



TREES VEGETATION DIVERSITY IN PT ARUN NGL HOUSING, LHOKSEUMAWE, ACEH PROVINCE

Iqbar

FMIPA, Universitas Syiah Kuala, Darussalam 23111, Banda Aceh, Indonesia

Email: iqbar@unsyiah.ac.id

Abstract. The research about trees vegetation diversity in PT Arun NGL area had been done in December 2012. The objective of the research was to calculate the trees vegetation diversity index. The data had been collected in nine belt transects by length 400 m and 400 m² (10 m x 40 m) plots for each belt transect. The collecting data was including name of species, family, density, frequency and dominancy. The data was analyzed to get important value and diversity index. The result showed that there were 39 tree species belongs to 23 families found in the research area. There were three dominant species namely; *Pterocarpus indicus*, *Pithecelobium dulce*, dan *Leucaena leucocephala* which had higher important value than others species that lead influencing the ecosystem. The trees diversity index in this area was about 3,3 which interpreted this area has high diversity index. Moreover, the plants were planted in PT Arun NGL Housing Area have another function as reducing pollutant material in the air.

Keywords: Trees Diversity, PT. Arun Housing Area, Important value, Diversity Index.

I. PENDAHULUAN

Kompleks PT. Arun Natural Gas Liquefaction (PT Arun NGL) yang luasnya 1176 ha berlokasi di pinggir jalan utama trans Sumatera yang berada 30 kilometer dari pusat kota Lhokseumawe menuju ke arah barat hingga ke ibukota Provinsi Aceh yakni Kota Banda Aceh [1]. Pada masa jayanya, PT Arun memiliki karyawan hingga mencapai 2.000 orang [1]. Namun data yang lain menyebutkan jumlah karyawan penghuni perumahan PT Arun hanya mencapai 1.305 orang [2]. Karyawan di perusahaan ini berasal dari berbagai daerah di Indonesia, yaitu Jawa, Kalimantan, dan Sulawesi. Selain pegawai dari pribumi, PT Arun juga mempekerjakan karyawan dari warga negara asing [2]. Tempat hunian karyawan PT Arun NGL dibangun pada tahun 1979. Perumahan ini dibangun atas beberapa blok dengan jumlah unit sebanyak 1090 rumah. Blok perumahan ini diberi nama berdasarkan kilang gas yang dikelola oleh Pertamina di Indonesia yaitu Pangkalan Brandan, Sungai Gerong, Plaju, Dumai, Cilacap, Bontang, Balik Papan, dan Tarakan [3].

Dalam kawasan kompleks perumahan PT Arun NGL yang luasnya 438 ha dapat ditemui berbagai macam jenis tumbuhan yang berperawakan (habitus) herba, tiang, pancang dan pohon. Namun tumbuhan perawakan pohon terlihat lebih

dominan. Penanaman pohon di lokasi ini sudah dilakukan sejak perumahan ini dihuni oleh karyawan yaitu sekitar tahun 1980. Penanaman pepohonan ini umumnya dilakukan oleh karyawan yang menempati tiap-tiap rumah yang ada. Tujuan penanaman pohon dilakukan tidak hanya untuk keteduhan dan kesejukan tetapi juga untuk menghadirkan tumbuhan khas masing-masing daerah sesuai dengan asal penghuni rumah tersebut. Selain itu penanaman ini dilakukan untuk menghadirkan suasana kampung halaman dari masing-masing penghuni rumah tersebut. Jenis tanaman di kawasan perumahan PT Arun juga terus ditambah oleh pihak manajemen perumahan seperti jenis *Casuarina equisetifolia* (cemara laut), *Pterocarpus indicus* (angsana), *Mangifera indica* (mangga), *Pithecelobium dulce* (asam landi), *Tamarindus indica* (asam jawa), *Swietenia macrophylla* (mahoni), dan *Filicium decipiens* (kirai payung). Pihak manajemen perumahan meyakini tumbuhan ini selain dapat mendatangkan keteduhan juga dapat mengendalikan pencemaran yang berasal dari berbagai perusahaan raksasa yang berada di kawasan industri di Lhokseumawe (Diskusi pribadi dengan Manajemen Perumahan PT Arun NGL).

Kawasan di sekitar PT Arun NGL juga dulunya terdapat perusahaan-perusahaan raksasa yaitu 2 kilang pupuk PT Pupuk Iskandar Muda, PT ASEAN Aceh Fertilizer, Pabrik Kertas Kraft Aceh,

Kilang Aromatics dan Exxon Mobil [1]. Perusahaan-perusahaan ini memberikan dampak pencemaran lingkungan hidup khususnya pencemaran udara di sekitar kawasan tersebut. Oleh karena itu, pada kawasan ini juga banyak ditanami pepohonan oleh pengelola masing-masing perusahaan tersebut baik di kawasan kilang maupun di kawasan perumahan dari masing-masing perusahaan tersebut. Pada kesempatan ini dilakukan penelitian untuk mengetahui Diversitas (keanekaragaman) jenis pepohonan di kompleks perumahan PT Arun NGL.

II. METODOLOGI

Waktu, Lokasi Penelitian dan Cara Kerja

Penelitian dilakukan pada bulan Desember 2012 di Perumahan PT Arun NGL, Keca-matan Muara Dua, Kota Lhokseumawe, Provinsi Aceh. Analisis vegetasi dilakukan dengan metode kuadrat yang berbentuk jalur [4, 5, 6]. Hal ini disesuaikan dengan pola pertumbuhan pohon di lokasi penelitian yang terdapat di sepanjang jalan dalam kompleks perumahan PT Arun NGL yang berfungsi sebagai pengarah jalan. Luas kuadrat yang digunakan untuk satu petak kuadrat cuplikan adalah 10 m x 40 m yang diletakkan pada jalur sepanjang 400 m. Dengan demikian pada setiap jalur dilakukan pengamatan vegetasi pada 10 petak kuadrat. Analisis vegetasi dilakukan pada setiap lokasi terpilih sebanyak satu jalur berdasarkan keberadaan pepohonan. Jalur terpilih tersebut adalah Tarakan, Long Street Balik Papan, Dormitory Lama, Balik Papan, Sungai Gerong, Plaju, Bontang, Pangkalan Brandan, dan Dumai.

Data yang dikumpulkan pada masing-masing kuadrat cuplikan adalah jenis (species) dan suku (familia), kerapatan, frekuensi, dan dominansi tumbuhan. Semua tumbuhan yang terdata di dalam kuadrat cuplikan dikoleksi dan dibuatkan spesimen herbarium dengan menyemprotkan alkohol 70% dan kemudian di keringkan dengan oven pada suhu 60°C selama 2 hari. Jenis tumbuhan tersebut diidentifikasi dengan keahlian peneliti dan jika tidak mampu diidentifikasi langsung di lapangan maka dilakukan identifikasi dengan mengacu kepada berbagai buku identifikasi flora dan juga koleksi spesimen tumbuhan yang telah ada sebelumnya.

Analisis Data

Diversitas vegetasi pohon dapat diketahui dengan menghitung Indeks Nilai Penting (INP). INP diperoleh dengan cara menjumlahkan nilai kerapatan relatif, frekuensi relatif dan dominansi relatif dari setiap jenis pohon di dalam kuadrat

cuplikan. Nilai INP selanjutnya digunakan untuk menghitung indeks diversitas pohon / Diversity index (\bar{H}) yang ada di kompleks perumahan PT Arun NGL, Lhokseumawe [5, 6, 7 dan 8]. Formula yang digunakan untuk menghitung INP dan Indeks Diversitas jenis pohon adalah sebagai berikut:

a.) Indeks Nilai Penting (INP)

$$INP = KR + FR + DR$$

KR= kerapatan relatif

FR = frekuensi relatif

DR = dominansi relatif

b.) Indeks Diversitas Shannon

$$\bar{H} = - \sum pi \cdot \ln (pi)$$

Keterangan:

pi = ni/N= peluang pentingnya setiap jenis

ni = jumlah nilai penting jenis -i

N = jumlah nilai penting seluruh jenis

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kekayaan Jenis (*Species Richness*)

Jumlah jenis vegetasi berhabitus pohon di kompleks perumahan PT Arun NGL, Lhokseumawe adalah 39 (tiga puluh sembilan) jenis yang dicuplik pada area seluas 3,6 ha dari 438 ha total areal. Jenis pohon ini merupakan anggota dari 23 (dua puluh tiga) suku. Dengan demikian dapat dirata-ratakan ada 11 (sebelas) jenis pohon yang ditanam pada setiap 1 (satu) hektar lahan. Jumlah jenis pohon perhektar di kawasan ini lebih rendah jika dibandingkan dengan ekosistem alami yang mengalami gangguan akibat pemanenan selektif yang dilakukan oleh Hak Penguasaan Hutan seperti di hutan soraya kawasan ekosistem leuser yang terdapat 54 jenis pohon/hektar [9]. Nilai ini jauh lebih rendah lagi dibandingkan dengan hutan alami yang sangat sedikit mengalami gangguan seperti di Taman Nasional Gunung Leuser yang memiliki 150 jenis tumbuhan berhabitus pohon dalam setiap hektar areal tersebut [10]. Demikian juga dengan hutan di Taman Nasional Lore Lindu di Sulawesi Tengah yang memiliki 126 jenis pohon dalam setiap hektar kawasan tersebut [11] sedangkan di Suaka Margasatwa Buton Utara, Gunung Wani di Sulawesi Utara hanya memiliki 54 jenis pohon perhektar [12]. Meskipun kekayaan jenis tumbuhan berhabitus pohon di kompleks PT Arun NGL rendah dibandingkan dengan hutan alam, namun kekayaan jenis pohon di lokasi binaan ini sangat beragam dan lebih baik

kondisinya dibandingkan dengan vegetasi hutan kota seperti yang ada di kota Kupang yang hanya memiliki 23 jenis vegetasi pohon [13]. Tabel 1

berikut ini menampilkan jenis pohon, suku, INP dan Diversitas pohon yang terdapat di kompleks perumahan PT. Arun NGL, Lhokseumawe.

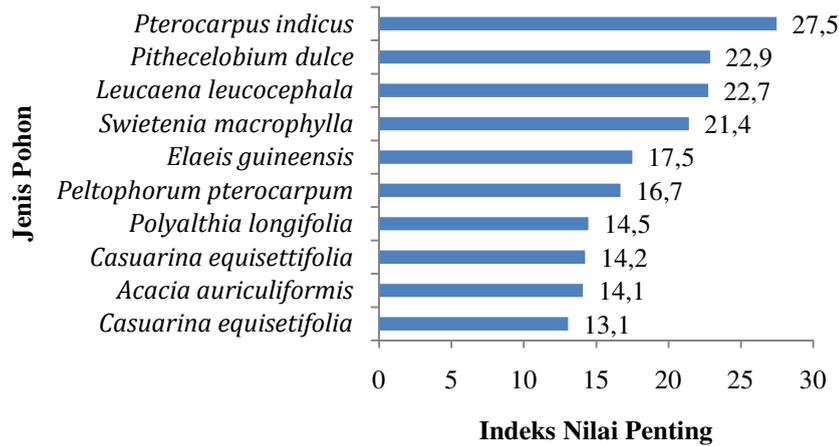
Tabel 1. Jenis , Suku, INP dan Diversitas Pohon di Kompleks Perumahan PT Arun NGL

No	Nama Ilmiah	Suku	KR	FR	DR	INP	H
1	<i>Acacia auriculiformis</i>	Mimosaceae	5,3	4,6	4,2	14,1	0,1
2	<i>Adenanthera pavonina</i>	Mimosaceae	0,9	0,9	0,8	2,6	0,0
3	<i>Alstonia scholaris</i>	Apocynaceae	0,9	0,9	0,7	2,5	0,0
4	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	0,7	1,9	1,0	3,5	0,1
5	<i>Areca catechu</i>	Arecaceae	0,9	1,9	0,7	3,5	0,1
6	<i>Arena pinnata</i>	Arecaceae	0,7	1,9	0,8	3,3	0,0
7	<i>Artocarpus altilis</i>	Moraceae	0,9	0,9	0,5	2,3	0,0
8	<i>Bambusa spinosa</i>	Poaceae	0,9	1,9	0,8	3,5	0,1
9	<i>Barringtonia asiatica</i>	Lecythidaceae	1,7	2,8	2,0	6,5	0,1
10	<i>Borassus aethiopium</i>	Arecaceae	1,0	2,8	1,0	4,8	0,1
11	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarinaceae	4,2	4,6	4,2	13,1	0,1
12	<i>Casuarina equisetifolia</i>	Casuarinaceae	6,5	1,9	5,9	14,2	0,1
13	<i>Casuarina junghuhnii</i>	Casuarinaceae	0,4	0,9	0,4	1,7	0,0
14	<i>Cocos nucifera</i>	Arecaceae	0,2	0,9	0,4	1,5	0,0
15	<i>Delonix regia</i>	Caesalpiniaceae	1,3	0,9	1,3	3,5	0,1
16	<i>Elaeis guineensis</i>	Arecaceae	6,4	3,7	7,3	17,5	0,2
17	<i>Eucaliptus alba</i>	Myrtaceae	0,4	0,9	0,6	1,9	0,0
18	<i>Ficus racemosa</i>	Moraceae	0,4	0,9	0,4	1,7	0,0
19	<i>Filicium decipiens</i>	Sapindaceae	2,3	2,8	2,1	7,2	0,1
20	<i>Hibiscus tiliaceus</i>	Malvaceae	1,7	1,9	1,0	4,6	0,1
21	<i>Lagerstroemia speciosa</i>	Lythraceae	1,6	1,9	1,3	4,7	0,1
22	<i>Leucaena leucocephala</i>	Mimosaceae	8,0	6,5	8,2	22,7	0,2
23	<i>Macaranga triloba</i>	Euphorbiaceae	0,7	0,9	0,6	2,3	0,0
24	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiaceae	2,6	3,7	2,2	8,5	0,1
25	<i>Manilkara zapota</i>	Sapotaceae	0,2	0,9	0,3	1,4	0,0
26	<i>Mimusops elengii</i>	Sapotaceae	1,0	1,9	0,9	3,8	0,1
27	<i>Peltophorum pterocarpum</i>	Caesalpiniaceae	5,4	5,6	5,7	16,7	0,2
28	<i>Pithecelobium dulce</i>	Mimosaceae	8,3	6,5	8,1	22,9	0,2
29	<i>Polyalthia longifolia</i>	Annonaceae	4,6	4,6	5,3	14,5	0,1
30	<i>Pterocarpus indicus</i>	Fabaceae	10,4	6,5	10,5	27,5	0,2
31	<i>Pterospermum javanicum</i>	Sterculiaceae	1,1	2,8	1,0	4,9	0,1
32	<i>Samanea saman</i>	Mimosaceae	0,7	0,9	1,0	2,6	0,0
33	<i>Sizygyum aqueum</i>	Myrtaceae	0,2	0,9	0,3	1,5	0,0
34	<i>Spathodea campanulata</i>	Bignoniaceae	3,0	3,7	3,4	10,1	0,1
35	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	8,8	4,6	8,0	21,4	0,2
36	<i>Syzygium aquaeum</i>	Myrtaceae	0,7	0,9	0,8	2,4	0,0
37	<i>Tectona grandis</i>	Verbenaceae	0,4	0,9	0,6	1,9	0,0
38	<i>Terminalia catappa</i>	Combretaceae	3,3	5,6	3,7	12,6	0,1
39	<i>Trema tementosa</i>	Ulmaceae	1,4	0,9	1,7	4,1	0,1
Indeks Diversitas						300	3,3

Indeks Nilai Penting dan Indeks Diversitas

INP seluruh jenis tumbuhan strata pohon di kompleks perumahan PT. ARUN LNG berkisar dari 1,4 sd 27,5 (Gambar 1). Namun INP sepuluh besar berkisar dari 13,1 hingga 27,5. Tiga peringkat utama jenis pohon yang

memegang peranan paling penting di kawasan ini adalah *Pterocarpus indicus*, *Pithecelobium dulce*, dan *Leucaena leucocephala* dengan INP secara berturut-turut adalah 27,5; 22,9; 22,7. Selain tiga jenis pohon yang penting di kawasan ini, sepuluh peringkat tumbuhan yang penting di kawasan ini disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. INP Dominan Pepohonan di Perumahan PT Arun NGL

INP merupakan nilai yang menunjukkan kontribusi relatif dari satu jenis terhadap keseluruhan komunitas dimana jenis ini hadir. Nilai ini biasanya berkisar dari 0 (nol) hingga 300 (tiga) ratus yang berasal dari nilai kerapatan relatif (maksimum 100), nilai dominasi relatif (maksimum 100), dan nilai frekuensi relatif (maksimum 100). Namun INP kadang kala ada juga yang menggunakan dua elemen variabel yang disebutkan di atas sehingga nilainya berkisar dari 0-200 atau lebih dari 300 [6]. Penelitian ini menggunakan tiga variabel penyusun indeks nilai penting sehingga nilainya berkisar dari 0-300 (Tabel 1).

Jenis pohon yang memiliki INP dominan dapat lebih dari satu jenis di setiap lokasi pengamatan. Fenomena ini merupakan hal yang baik bagi komunitas tumbuhan di wilayah tersebut. Kondisi seperti ini mencerminkan lingkungan yang baik dan cenderung menunjukkan keadaan yang stabil dari suatu komunitas tumbuhan. Indeks nilai penting dari berbagai jenis tumbuhan cenderung rendah umumnya ditemui pada tipe vegetasi yang mengarah kepada kondisi klimaks dan stabil. Komposisi hutan alami yang telah terbentuk dalam jangka panjang akan memperlihatkan fisiognomi, fenologi, dan daya regenerasi yang lambat dan

mantap, sehingga dinamika komunitas hutan tidak terlalu nyata dan menyolok. Kondisi seperti ini menyebabkan regenerasi jenis tumbuhan tidak tampak. Oleh karena itu kondisi ini menyebabkan tidak dominannya jenis tumbuhan yang ada di lokasi tersebut, karena semua jenis tumbuhan telah beradaptasi dengan baik terhadap lingkungannya dalam jangka waktu yang lama. Hal yang sama juga akan terjadi pada kondisi vegetasi binaan yang telah mantap baik dari segi umur maupun daya adaptasi terhadap lingkungannya [14].

Indeks diversitas pohon di kompleks perumahan PT Arun NGL adalah 3,3 (Tabel 1). Nilai ini berkisar dari 0 hingga 7 [6] dan nilai ini diterjemahkan sbb: 0-2 (rendah), >2-3 (sedang), dan >3 (tinggi) [15]. Dengan demikian indeks diversitas pohon di kompleks perumahan PT Arun NGL dikategorikan tinggi meskipun merupakan ekosistem binaan. Indeks diversitas didefinisikan sebagai perbandingan antara jumlah spesies dan nilai penting seperti jumlah biomassa, produktivitas, dan lain-lain dari suatu individu. Keanekaragaman jenis cenderung akan rendah pada ekosistem yang dikendalikan secara fisik dan biologi atau pada ekosistem binaan [7].

Pengendali Pencemaran Lingkungan

Tujuan utama penanaman tumbuhan termasuk pohon di kompleks perumahan PT Arun NGL adalah untuk estetika, kesejukan dan keteduhan. Selain itu penanaman tumbuhan khususnya pohon di kawasan ini ternyata dapat berperan sebagai pembersih udara kotor. Kawasan industri menghasilkan gas berupa NO_x . Senyawa ini dapat dinetralisir oleh pepohonan seperti mahoni (*Swietenia macrophylla*), asam jawa (*Tamarindus indica*), saga pohon (*Adenanthera pavonina*), jati (*Tectona grandis*), dan cemara angin (*Casuarina equisetifolia*) merupakan jenis yang mampu menyerap gas nitrogen yang terurai dari senyawa NO_x [16].

Tipe tumbuhan di kompleks perumahan PT Arun NGL adalah tumbuhan yang memiliki tajuk yang besar. Tumbuhan ini sangat cocok untuk daerah industri seperti di kawasan PT. Arun karena dapat membersihkan partikel padat yang tersuspensi pada lapisan biosfer bumi. Pembersihan ini dapat dilakukan dengan cara menjerat/akumulasi material pada permukaan (*adsorption*) dan menyerap/masuknya cairan/cahaya, suara, energi atau yang lainnya ke dalam jaringan (*absorption*) partikel yang ada diudara. Tumbuhan yang mampu menjerat partikel ini adalah tumbuhan yang memiliki daun berbulu dan kasar seperti waru (*Hibiscus tiliaceus*), beringin (*Ficus*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), kirai payung (*Filicium decipiens*). Tumbuhan ini juga mampu menyerap partikel tersebut masuk melalui stomata [17]. Tumbuhan mahoni dan asam landi (*Pithecelobium dulce*) adalah tumbuhan yang mampu menyerap timbal dari industri dan kendaraan bermotor. Tumbuhan juga mampu meredam suara dengan cara mengabsorpsi gelombang suara melalui daun cabang, dan ranting. Jenis tumbuhan yang paling sesuai untuk ini adalah angkana (*Pterocarpus indicus*), glodokan tiang (*Polyalthia longifolia*) dan cemara angin (*Casuarina longifolia*), karena jenis ini memiliki daun yang rindang. Tumbuhan secara umum juga mampu menangkal bahaya hujan asam. Selain itu tumbuhan dapat penyerap gas karbon monoksida dan dioksida serta menghasilkan oksigen yang bermanfaat untuk gas pernafasan makhluk hidup. Tumbuhan yang baik untuk fungsi ini adalah petai cina (*Leucaena leucocephala*), aksia (*Acacia auriculiformis*), dan beringin (*Ficus*) [18, 19, dan 20]. Semua jenis tumbuhan yang disebutkan di atas dapat ditemukan di dalam kawasan perumahan PT Arun NGL (Tabel 1).

IV. KESIMPULAN

1. Kekayaan jenis vegetasi pohon yang terdapat di kompleks perumahan PT. ARUN NGL adalah 39 jenis yang merupakan anggota dari 23 suku.
2. INP seluruh jenis vegetasi pohon di kompleks perumahan PT. ARUN LNG berkisar dari 1,4 sd 27,5 dan INP sepuluh besar berkisar dari 13,1 hingga 27,5.
3. Tiga peringkat utama jenis pohon yang memegang peranan paling penting di kawasan ini adalah *Pterocarpus indicus*, *Pithecelobium dulce*, dan *Leucaena leucocephala*.
4. Indeks diversitas pohon di kompleks perumahan PT Arun NGL adalah 3,3 sehingga dikategorikan tinggi.
5. Jenis tumbuhan yang ditanam selain berguna sebagai estetika, kesejukan dan keteduhan, juga berguna sebagai pengendali pencemaran lingkungan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Arun NGL yang telah membiayai dan memfasilitasi penelitian ini. Demikian juga terima kasih disampaikan kepada tim riset ekologi dan biodiversity FMIPA yang telah membantu penelitian ini dari awal hingga akhir.

REFERENSI

1. J. Pramodhawardani, 2012, Tiga Dekade Kilang NGL Arun, Blang Lancang, Lhokseumawe, Aceh-Indonesia.
2. BPS Aceh, 2011, Aceh Dalam Angka: Aceh in Figures, BAPPEDA, Aceh.
3. PT. Arun, 1992, *Peta Housing Community*, Lhokseumawe.
4. I. Soerianegara dan A. Indrawan, 1982, *Ekologi Hutan Indonesia*, IPB, Bogor.
5. M. Kent dan P. Coker, 1992, *Vegetation Description and analysis: A Practical Approach*, Belhaven Press, London.
6. M.G. Barbour, J. H. Burk and W. D. Pitts, 1987, *Terrestrial Plant Ecology*, The Benjamin/Cummings Publishing Company. Inc, Menlo Park, California, USA.
7. E.P. Odum, 1971, *Fundamental of Ecology*, W.B. Saunders Company, USA.

8. E.P. Odum, 1975, *Ecology*, Holt, Rinehart, and Winston, Inc. New York, USA.
9. Iqbar, 2015, Keanekaragaman Tumbuhan Berhabitus Pohon di Stasiun Soraya Ekosistem Leuser, *Prosiding Seminar Nasional Biotik.*, UIN Ar-Raniry, Darussalam, Banda Aceh, 206-214.
10. M. Griffiths, 1992, *Leuser, Indonesia's National Park*, Kerjasama Dirjen PHPA dan WWF Indonesia Programme.
11. M. Mansur, 2002, Analisis Vegetasi Hutan di Desa Salua dan Kaduwa Taman Nasional Lore Lindu, Sulawesi Tengah, *Jurnal Teknik Lingkungan*, P3TL –BPPT, **4 (1)**, 1-7.
12. M. Mansur, 2005, Analisis Vegetasi Hutan di Sekitar Gunung Wani, Suaka Margasatwa TWA Buton Utara, Sulawesi Tenggara, *Jurnal Teknik Lingkungan*, P3TL –BPPT, **6 (3)**, 469-476.
13. I. Lestari, B. Yanuwidi dan Soemarno, 2013, Analisis Kesesuaian Vegetasi Lokal Untuk Ruang Terbuka Hijau Jalur Jalan di Pusat Kota Kupang. *Jurnal PAL*, **4 (1)**, 1-10.
14. D.M. Dombois and H.H. Ellenberg, 1974, *Aims and Methods of Vegetation Ecology*, John Wiley and Sons, New York,
15. D. Setiadi 2005, Keanekaragaman Spesies Tingkat Pohon di Taman Wisata Alam Ruteng, Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Biodiversitas*. **6 (2)**, 118-122.
16. D.A. Patra, 2002, Faktor Tanaman dan Faktor Lingkungan Yang Mempengaruhi Kemampuan Tanaman Dalam Menyerap Polutan Gas NO₂. *Thesis*, Institut Pertanian Bogor.
17. Dahlan, 1989, *Hutan Kota*, Erlangga, Jakarta.
18. I. Samsoedin dan E. Subiandono, 2006. Pembangunan dan Pengelolaan Hutan Kota. *Makalah Utama pada Ekspose Hasil-hasil hutan: Konservasi dan Rehabilitasi Sumberdaya Hutan*, Padang.
19. Menteri Kehutanan Republik Indonesia, 2009, Keputusan Menteri Kehutanan Reupublik Indonesia Nomor 71 tentan Hutan Kota, Jakarta.
20. Presiden Republik Indonesi, 2002, Peraturan Pemerintah No. 63 tentang Hutan Kota, Jakarta.