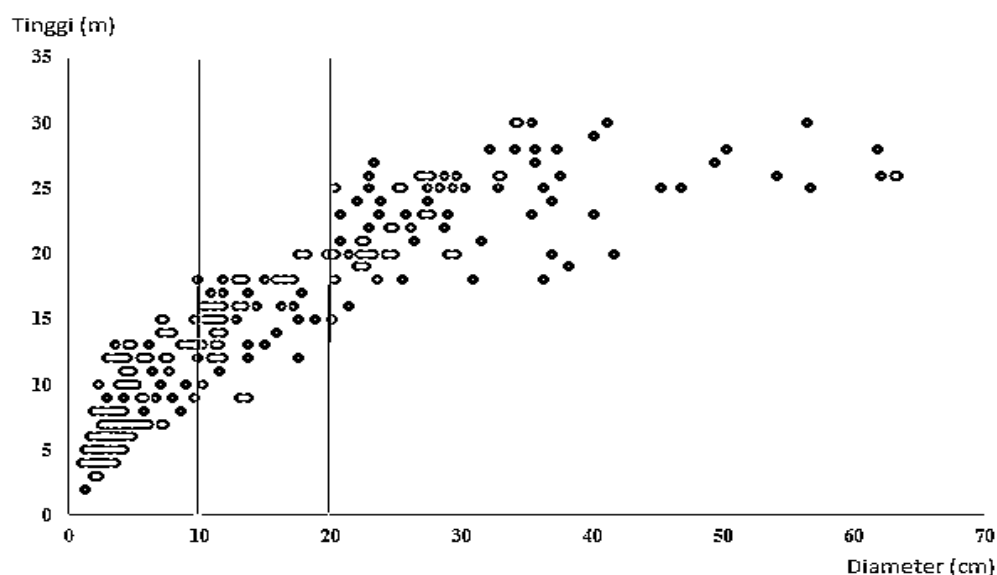
Salah satu kenampakan yang membedakan tipe hutan ini dengan hutan dataran rendah homogen adalah ukuran pohon yang lebih besar baik dari segi diameternya maupun dari segi tinggi pohon.

Tercatat beberapa pohon yang mencapai ketinggian 30 meter dan diameter di atas 60 cm. Karakteristik lain yang membedakan kedua tipe hutan tersebut adalah kerapatan individu pohon per satuan luas. Jumlah vegetasi dengan diameter 10 cm keatas di hutan dataran rendah heterogen mencapai 652 individu per hektar sementara pada hutan dataran rendah homogen hanya sebesar 345 individu per hektar. Gambaran sebaran diameter dan tinggi vegetasi di hutan dataran rendah heterogen disajikan pada Gambar 3.

Tabel 5. Indeks Nilai Penting (INP) untuk Pohon di Hutan Dataran Rendah Homogen

No	Nama Lokal	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP
1	Tofiri	25,13	14,58	15,78	55,49
2	Jambu Hutan	13,09	20,83	20,91	54,84
3	Gosale	13,87	8,33	14,46	36,67
4	Daun Tiga	9,95	10,42	13,45	33,82
5	Nani	9,42	10,42	7,11	26,95
6	Palaka	4,19	6,25	8,27	18,71
7	Bintangur	6,28	4,17	5,46	15,91
8	Kayu Putih	3,40	6,25	2,35	12,00
9	Semarang	4,45	2,08	5,22	11,76
10	Kasuarina	2,36	4,17	1,69	8,22
11	Bakau Hutan	2,09	4,17	1,90	8,16
12	Manggis hutan	2,09	2,08	1,54	5,72
13	Soki Hutan	1,31	2,08	0,85	4,24
14	Gofasa	1,31	2,08	0,51	3,90
15	Belimbing Hutan	1,05	2,08	0,49	3,62

Sumber: Pengolahan data primer (2016)



Gambar 3. Sebaran Diameter dan Tinggi Vegetasi di Hutan Dataran Rendah Heteroge

### 3.3. Hutan Koridor/Alur Sungai

Vegetasi hutan dataran rendah pada koridor/alur sungai umumnya tumbuh di sepanjang alur sungai yang memiliki karakteristik tanah yang lebih basah dan kondisi yang lebih terlindung dari paparan sinar matahari. Hutan jenis ini memiliki kondisi keragaman jenis yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan hutan dataran rendah homogen, namun masih lebih rendah bila dibandingkan dengan hutan dataran rendah heterogen (Indeks Shannon-Wiener = 1,14). Kayu putih dan jambu hutan merupakan jenis yang paling banyak dijumpai dari seluruh plot ukur yang mewakili tipe hutan ini. Hasil perhitungan indeks diversitas Shannon-Wiener untuk hutan pada koridor/alur sungai disajikan pada Tabel 6.

Kayu putih merupakan spesies dominan pada setiap kelas pertumbuhan (pohon, tiang,

sapihan dan semai). Jenis dominan lain diantaranya adalah jambu hutan dan nani. Hasil perhitungan indeks nilai penting (INP) untuk hutan pada koridor/alur sungai disajikan pada Tabel 7 dan 8.

Salah satu kenampakan yang membedakan tipe hutan ini dari hutan dataran rendah, baik homogen maupun heterogen, adalah kerapatan vegetasinya. Jumlah vegetasi dengan diameter 10 cm keatas di hutan pada koridor/alur sungai ini mencapai 900 individu per hektar yang jauh lebih tinggi bila dibandingkan dengan kerapatan pada hutan dataran rendah heterogen yang hanya mencapai 652 individu per hektar. Hanya saja dari segi tinggi pohon, hutan ini masih kalah dari hutan dataran rendah heterogen. Gambaran sebaran diameter dan tinggi vegetasi di hutan dataran rendah heterogen disajikan pada Gambar 4.

Tabel 6. Indeks Diversitas Shannon-Wiener untuk Hutan di Koridor/Alur Sungai

No	Nama Lokal	Nama Ilmiah	Jumlah Individu	ni/N	ln ni/N	Indeks
1	Jambu Hutan	<i>Shorea selanica</i>	44	0,1477	-1,91	-0,28
2	Kayu Putih	<i>Cinnamomum coriaceum</i>	201	0,6745	-0,39	-0,27
3	Nani	<i>Metrosideros vera</i>	19	0,0638	-2,75	-0,18
4	Belimbing Hutan	<i>Averrhoa sp.</i>	16	0,0537	-2,92	-0,16
5	Kayoa	-	5	0,0168	-4,09	-0,07
6	Melinjo	<i>Gnetum gnemon</i>	5	0,0168	-4,09	-0,07
7	Seperti sirih	<i>Cordia aspera</i>	1	0,0034	-5,70	-0,02
8	Gosale	<i>Syzigium malaccense</i>	5	0,0168	-4,09	-0,07
9	Tofiri	<i>Phexandrum sp.</i>	2	0,0067	-5,00	-0,03
<b>Total</b>			<b>298</b>		<b>H</b>	<b>1,14</b>
				ln (S)	ln (9)	2,20
<b>Evenness Index</b>				<b>H/ln (S)</b>	<b>0,94/1,79</b>	<b>H/ln (S)</b>

Sumber: Pengolahan data primer (2016)

Tabel 7. Indeks Nilai Penting (INP) untuk Pohon dan Tiang pada Hutan di Koridor/Alur Sungai

No	Nama Lokal	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP	No	Nama Lokal	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP
<b>Pohon</b>						<b>Tiang</b>					
1	Kayu Putih	65,38	31,58	40,00	136,96	1	Kayu Putih	68,29	42,86	72,37	183,52
2	Jambu Hutan	19,23	26,32	50,99	96,54	2	Nani	12,20	21,43	7,68	41,31
3	Kayoa	5,77	15,79	4,53	26,09	3	Belimbing hutan	7,32	7,14	7,97	22,43
4	Gosale	3,85	10,53	1,86	16,23	4	Kayoa	4,88	14,29	1,55	20,71
5	Nani	3,85	10,53	1,79	16,16	5	Gosale	4,88	7,14	6,33	18,36
6	Tofiri	1,92	5,26	0,83	8,01	6	Tofiri	2,44	7,14	4,10	13,68

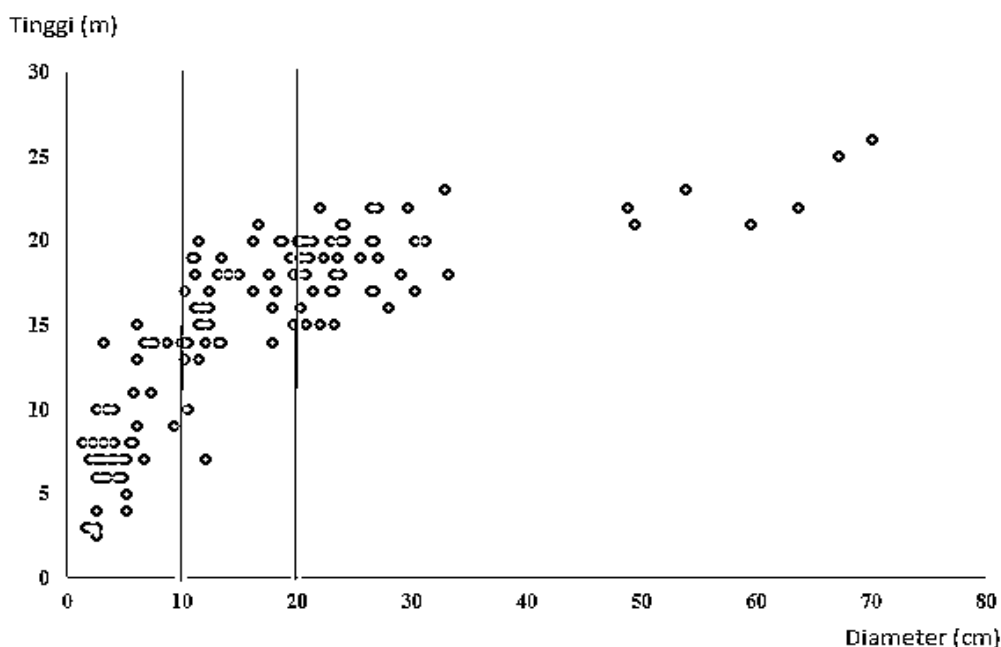
Sumber: Pengolahan data primer (2016)



Tabel 8. Indeks Nilai Penting (INP) untuk Sapihan dan Semai pada Hutan di Koridor/Alur Sungai

No	Nama Lokal	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP	No	Nama Lokal	KR (%)	FR (%)	DR (%)	INP
<b>Sapihan</b>						<b>Semai</b>					
1	Kayu Putih	35,56	31,25		66,81	1	Kayu Putih	78,85	38,46		117,31
2	Jambu Hutan	35,56	18,75		54,31	2	Jambu Hutan	11,54	38,46		50,00
3	Nani	17,78	25,00		42,78	3	Belimbing Hutan	7,05	15,38		22,44
4	Belimbing Hutan	4,44	6,25		10,69	4	Nani	2,56	7,69		10,26
5	Melinjo	2,22	6,25		8,47						
6	Sirih	2,22	6,25		8,47						

Sumber: Pengolahan data primer (2016)



Gambar 4. Sebaran Diameter dan Tinggi Vegetasi untuk Hutan pada Koridor/Alur Sungai

Tabel 9. Daftar Spesies Vegetasi Hutan Dataran Rendah yang Ditemukan di Kepulauan Halmahera

No	Spesies	Famili	No	Spesies	Famili	No	Spesies	Famili
1	Adinandra sp.	Thea.	16	Dracontomelon dao	Anac.	31	Lophopetalum sp.	Cela.
2	Agathis celebica	Arau.	17	Elaeocarpus spp.	Elae.	32	Macaranga spp.	Euph.
3	Anisoptera thurifera	Dipt.	18	Engelhardia serrata	Jugl.	33	Maranthes corymbosa	Chry.
4	Aphanamixis polystachya	Meli	19	Eugenia sp.	Myrt.	34	Memecylon sp.	Mela.
5	Archidendron sp.	Legu.	20	Ficus spp.	Mora.	35	Myristica spp.	Myri.
6	Barringtonia spp.	Lecy.	21	Garcinia sp.	Gutt.	36	Nauclea sp.	Rubi.
7	Blumeodendron sp.	Euph.	22	Gardenia sp.	Rubi.	37	Pandanus sp	Pand.
8	Calophyllum sp.	Gutt.	23	Gironniera subaequalis	Cann.	38	Pinanga ternatensis	Palm.
9	Canarium indicum	Burs.	24	Gluta sp.	Anac.	39	Pometia pinnata	Sapi.
10	Canarium spp.	Burs.	25	Gymnacranthera sp.	Myri.	40	Popowia sp.	Anno.
11	Castanopsis buruana	Faga.	26	Gynotroches axillaris	Rhiz.	41	Schizomeria serrata	Cuno
12	Cryptocarya sp.	Laur.	27	Horsfieldia sp.	Myri.	42	Semecarpus sp.	Anac.
13	Cynometra ramiflora	Legu.	28	Laplacea sp.	Thea.	43	Ternstroemia sp.	Thea.
14	Dillenia spp.	Dill.	29	Lithocarpus celebica	Faga.			
15	Diospyros lolin	Eben.	30	Litsea sp.	Laur.			

Sumber: Monk, De Fretes, Reksodiharjo-Lilley (1997)

#### 4. Kondisi Vegetasi Secara Umum

Pada Tabel 9 disajikan daftar spesies vegetasi hutan dataran rendah yang ditemukan pada Kepulauan Halmahera (Monk, De Fretes dan Reksodiharjo-Lilley, 1997). Dari daftar tersebut, hanya sedikit spesies yang dijumpai pada saat pengambilan data di lapangan. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh tipe habitat pada sekitar Daerah Tangkapan Air Danau Karu yang merupakan area dengan tipe batuan ultrabasa (*ultrabasic*). Hutan pada tipe batuan ini umumnya ditandai dengan miskinnya jumlah spesies dan tipe vegetasi yang rendah dan berupa semak (Proctor, 1992 dalam Monk et al., 1997). Tipe batuan ini umumnya merupakan penanda kandungan nikel yang kaya.

Hutan dengan tingkat keragaman yang paling tinggi di wilayah kajian adalah hutan dataran rendah heterogen, dengan indeks diversitas Shannon-Wiener sebesar 2,24. Tipe hutan dataran rendah ini diketahui memiliki jumlah spesies sebanyak 21 buah dengan jenis Tofiri (*Phexandrum sp.*) dan jambu hutan (*Shorea selanica*) sebagai dua spesies paling pentingnya.

Hutan pada koridor/alur sungai merupakan hutan dengan tingkat keragaman tertinggi kedua pada wilayah kajian dengan indeks diversitas Shannon-Wiener sebesar 1,14. Tipe hutan dataran rendah ini diketahui memiliki jumlah spesies sebanyak 9 buah dengan jenis kayu putih (*Cinnamomum coriaceum*) dan jambu hutan (*Shorea selanica*) sebagai dua spesies paling pentingnya.

Hutan dataran rendah homogen merupakan hutan dengan tingkat keragaman terendah pada wilayah kajian dengan indeks diversitas Shannon-Wiener sebesar 0,94. Tipe hutan dataran rendah ini diketahui memiliki jumlah spesies sebanyak 6 buah dengan jenis kayu papua (*Intsia sp.*) sebagai spesies paling pentingnya.

Hal yang perlu diingat adalah suatu habitat (misal habitat A), dapat saja memiliki memiliki nilai indeks diversitas Shannon-Wiener yang lebih rendah dari habitat lainnya (misal habitat B), namun habitat A ternyata merupakan tempat tinggal dari spesies yang dianggap penting, meskipun habitat B lebih tinggi nilai indeks diversitasnya. Hal ini dapat menjadi dasar untuk lebih memprioritaskan konservasi habitat A daripada habitat B (Ontoy dan Padua, 2014).

Tipe vegetasi lain yang ditemukan pada lokasi kajian namun tidak diteliti adalah hutan mangrove. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu dan sumberdaya yang dimiliki pada saat pelaksanaan survei lapangan ke Pulau Obi. Gambaran mengenai spesies yang ditemukan pada tipe hutan mangrove tersebut tidak berbeda jauh dengan hasil penelitian dari Rusdiana dan Pangestu (2017).

#### IV. KESIMPULAN

Terdapat tiga tipe hutan dataran rendah di lokasi kajian dengan tiap tipe hutan memiliki struktur dan komposisi vegetasi yang berbeda, yang ditandai dengan jumlah spesies dan indeks diversitas yang beragam.

Hutan dengan tingkat keragaman yang paling tinggi adalah hutan dataran rendah heterogen (indeks diversitas Shannon-Wiener sebesar 2,24), yang diikuti oleh hutan pada koridor/alur sungai (indeks diversitas Shannon-Wiener sebesar 1,14) dan oleh hutan dataran rendah homogen (indeks diversitas Shannon-Wiener sebesar 0,94).

Kondisi hutan pada wilayah kajian dapat dikatakan dalam keadaan yang baik. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mendetailkan hasil kajian ini. Analisis terhadap jenis ancaman bahaya, khususnya kebakaran hutan dan lahan perlu untuk dilakukan untuk menghasilkan hasil kajian yang mengarusutamakan mitigasi bencana dalam perencanaan pembangunan kawasan pertambangan nikel di Pulau Obi.

#### PERSANTUNAN

Penelitian ini merupakan kegiatan lanjutan dari Program non-DIPA Pusat Teknologi Reduksi Risiko Bencana Tahun Anggaran 2016. Penulis berterima kasih kepada Ir. Hasmana Soewandita, MS., Ir. Nur Hidayat M.Si dan Ir. Wiwiek Dwi Susanti, M.T. atas bimbingan, bantuan dan kerjasamanya selama proses penelitian.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Bibi, F. dan Z. Ali. 2013. Measurement of Diversity Indices of Avian Communities at Taunsa Barrage Wildlife Sanctuary, Pakistan. *The Journal of Animal & Plant Sciences*, 23(2): 469-474.
- Bismarck, M. 2011. Prosedur Operasi Standar (SOP) Untuk Survei Keragaman Jenis Pada Kawasan Konservasi. Pusat

- Penelitian dan Pengembangan Perubahan Iklim dan Kebijakan, Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Kementerian Kehutanan Republik Indonesia. Jakarta. 40p.
- Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. 2012. Peraturan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral Nomor 7 Tahun 2012 Tentang Peningkatan Nilai Tambah Mineral Melalui Kegiatan Pengolahan dan Pemurnian Mineral. Berita Negara Republik Indonesia Tahun 2012 Nomor 165. Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral. Jakarta
- Monk, K.A., Y. De Fretes dan G. Reksodiharjo-Lilley. 1997. *The Ecology of Nusa Tenggara and Maluku*. Periplus Editions. Hong Kong. 966p.
- Ontoy, D.S. dan R.N. Padua. 2014. Measuring species diversity for conservation biology: incorporating social and ecological importance of species. *Biodiversity Journal*, 5 (3): 387-390.
- Pitchairamu, C., Muthucheran, K. & Siva, N. (2008). Floristic inventory and quantitative analysis of tropical deciduous forest in Piranmalai Forest, Eastern Ghats, Tamil Nadu, India. *Ethnobotanical Letters*, 12: 204-216.
- Republik Indonesia. 1990. Undang-Undang Nomor 5 Tahun 1990 tentang Konservasi Sumber Daya Alam Hayati dan Ekosistemnya. Lembaran Negara RI Tahun 1990, No. 49. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Republik Indonesia. 2009. Undang-Undang Nomor 4 Tahun 2009 tentang Pertambangan Mineral dan Batubara. Lembaran Negara RI Tahun 2009, No. 4. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Rusdiana, O. dan F.A.S. Pangestu. 2017. Komposisi Jenis Mangrove dan Pengetahuan Masyarakat Terhadap Kawasan Mangrove Desa Sayoang, Halmahera Selatan, Maluku Utara. *Jurnal Silvikultur Tropika*, 8(1): 63-68.
- Shannon, C. E. dan W. Weaver (1949). *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press. Illinois. 144p. [terhubung berkala]. <http://www.magmamater.cl/MatheComm.pdf> [2 Januari 2018]