

IDENTIFIKASI PLASMA NUTFAH VEGETASI HUTAN ALAM RESORT TRISULA TAMAN NASIONAL BROMO TENGGER SEMERU (TNBTS)

Amir Syarifuddin

Sataf Pengajar Jurusan Kehutanan, Fakultas Pertanian Peternakan, Universitas Muhammadiyah Malang
Alamat Korespondensi : Jl. Raya Tlogomas 246 Malang
Email: amir_1958@yahoo.com

ABSTRACT

The research aim to detects the structure and composition of nature forest vegetation in Trisula Resort of Bromo Tengger Semeru National Park. This watchfulness is carried out at Trisula Resort nature forest of Bromo Tengger Semeru National Park, broadly 5.222,737 ha, in June 2011.

The methods that used is stripe method federation and line compartment method so that in stripes made sample terracing. The vast sample compartment to each growth level covers: seedling of the size compartment 2 x 2 m, saplings of the size compartment 5 x 5 m, pole or little tree of the size compartment 10 x 10 m, and tree of the size compartment 20 x 20 m. And then in this compartment done kind identification, total, count diameter (dbh), and tall.

The forest vegetation structure at Trisula Resort of Bromo Tengger Semeru National Park in several blocks that is Amprong, Jarak Ijo and Coban Trisula, show tropical forest generality, where does tree closeness of the size smaller always higher compared of the size larger ones tree. Conditon be dinamic cycle existence instruction as tropical forests individuality in general. Recorded as much as 178 species from 77 kins in sample as big as 0.208 ha, several found flora endemic BTN-BTS like *Magnolia blumei* PRANTL, *Cyathea tenggerensis* (R.) Copel, and *Cephaelis ipecachuanha* TUSSAC. While formation and forest composition in ngadas block show secondary forest conditon. in this block chockablock ground covers has expansive and flame resistant like *Imperata cylndrica* L. , *Eupatorium odoratum* L., and many kind of Scrubs. Strightened kinds like *Casuarina junghuhniana* Miq. , *Acacia decurrens* Willd. , *Albizia lophanta* (Willd)., and *Vaccinium varingifolium* (Bl.) Miq., be kinds general are met at these area. Then highest important values that has by several kinds in each block, show that kinds has part level or big importance as the communities composition composers part. The highest kind of variety level for stage seedlings up to tree that by variety index in Coban Trisula block, that is in tree as big as 3,7, with similiarity as big as 0,95, furthermore in pole as big as 3,56 with similiarity as big as 1, then in pole as big as 3,3 with similiarity as big as 0,9 and latest in seedling with value 2,8 with similiarity index as big as 1, while highest kind unity level for ground covers found in block amprong with value 3,53 and similiarity index as big as 0,89.

Keyword : Professionalism, dedication to professionalism, professionalism standard, autonomy social obligation and community affiliation

PENDAHULUAN

Indonesia dikaruniai salah satu hutan tropis yang paling luas dan paling kaya keanekaragaman hayatinya di dunia. Hutan tropis ini merupakan habitat flora dan fauna yang kelimpahannya tidak tertandingi oleh negara lain dengan ukuran luas yang sama. Bahkan sampai sekarang hampir setiap ekspedisi ilmiah yang

dilakukan di hutan tropis Indonesia selalu menghasilkan penemuan spesies baru (Anonymous, 2001).

Sebagian besar hutan-hutan tropis di Indonesia merupakan masyarakat kompleks, tempat yang menyediakan pohon dari berbagai ukuran. Di dalam kanopi iklim mikro berbeda dengan keadaan sekitarnya; cahaya lebih sedikit, kelembaban sangat tinggi, dan temperatur lebih rendah. Pohon-pohon kecil berkembang dalam naungan pohon yang lebih besar,

di dalam iklim mikro inilah terjadi pertumbuhan. Di dalam lingkungan pohon-pohon dengan iklim mikro dari kanopi berkembang juga tumbuhan yang lain seperti pemanjat, epifit, tumbuhan pencekik, parasit dan saprofit.

Pohon-pohon dan banyak tumbuhan lain berakar, menyerap unsur hara dan air pada tanah. Daun-daun yang gugur, ranting, cabang, dan bagian lain yang tersedia menjadi makanan untuk sejumlah inang hewan invertebrata, seperti rayap juga untuk jamur dan bakteri. Unsur hara dikembalikan ke tanah lewat pembusukan dari bagian yang gugur dan dengan pencucian daun-daun oleh air hujan. Ini merupakan ciri hutan hujan tropis persediaan unsur hara total sebagian besar terdapat dalam tumbuhan; secara relatif kecil disimpan dalam tanah (Withmore, 1975).

Keanekaragaman hayati yang sangat tinggi ini merupakan suatu koleksi yang unik dan mempunyai potensi genetik yang besar pula. Hutan sebagai ekosistem harus dapat dipertahankan kualitas dan kuantitasnya dengan cara pendekatan konservasi dalam pengelolaan ekosistem hutan. Pemanfaatan ekosistem hutan akan tetap dilaksanakan dengan mempertimbangkan kehadiran keseluruhan fungsinya. Pengelolaan hutan yang hanya mempertimbangkan salah satu fungsi saja akan menyebabkan kerusakan hutan.

Kematian dari suatu pohon individu atau suatu kelompok menghasilkan suatu *gap* di dalam kanopi hutan yang memungkinkan pohon lain tumbuh. Ini pada gilirannya menjangkau kedewasaan, kemudian mati. Kanopi Hutan, secara terus menerus mengganti pohon tumbuh dan mati. Ini merupakan suatu kesatuan hidup dalam keadaan keseimbangan dinamis yang membentuk ciri khas struktur hutan alam. Hal itu sangat menarik untuk diteliti.

Taman Nasional Bromo Tengger Semeru memiliki tipe *ekosistem sub-montana, montana* dan *sub-alpin* dengan pohon-pohon yang besar dan berusia ratusan tahun. Beberapa jenis tumbuhan yang terdapat di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru antara lain jamuju (*Podocarpus imbricatus* Bl.), cemara gunung (*Casuarina junghuhniana* Miq.), eidelweis (*Anaphalis javanica*), serta berbagai jenis anggrek dan jenis rumput langka. (Anonymous, 2008 b).

Dalam rangka mendukung kesinambungan kehidupan baik secara ekonomis dan ekologis, di-

perluan suatu kearifan dalam memanfaatkan sumberdaya hutan, agar dimasa yang akan datang hutan masih tetap lestari. Pada hakekatnya dapat dikatakan bahwa jumlah sumberdaya hutan yang dimanfaatkan tidak boleh melebihi kemampuan hutan itu dalam merehabilitasi dirinya

METODE PENELITIAN

Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di hutan alam Resort Trisula Taman Nasional Bromo Tengger Semeru seluas 5.222,737 ha, pada bulan Juni 2011.

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang di-gunakan dalam penelitian ini adalah: Kompas untuk me-ntukan arah transek garis; pita meter dan tali 60 m; pH meter untuk mengukur pH asam tanah; *chrysten meter* sebagai alat ukur tinggi pohon; diameter tape (*Phi band*); tali untuk membuat transek garis dan petak contoh (plot); *tally Sheet* dan alat-alat tulis; kamera; dan peta kerja serta referensi pendukung lainnya

Metode Penelitian

Metode penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif dan deskripsi kualitatif. Metode diskripsi kuantitatif dilakukan dalam beberapa tahap penelitian yaitu: penelitian lapangan, penelitian pustaka, laboratorium dan analisis data. Sedangkan metode diskripsi kualitatif adalah penjelasan untuk data-data yang bersifat kualitatif.

Teknik pengambilan data dilakukan dengan observasi secara langsung di lapangan. Analisis data dan yang bertujuan untuk membuat deskripsi kejadian yang terjadi pada penelitian. Observasi adalah pendekatan metode penelitian yang sistematis berdasarkan aturan ter-sendiri yang menuntut kedisiplinan. Observasi yang dilakukan meliputi keadaan lokasi penelitian dan vegetasi hutan alam. Sedangkan wawancara adalah teknik pengumpul-an data dengan cara tanya jawab. Proses tanya jawab berkembang menurut isyarat yang diterima dari responden sendiri.

Pengumpulan data melalui kemampuan bahasa yang digunakan (Wuisman, 1991).

Jenis Data

Dalam pelaksanaan penelitian ini data yang diambil meliputi :

- Data primer, adalah data yang diperoleh dengan mencatat langsung dari hasil metode pengambilan contoh, observasi dan wawancara langsung.
- Data sekunder, adalah data yang diperoleh secara tidak langsung yaitu dari instansi pemerintah, laporan dan pustaka lainnya. Data tersebut meliputi keadaan lokasi penelitian.

Pengukuran Dan Pengamatan Vegetasi

Tabel 1. Contoh Daftar Penambahan Spesies dan Luas Petak Minimum

No	Petak (ha)	Banyaknya Species	Penambahan Jumlah	Penambahan (%)
1.	0.4	103	-	-
2.	0,8	144	27	39
3.	1,2	171	19	19
4.	1,6	190	15	11
5.	2,0	205	11	7.8
6.	2.6	216	41	5.3

Dari daftar telah nyata bahwa luas petak minimum seluas 1,6 ha, atau 2 ha karena pada luas tersebut penambahan banyaknya jenis hanya 11 % dan 7.8 % saja.

Teknik Pengambilan Contoh

Pengamatan dilakukan pada setiap tingkat pertumbuhan suatu vegetasi yang dikelompokkan ke dalam :

- 1) Tingkat semai (*seedling*), yaitu sejak perkecambahan sampai tinggi 1,5 m.
- 2) Tingkat sapihan (*sapling*) yaitu tingkat pertumbuhan per-mudaan dengan tinggi

Penentuan Luas Minimum Petak Contoh

Karena titik berat analisa vegetasi terletak pada komposisi jenis (spesies), maka dalam menetapkan besar atau banyaknya petak-petak sampling perlu digunakan kurva lengkung species area (Cain dan Castro, 1958 dalam Soerianegara, 1982). Yaitu dengan mendaftarkan jenis-jenis pohon yang terdapat dalam suatu petak kecil. Ukuran petak ini lalu diperbesar 2 kali dan jenis-jenis pohon yang terdapat didaftarkan pula. Pekerjaan ini dilakukan hingga penambahan luas petak tidak menyebabkan pe-nambahan yang berarti\ pada banyaknya jenis. Banyaknya luas minimum ini ditetapkan dengan dasar: penambahan luas petak tidak menyebabkan kenaikan jumlah jenis lebih dari 10 % atau 5 % (Soerianegara, 1982).

Kegiatan pendaftaran pe-nambahan spesies dan luas petak minimum ini dilaksanakan di kawasan Coban Trisula, sehingga didapatkan daftar banyaknya jenis dan ukuran petak pada tabel berikut :

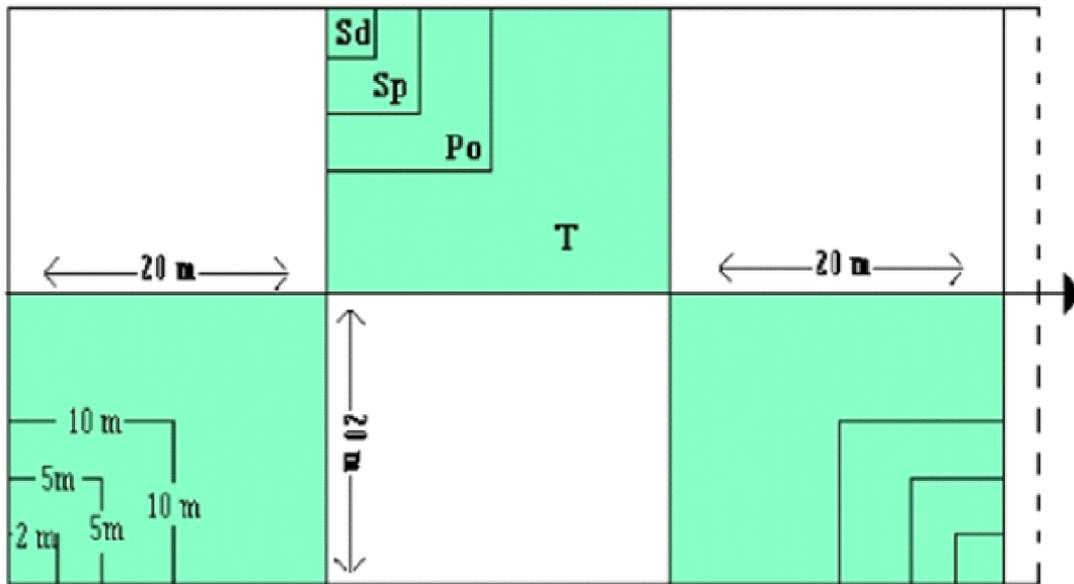
antara 1,5 meter, dengan diameter batang kurang dari 10 cm.

- 3) Tingkat tiang (*pole*) atau pohon kecil yaitu tingkat pertumbuhan pohon muda yang berukuran dengan diameter batang antara 10 - 19 cm (dbh) dan tinggi antara 2.5 - 5 m.
- 4) Pohon yaitu tingkat pohon-pohon yang berdiameter batang diatas 20 cm (dbh) dan tinggi > 5 m.

Metode yang digunakan adalah gabungan metode jalur dan metode garis berpetak, sehingga di dalam jalur-jalur tersebut dibuat petak-petak ukur. Luas petak ukur untuk masing-masing tingkat per-tumbuhan

meliputi Semai (*seedling*) dengan ukuran 2 x 2 m; sapihan (*sapling*) dengan ukuran 5 x 5 m; tiang (*pole*) atau pohon kecil dengan ukuran 10 x 10 m; dan pohon

(*tree*) dengan ukuran petak 20 x 20 m. Di dalam petak ukur ini kemudian dilakukan identifikasi jenis, jumlah, menghitung diameter (dbh), dan tinggi.



Gambar 1. Desain Unit Contoh Vegetasi (Latifah, 2005)

Data yang diperoleh dianalisa secara sistematis menurut prosedur kerja pemantauan flora di kawasan lindung (WWF, 2006), yaitu dihitung :

1) Kerapatan

$$K = \frac{\text{Jumlah individu}}{\text{Luas contoh}}$$

2) Kerapatan Relatif Jenis(%)

$$KR = \frac{K. \text{ dari suatu jenis}}{K. \text{ dari seluruh jenis}} \times 100\%$$

3) Frekuensi

$$F = \frac{\Sigma \text{ plot ditemukan jenis}}{\Sigma \text{ seluruh plot}}$$

4) Frekuensi Relatif Jenis (%)

$$FR = \frac{F. \text{ dari suatu jenis}}{F. \text{ dari seluruh jenis}} \times 100\%$$

5) Dominasi

$$D = \frac{\text{Jumlah LBDS}}{\text{Luas contoh}}$$

6) Dominasi Relatif (%)

$$DR = \frac{\Sigma \text{ LBDS jenis}}{\Sigma \text{ LBDS seluruh jenis}} \times 100\%$$

7) Nilai Penting Jenis

$$INP = KR + FR + DR$$

Kemudian untuk menghitung Indeks keanekaragaman jenis (ID) digunakan Indeks Shannon, sebagai berikut :

$$H' = -\sum [p_i \times \ln p_i]$$

Dimana :

Keterangan :

H' = Indeks Keanekaragaman Shannon (*Shannon Indeks of Diversity*)

N_i = Jumlah individu suatu jenis

N = Jumlah individu seluruh jenis

Sedangkan Indeks kesamaan dihitung dengan rumus yang umumnya digunakan, sebagai berikut :

Keterangan :

IS = Indeks kesamaan

H' = Indeks keanekaragaman shannon

S = Jumlah total seluruh spesies dalam suatu sample

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keadaan Umum Lokasi

Kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru secara geografis terletak antara 7054' – 8013' LS dan 112051' – 113004' BT. Suhu bervariasi antara 30C sampai 200C dan curah hujan rata-rata 2500 mm/tahun. Luas total kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru adalah 50.276,20 Ha, yang secara administratif meliputi empat kabupaten, yaitu Kabupaten Malang, Probolinggo, Pasuruan dan Lumajang. Luas untuk kawasan daerah penelitian Sub Seksi Wilayah Konservasi Semeru Timur khususnya Resort Senduro mempunyai luas 6.018,72 Ha (Anonymous, 2008 a).

Berdasarkan SK Dirjen PHPA No.68/Kpts/DJ-IV/1998 tanggal 4 Mei 1998, zonasi TNBTS terdiri dari : zona inti (22.006 Ha), zona rimba (23.485,20 Ha), zona pemanfaatan intensif (425 Ha), zona pemanfaatan tradisional (2.360 Ha), dan zona rehabilitasi (2.000 Ha). Jenis potensi kawasan berupa alam, flora-fauna, danau, gua, savanna, air terjun dan budaya masyarakat (Tengger). Diperkirakan kurang lebih 1.025 jenis flora dan 158 jenis fauna terdapat di TNBTS.

Untuk kawasan Trisula, secara administratif terletak di kecamatan Poncokusumo - Kabupaten Malang. Namun demikian kawasan tersebut juga berkaitan erat dengan kecamatan Tumpang yang merupakan pintu masuk menuju wilayah Poncokusumo. Sedangkan akses lokasi dapat ditempuh melalui jalur Timur maupun dari jalur Barat. Dari jalur Timur ditempuh melalui Tumpang, Wringinanom (kantor SKW III), selanjutnya Desa Gubugklakah, Coban Pelangi, dan selanjutnya Pintu gerbang TNBTS. Dari Wringinanom ke pintu gerbang Desa Gubugklakah berjarak kurang lebih 6 km (5.800 m). Selanjutnya dari pintu gerbang Desa Gubugklakah ke pintu masuk TNBTS (blok Seruk) kurang lebih 4 km (4.250 m). Dari pintu gerbang TNBTS ke pintu masuk kawasan Trisula kurang lebih 400 m (419,7 m). Sedangkan dari jalur Barat dapat ditempuh melalui Jemplang, yaitu merupakan per-simpangan dari arah Ranu Pani (Lumajang) dan dari arah Bromo (Probolinggo dan Pasuruan). Dari Jemplang menuju ke kawasan Trisula berjarak kurang lebih 7 km.

Keadaan Fisik

1). Topografi

Kawasan TNBTS merupakan rangkaian pegunungan yang terdiri dari kompleks pegunungan Tengger disebelah utara, kompleks Gunung Jambangan di sebelah selatan yang membentang dari arah utara ke selatan sepanjang kurang lebih 40 Km dan dari timur ke barat sepanjang 20-30 Km. Diantara gunung-gunung dalam rangkaian pegunungan tersebut masih ada diantaranya Gunung Bromo (2.392 m dpl) berada di kompleks pegunungan Tengger dan Gunung Semeru (3.676 m dpl) yang berada di kompleks Gunung Jambangan. Aktifitas gunung tersebut dimasa lalu sangat mempengaruhi topografi kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. Kondisi topografi kawasan TNBTS didominasi oleh gunung-gunung dan bukit-bukit terjal serta terdapat lekukan-lekukan sebagai akibat erosi dimasa lalu. Pada kawasan pegunungan Jambangan/ Semeru terdapat beberapa sungai yang sangat penting untuk pengairan pertanian dan juga sebagai jalur pembuangan lahar yang membawa endapan hasil aktifitas Gunung Semeru, berupa pasir dan batu gunung (Anonymous 2008 a).

2). Geologi dan tanah

Berdasarkan peta Geologi Jawa dan Madura skala 1:500.000 Direktorat Geologi Indonesia tahun 1963, formasi kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru merupakan hasil gunung api kuarter muda sampai tua. Berdasarkan peta tanah tinjau Propinsi Jawa Timur tahun 1966 jenis tanah yang ada di kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru adalah regosol kelabu dan litosol. Jenis tanah ini banyak mengandung abu dan pasir vulkanis intermedier sampai basis dengan sifat permeabilitas sangat tinggi dan lapisan atas sangat peka terhadap erosi. Warna tanah mulai dari kelabu, coklat, coklat kekuning-kuningan dan mempunyai tekstur lempung berdebu dengan tekstur lepas atau berbutir tunggal dengan konsistensi lepas atau kokoh dan keras (Anonymous 2008 a).

3). Iklim

Suhu udara di kawasan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru berkisar antara 3-20°C, suhu udara terendah terjadi pada saat dini hari di puncak musim kemarau antara 3-5°C bahkan di beberapa tempat sering bersuhu di bawah 0°C. Suhu maximum berkisar antara 20-22°C. Berdasarkan klasifikasi tipe hujan Schmidt dan Ferguson (1951), iklim di kawasan hutan Taman Nasional Bromo Tengger Semeru termasuk tipe iklim B dengan nilai Q sebanyak 14,36% dan curah hujan rata-rata 3000 mm/th (dibagian selatan dan timur). Di bagian laut pasir dan sekitarnya mempunyai iklim C dengan nilai Q = 43, 86% dengan curah hujan rata-rata 6.600 mm/tahun, dengan rata-rata hari hujan 9,28 hari/bulan. Kelembaban udara di sekitar laut pasir berkisar antara 42 - 97% dengan tekanan udara 1.007 - 1.015 mm Hg (Anonymous, 2008 b).

4). Hidrologi

Kawasan TNBTS mempunyai tata air radikal (Radikal Drainage Pattern), sehingga saat musim kemarau air permukaan sulit di-peroleh dan bahkan tidak sama sekali. Hal ini disebabkan karena semua air hujan yang jatuh kepermukaan tanah selama musim hujan cepat hilang merembes ke dalam lapisan tanah yang lebih dalam. Air tanah yang ada merupakan air hujan yang merembes melalui sebaran batu gunung, bergerak masuk kedalam lapisan batuan di bawah lapisan batu lempung yang kedap air. Sumber air yang berasal dari Taman Nasional Bromo Tengger Semeru

berupa sungai dan anak sungai, tercatat lebih dari 50 sungai. Disamping itu juga terdapat 4 buah ranu/danau di dalam kawasan yaitu Ranu Darungan, Ranu Pani, Ranu Regulo dan yang terbesar adalah Ranu Kumbolo (Anonymous, 2008 a).

Keadaan Biologi

1). Flora

Jenis vegetasi yang terdapat di lingkungan TNBTS mempunyai variasi yang besar. Hal itu disebabkan oleh keadaan lingkungan, habitat dan susunan floristik serta campur tangan manusia. Pada zona inti, kandungan potensi vegetasi relatif masih asli. Struktur vegetasinya lebat dan padat baik pada tingkat pohon, tiang, pancang maupun semai. Penutupan tajuk relatif lebat dan berlapis, baik tajuk atas, tengah maupun bawah. Dengan penutupan tajuk yang relatif lebat menyebabkan terhalangnya sinar matahari untuk sampai ke lantai hutan, sehingga kelembaban ditempat ini sangat tinggi. Dengan kondisi demikian itu terbentuk ekosistem tersendiri sehingga di dalamnya terdapat beberapa spesies endemik (Anonymous, 2008 b).

Berdasarkan perbedaan tinggi tempat dan perbedaan suhu, kawasan Resort Trisula masuk pada zona sub montane (750 – 1500 mdpl). Pada zona ini secara keseluruhan merupakan zona tipe hutan hujan tropis dataran rendah sampai pegunungan yang mempunyai tingkat keaneka-ragaman jenis dan kerapatan yang tinggi. Hutan ini merupakan hutan primer yang bisa dijumpai di bagian Semeru Selatan, Semeru Timur dan Semeru Barat yang merupakan zona inti taman nasional. Jenis vegetasinya antara lain dari famili *Fagaceae*; *Moraceae*; *Anacardiaceae*; *Sterculiaceae* dan *Rubiaceae*. Jenis tumbuhan bawahnya antara lain terdiri dari berbagai jenis *Calamus spp.*; *Piper spp.*; *Asplenium*; *Begonia spp.* dan dari famili *Anacardiaceae*; *Araceae*; *Poaceae* dan *Zingiberaceae*. Sedangkan pada hutan *montane* sebagian besar merupakan hutan primer yang keanekaragaman jenisnya sudah mulai berkurang dan jenis tumbuhannya merupakan tumbuhan pionir yang tidak dapat hidup di bawah naungan. Jenis-jenis pohon yang ada antara lain cemara gunung (*Casuarina junghuhniana* Miq.); mentigi (*Vaccinium varingifolium* (Bl.) Miq.); kemlandingan gunung (*Albizia lophanta* (Willd.) Benth.); akasia (*Acacia*

decurrens Willd.). Tumbuhan bawahnya antara lain edelweiss (*Anaphalis longifolia* DC.); paku-pakuan (*Pteris sp.*); calingan (*Centella asiatica* (L.)); babandotan (*Euphorium odoratum* L.) dan alang-alang (*Imperata cylindrica* L.) (Anonymous, 2008 b).

2). Fauna

TNBTS memiliki 158 jenis satwa liar yang terdiri dari klas mamalia (22 jenis); aves (130 jenis) dan reptilia (6 jenis). Mamalia antara lain trenggiling (*Manis javanica*); rusa (*Cervus timorensis*); macan tutul (*Panthera pardus*); landak (*Hystrix branchyura*); tupai tanah (*Tupai javanica*) dan kijang (*Muntiacus muntjak*). Primata antara lain lutung (*Presbytis cristata*) dan kera ekor panjang (*Macaca fascicularis*). Aves antara lain rangkong (*Buceros rhinoceros*); sri gunting hitam (*Dicrurus macrocercus*); elang bondol (*Haliastur indus*); alap-alap sapi (*Falco moluccensis*); merak (*Pavo muticus*); raja udang gunung (*Halcyon cyanoventris*); raja udang besar (*Halcyon capensis*); tulung tumpuk (*Megalaima javensis*); sepah gunung (*Pericrocotus miniatus*); belibis (*Dendrocygna javanica*) dan gelatik batu (*Parus mayor*) (Anonymous, 2008 b).

Sosial Ekonomi

Kawasan TNBTS berbatasan dengan kawasan Perum Perhutani dan kawasan Pedesaan yang merupakan daerah penyangga. Daerah penyangga

adalah wilayah yang berada di luar kawasan Taman Nasional baik sebagai hutan lain, tanah negara bebas maupun tanah yang dibebani hak dan diperlukan serta mampu menjaga keutuhan Taman Nasional. Desa-desanya baik yang secara langsung maupun tidak langsung berbatasan dengan kawasan TNBTS jumlahnya 63 desa yang tersebar di empat wilayah kabupaten yaitu Kabupaten Malang, Pasuruan, Probolinggo dan Lumajang. Lebih dari separuh desa penyangga masing-masing mempunyai jumlah penduduk yang lebih dari tiga ribu jiwa. Secara umum tingkat sosial ekonomi masyarakat di sekitar kawasan TNBTS relatif rendah. Sebagian besar masyarakat sekitar tersebut mempunyai mata pencaharian dengan bertani, baik sebagai petani yang bekerja mengolah lahan dan sekaligus pemilik lahan ataupun sebagai buruh tani yaitu orang yang bekerja mengolah lahan orang lain, karena tidak memiliki lahan sendiri. Adapun produk pertanian yang dihasilkan berupa jenis-jenis hortikultura untuk desa penyangga yang berada di pegunungan dan padi untuk desa penyangga yang memiliki topografi relatif datar. Penduduk yang tinggal di desa yang berbatasan langsung dengan kawasan TNBTS pada umumnya memiliki tingkat pendidikan relatif rendah (Anonymous, 2008).

Luas dan Banyaknya Petak Contoh Penelitian Minimum

Kegiatan pendaftaran penambahan spesies dan luas petak minimum ini dilaksanakan di kawasan Coban Trisula, sehingga didapatkan daftar banyaknya jenis dan ukuran petak pada tabel berikut :

Tabel 2. Daftar Penambahan Spesies dan Luas Petak Minimum

No	Petak (ha)	Banyaknya Species	Penambahan	
			Jumlah	(%)
1.	0,4	64	-	-
2.	0,8	98	34	53,13
3.	1,2	112	14	14,28
4.	1,6	120	8	7,1
5.	2,0	123	3	2,5

Dari daftar telah nyata bahwa luas petak minimum seluas 2 ha, karena pada luas tersebut penambahan banyaknya jenis hanya 2,5% saja. Kemudian dari luasan tersebut dapat ditentukan bahwa banyaknya petak ukur penelitian seluas 0,04 ha yang harus dibuat adalah sebanyak 50 petak. Petak-petak

ini kemudian disebar pada beberapa lokasi yang diharapkan dapat mewakili keadaan hutan alam di kawasan Resort Trisula. Lokasi-lokasi tersebut antara lain adalah blok Ngadas; Amprong; Jarak Ijo dan Coban Trisula.

Struktur Vegetasi

Struktur atau bentuk vegetasi suatu hutan antara lain ditentukan oleh penyebaran individu dan kelimpahan masing-masing jenis flora. Sedangkan pertumbuhan dan penyebaran suatu jenis tumbuhan sangat dipengaruhi oleh banyak faktor seperti iklim, geografi dan keadaan lingkungan serta sifat dan persyaratan tumbuh dari spesies yang bersangkutan.

Dari petak contoh dengan total sebanyak 52 petak yang tersebar pada masing-masing blok menunjukkan struktur vegetasi yang beragam, yaitu :

1. Blok Ngadas dengan 10 petak contoh atau seluas 0,4 ha, tercatat untuk tingkat pohon sebanyak 48 batang atau dengan kerapatan 120 batang/ha. Pada tingkat tiang dengan luas total petak 0,1 ha tercatat 18 batang, atau dengan kerapatan 180 batang/ha. Pada tingkatan pancang dengan luas total petak 0,025 ha, tercatat 32 batang atau dengan kerapatan 1.280 batang/ha. Kemudian untuk semai dan tumbuhan bawah dengan luas total petak 0,004 ha, masing masing tercatat 9 batang atau dengan kerapatan 2.250 batang/ha pada semai, dan 2.129 batang atau dengan kerapatan 532.250 batang/ha pada tanaman bawah (tabel 3).
2. Blok Amprong dengan petak contoh sebanyak 12 petak atau seluas 0,48 ha, tercatat untuk tingkat pohon sebanyak 68 batang atau dengan kerapatan 142 batang/ha. Pada tingkat tiang dengan luas total petak 0,12 ha tercatat 48 batang, atau dengan kerapatan 400 batang/ha. Pada tingkatan pancang dengan luas total petak 0,03 ha, tercatat 33 batang atau dengan kerapatan 1.100 batang/ha. Kemudian untuk semai dan tumbuhan bawah dengan luas total petak 0,0048 ha, masing masing tercatat 20 batang atau dengan kerapatan 4.167 batang/ha pada semai, dan 2.004 batang atau dengan kerapatan 417.500 batang/ha pada tanaman bawah.
3. Blok Jarak Ijo dengan petak contoh sebanyak 15 petak atau seluas 0,6 ha, tercatat untuk tingkat pohon sebanyak 81 batang atau dengan kerapatan 135 batang/ha. Pada tingkat tiang dengan luas total petak 0,15 ha tercatat 55 batang, atau dengan kerapatan 367

batang/ha. Pada tingkatan pancang dengan luas total petak 0,0375 ha, tercatat 39 batang atau dengan kerapatan 1.040 batang/ha. Kemudian untuk semai dan tumbuhan bawah dengan luas total petak 0,006 ha, masing masing tercatat 19 batang atau dengan kerapatan 3.167 batang/ha pada semai, dan 2.482 batang atau dengan kerapatan 413.667 batang/ha pada tanaman bawah.

4. Blok Coban Trisula dengan petak contoh sebanyak 15 petak atau seluas 0,6 ha, tercatat untuk tingkat pohon sebanyak 95 batang atau dengan kerapatan 158 batang/ha. Pada tingkat tiang dengan luas total petak 0,15 ha tercatat 75 batang, atau dengan kerapatan 500 batang/ha. Pada tingkatan pancang dengan luas total petak 0,0375 ha, tercatat 57 batang atau dengan kerapatan 1.520 batang/ha. Kemudian untuk semai dan tumbuhan bawah dengan luas total petak 0,006 ha, masing masing tercatat 27 batang atau dengan kerapatan 4.500 batang/ha pada semai, dan 2.803 batang atau dengan kerapatan 467.167 batang/ha pada tanaman bawah

Dari keseluruhan famili yang dijumpai terdapat beberapa diantaranya memiliki jumlah individu dan spesies yang relatif banyak. Pada tingkatan pohon hingga semai, suku *Euphorbiaceae*; *Moraceae*; *Fagaceae*; *Fabaceae*; *Lauraceae*; *Meliaceae*; *Urticaceae* dan *Myrtaceae* merupakan famili yang kaya akan spesies dan umumnya dijumpai pada ketiga blok yaitu blok Amprong, Jarak Ijo dan Coban Trisula. Sedangkan pada tingkat tumbuhan bawah dan climber, suku *Asteraceae*; *Poaceae*; *Verbenaceae* dan *Solanaceae* merupakan famili yang sangat sering dijumpai dan mendominasi di semua blok.

Nilai Kerapatan

Nilai kerapatan menyatakan banyaknya individu suatu jenis per satuan luas (ha). Berikut ini adalah nilai kerapatan jenis pada masing-masing stratum tiap-tiap blok.

Nilai Kerapatan Jenis Blok Ngadas.

Pada blok Ngadas untuk tingkatan pohon dengan nilai kerapatan terbanyak didominasi oleh jenis *C. junghuhniana* sebanyak 68 individu/ha, diikuti oleh *A. decurrens* dengan kerapatan 13 individu/ha. Pada tingkatan tiang, nilai kerapatan terbanyak didominasi oleh *C. Junghuhniana* sebesar 70 individu/ha diikuti oleh *C. tenggerensis* 30 individu/ha dan *V. varingifolium* sebanyak 20 individu/ha. Untuk tingkatan pancang, kerapatan terbanyak didominasi oleh *C. junghuhniana* sebanyak 640 individu/ha diikuti oleh *A. decurrens* 200 individu/ha. Kemudian pada tingkatan semai, nilai terbanyak juga didominasi oleh *C. junghuhniana* sebanyak 1.250 individu/ha. Sedangkan pada strata tumbuhan bawah, kerapatan terbanyak di-dominasi oleh *I. cylindrica* sebanyak 373.250 individu/ha diikuti *O. imbecilis* (R.Br.) Roem. sebanyak 74.500 individu/ha dan *E. odoratum* 47.000 individu/ha.

Nilai Kerapatan Jenis Blok Amprong.

Nilai Kerapatan terbanyak pada blok Amprong untuk tingkatan pohon, didominasi oleh *E. orientalis* sebanyak 15 individu/ha diikuti oleh *M. peltatus* sebanyak 13 individu/ha. Untuk tingkatan tiang kerapatan terbanyak didominasi oleh jenis-jenis *C. tenggerensis*; *Harpulia sp.* dan *M. peltatus* masing-masing sebanyak 42 individu/ha. Pada tingkatan pancang nilai kerapatan terbanyak didominasi oleh jenis *Euphorbia sp.* dan *M. peltatus* sebanyak 133 individu/ha, diikuti oleh jenis-jenis *K. hospita*; *P. laterifolia* dan *T. orientalis* masing-masing sebanyak 100 individu/ha. Kemudian pada tingkatan semai, kerapatan terbanyak terdapat pada jenis-jenis *Croton sp.*; *F. septica*; *Litsea sp.*; *Morinda sp.*; *S. eliptica* dan *T. orientalis* masing-masing sebanyak 417 individu/ha. Sedangkan pada strata tumbuhan bawah, nilai kerapatan terbanyak didominasi oleh *E. riparium* sebanyak 54.375 individu/ha dan *E. odoratum* sebanyak 38.125 individu/ha.

Nilai Kerapatan Jenis Blok Jarak Ijo.

Kerapatan terbanyak untuk tingkatan pohon pada blok Jarak Ijo ditempati *E. orientalis* sebanyak 15

individu/ha, diikuti *M. peltatus* dan *F. racemosa* masing-masing 12 dan 10 individu/ha. Pada tiang, kerapatan terbanyak didominasi *M. peltatus* dan *E. orientalis* masing-masing 40 dan 33 individu/ha. Kemudian untuk pancang, kerapatan terbanyak didominasi *M. peltatus* dan *T. orientalis* dengan nilai yang sama sebanyak 107 individu/ha. Sedangkan pada semai, kerapatan terbanyak didominasi *Croton sp.* sebanyak 833 individu/ha, diikuti *K. hospita*, *Morinda sp.*, dan *Vernonia sp.* masing-masing 333 individu/ha. Selanjutnya untuk tumbuhan bawah, nilai kerapatan terbanyak ditempati oleh jenis *E. odoratum* dan *E. riparium* masing-masing 98.167 dan 42.500 individu/ha

Nilai Kerapatan Jenis Blok Coban Trisula.

Nilai kerapatan terbanyak pada blok Coban Trisula untuk tingkatan pohon didominasi oleh jenis *Macaranga sp.* sebanyak 12 individu/ha, diikuti oleh jenis *Croton sp.* dan *T. orientalis* masing-masing dengan nilai yang sama sebanyak 8 individu/ha. Selain itu terdapat pula jenis-jenis dengan nilai kerapatan sebanyak 7 individu/ha antara lain seperti *E. spicata*; *K. hospita* dan *M. peltatus*. Selanjutnya untuk tingkatan tiang, nilai kerapatan terbanyak didominasi oleh jenis *C. tenggerensis* sebanyak 40 individu/ha, diikuti oleh jenis *Croton sp.* sebanyak 33 individu/ha. Kemudian pada tingkat pancang, kerapatan terbanyak terdapat pada jenis *T. sundaica*. sebanyak 160 individu/ha diikuti oleh jenis *M. peltatus* dan *T. orientalis* masing-masing sebanyak 133 individu/ha. Selanjutnya untuk tingkatan semai, jenis dengan kerapatan terbanyak adalah *T. sundaica* sebanyak 500 individu/ha. Sedangkan pada tumbuhan bawah nilai terbanyak ditempati oleh *E. riparium* sebanyak 119.667 individu/ha, dan *E. odoratum* sebanyak 75.333 individu/ha.

Nilai Frekuensi Jenis

Nilai frekuensi adalah perbandingan antara banyaknya petak yang terisi suatu jenis terhadap jumlah petak-petak seluruhnya. Sehingga semakin tinggi nilai tersebut, maka semakin sering pula suatu jenis tersebut dijumpai pada petak-petak contoh penelitian.

Nilai Frekuensi Jenis Blok Ngadas.

Nilai frekuensi tertinggi untuk tingkatan pohon di blok Ngadas, dimiliki oleh *C. junghuhniana* dengan nilai 0,9 diikuti oleh *A. decurrens* dengan nilai 0,4. Untuk tingkatan tiang, nilai frekuensi tertinggi dimiliki oleh *C. junghuhniana* dengan nilai 0,6 diikuti oleh *C. tenggerensis* senilai 0,3 dan *V. varingifolium* 0,2. Kemudian pada pancang, nilai tertinggi masih tetap pada jenis *C. junghuhniana* sebesar 0,8, dan pada peringkat kedua adalah *A. decurrens* sebesar 0,5. Jenis *C. junghuhniana* juga memiliki nilai frekuensi tertinggi pada tingkatan semai dengan nilai 0,4. Sedangkan pada tingkatan tumbuhan bawah, nilai tertinggi dimiliki oleh jenis *I. cylindrica* dengan nilai 1 diikuti oleh *E. odoratum* 0,7 dan *O. imbecillis* sebesar 0,5.

Nilai Frekuensi Jenis Blok Amprong.

Frekuensi tertinggi untuk tingkatan pohon pada blok amprong, dimiliki oleh jenis *M. peltatus* dengan nilai 0,42 diikuti *B. javanica* dan *E. orientalis* senilai 0,33. Selanjutnya pada tingkatan tiang, urutan pertama ditempati oleh *C. tenggerensis* sebesar 0,42 diikuti *Harpulia sp.* dan *M. peltatus* dengan nilai 0,33. Kemudian pada pancang, nilai tertinggi dimiliki *Euphorbia sp.* sebesar 0,33 disusul beberapa jenis lainnya yaitu *K. hospita*; *M. peltatus*; *P. laterifolia* dan *T. orientalis* senilai 0,25. Pada semai, nilai tertinggi sebesar 0,17 dimiliki beberapa jenis seperti *Croton sp.*; *Litsea sp.*; *Morinda sp.*; *S. eliptica*; dan *T. orientalis*. Sedangkan pada tumbuhan bawah, frekuensi tertinggi sebesar 0,5 dimiliki oleh jenis-jenis *A. lavenia*; *E. odoratum*; *Tetrastigma sp.* dan *U. lobata*.

Nilai Frekuensi Jenis Blok Jarak Ijo.

iliki oleh *M. peltatus* sebesar 0,33 dan pada peringkat kedua sebesar 0,27 dimiliki oleh *E. orientalis*; *K. hospita* serta jenis-jenis dengan nilai 0,2 yaitu *Aglaiia sp.*; *C. tenggerensis*; *Harpulia sp.* dan *P. argenteus*. Kemudian pada pancang, nilai tertinggi dimiliki oleh *K. hospita* dengan nilai 0,2 serta terdapat pula jenis-jenis lainnya senilai 0,13 seperti *E. spicata*; *E. orientalis*; *Euphorbia sp.*; *Lithocarpus*

sp.; *Macaranga sp.* dan *M. peltatus*. Selanjutnya untuk tingkat semai, nilai tertinggi dimiliki oleh *Croton sp.* dengan nilai 0,27 diikuti jenis-jenis dengan frekuensi sebesar 0,13 yaitu *K. hospita*; *Morinda sp.*; *Vernonia sp.* serta beberapa jenis lainnya dengan nilai terendah sebesar 0,07. Sedangkan untuk tumbuhan bawah, nilai tertinggi dimiliki oleh *E. odoratum* sebesar 0,11 terpaut jauh diatas nilai frekuensi jenis-jenis lainnya.

Nilai Frekuensi Jenis Blok Coban Trisula.

Pada blok Coban Trisula untuk tingkatan pohon, frekuensi tertinggi dimiliki oleh jenis *Macaranga sp.* dan *T. orientalis* sebesar 0,33 diikuti oleh jenis-jenis *Croton sp.*; *E. spicata*.; *K. hospita* dan *M. peltatus* dengan nilai masing-masing 0,27. Kemudian pada tingkatan tiang, nilai frekuensi tertinggi ditempati oleh jenis *Croton sp.* serta tercatat pula jenis-jenis dengan nilai 0,2 antara lain seperti *E. spicata*; *K. hospita*; *M. peltatus* dan *P. coronata*. Pada pancang, *M. peltatus* menempati peringkat teratas dengan nilai 0,33 diikuti *T. sundaica* 0,27 serta *Croton sp.* dan *T. orientalis* masing-masing 0,2. Selanjutnya untuk tingkatan semai, nilai tertinggi sebesar 0,13 tersebar pada jenis-jenis seperti *K. Hospita*; *Lithocarpus sp.*; *Macaranga sp.*; *Quercus sp.*; *T. Sundaica* dan *T. orientalis*. Pada tingkatan tumbuhan bawah, nilai frekuensi tertinggi dimiliki oleh jenis *Eupatorium riparium* sebesar 0,4.

Nilai Dominasi Jenis

Dalam suatu komunitas akan didapati suatu jenis yang mendominasi jenis-jenis lainnya. Dominasi merupakan perbandingan antara jumlah bidang dasar populasi suatu spesies dengan luas contoh penelitian. Nilai dominasi yang besar menunjukkan kemampuan suatu spesies dalam memanfaatkan sumber daya untuk pertumbuhan dan perkembangannya, serta kemantapan interaksi dengan lingkungannya.

Nilai Dominasi Jenis Blok Ngadas.

Pada blok Ngadas, nilai dominasi tertinggi tingkatan pohon dimiliki oleh *C. junghuhniana* sebesar 9,04 diikuti jenis *A. decurrens* 0,94 dan *T. orientalis* 0,66. Kemudian pada tingkatan tiang, nilai tertinggi ditempati pula oleh jenis *C. junghuhniana*

sebesar 1,12 diikuti oleh *C. tenggerensis* dengan nilai sebesar 0,63. Selanjutnya pada pancang, nilai dominasi tertinggi dimiliki oleh *C. junghuhniana* sebesar 0,72 disusul *C. tenggerensis* 0,29; *A. decurrens* 0,28, dan *H. similis* 0,21.

Pada blok Amprong, nilai dominasi tertinggi untuk pohon dimiliki oleh jenis *M. peltatus* dengan nilai 6,12 disusul oleh *F. virens* dengan nilai 4,41 dan *T. orientalis* 3,71 serta *E. orientalis* 2,6. Kemudian untuk tingkatan tiang, dominasi tertinggi ditempati oleh jenis *C. tenggerensis* dengan nilai 0,9 diikuti oleh *Harpulia sp.* dengan nilai 0,84 dan *Litsea sp.* 0,65. Selanjutnya pada pancang, nilai tertinggi dimiliki *Euphorbia sp.* sebesar 0,6 disusul *T. orientalis* 0,28; *P. argenteus* 0,26; *M. peltatus* 0,21 dan *L. stimulans* 0,2.

Nilai Dominasi Jenis Blok Jarak Ijo.

Pada blok Jarak Ijo, nilai dominasi tertinggi untuk tingkat pohon dimiliki oleh jenis *E. spicata* dengan nilai 5,04 disusul oleh *F. ampelas* dengan nilai 4,49. Kemudian untuk tingkatan tiang, dominasi tertinggi ditempati oleh jenis *E. orientalis* dengan nilai 0,72 diikuti oleh *C. tenggerensis* dengan nilai 0,63. Selanjutnya pada pancang, nilai tertinggi dimiliki oleh *Lithocarpus sp.* sebesar 0,197 disusul oleh *G. obscurum* sebesar 0,17.

Nilai Dominasi Jenis Blok Coban Trisula.

Pada blok Coban Trisula, nilai dominasi tertinggi untuk tingkat pohon dimiliki oleh jenis *M. peltatus* dengan nilai 5,38 disusul oleh *E. spicata* dengan nilai 3,16 dan *T. orientalis* 2,57. Untuk tingkatan tiang, dominasi tertinggi ditempati oleh jenis *C. tenggerensis* dengan nilai 0,87; *Croton sp.* dengan nilai 0,58; *M. peltatus* 0,48; *Microcos sp.* 0,46 dan *M. tanarius* 0,42. Selanjutnya pada pancang, nilai tertinggi dimiliki oleh *T. sundaica* sebesar 0,32 dan oleh *C. inermis* dengan nilai 0,21.

Kerapatan Relatif Jenis

Kerapatan relatif ini menunjukkan persentase atau tingkat kemampuan beradaptasi dan toleransi suatu spesies, terhadap kondisi lingkungan atau terhadap persaingan dengan spesies lainnya dalam memperoleh sumber daya. Laju pertumbuhan populasi dan komposisi spesies berlangsung dengan cepat pada

fase awal suksesi, kemudian menurun pada perkembangan berikutnya. Kondisi yang membatasi laju pertumbuhan populasi dan komposisi spesies pada tahap berikutnya adalah faktor lingkungan yang kurang cocok untuk mendukung kelangsungan hidup permudaan jenis-jenis tertentu. (Marsono, 1981).

Nilai Kerapatan Relatif Jenis Blok Ngadas.

Pada blok Ngadas untuk tingkat pohon, kerapatan relatif tertinggi adalah jenis *Casuarina junghuhniana* dengan nilai 56,25% dan *Acacia decurrens* 10,42%. Untuk tingkat tiang, jenis dengan kerapatan relatif yang tinggi adalah *Casuarina junghuhniana* yaitu 38,89% diikuti *Cyathea tenggerensis* 16,67% dan *Vaccinium varingifolia* 11,11%. Kemudian pada tingkat pancang, kerapatan relatif tertinggi adalah *Casuarina junghuhniana* dengan nilai 50% diikuti oleh *Acacia decurrens* dengan nilai 15,63%. Pada tingkatan semai, kerapatan relatif jenis tertinggi juga dimiliki oleh *Casuarina junghuhniana* 55,6% dan kemudian nilai tersebar merata untuk jenis-jenis lainnya sebesar 11,11%. Sedangkan pada tingkatan tumbuhan bawah nilai tertinggi dimiliki oleh *Imperata cylindrica* dengan nilai yang terpaut jauh diatas jenis lainnya, yaitu 70,13%.

Nilai Kerapatan Relatif Jenis Blok Amprong.

Pada blok Amprong, kerapatan relatif tertinggi untuk tingkatan pohon adalah Jenis *Erythrina orientalis* dengan nilai 10,29% dan *Mallotus peltatus* 8,82%. Untuk tiang, kerapatan relatif tertinggi dimiliki oleh *Mallotus peltatus*; *Harpulia sp.* dan *Cyathea tenggerensis* dengan nilai yang sama yaitu 10,42%. Kemudian pada pancang, nilai yang tertinggi adalah *Euphorbia sp.* dan *Mallotus peltatus* dengan nilai sama yaitu 12,42%. Sedangkan pada semai nilai tertinggi tersebar pada beberapa jenis dengan nilai yang sama yaitu 10%. Jenis-jenis tersebut antara lain adalah *Harpulia sp.*; *Schefflera eliptica*; *Morinda sp.*; *Litsea sp.* dan *Ficus septica*. Kemudian pada tingkat tumbuhan bawah, nilai kerapatan relatif tertinggi dimiliki oleh *Eupatorium riparium* sebesar 13,02% diikuti oleh *E. odoratum* 9,13%.

Nilai Kerapatan Relatif Jenis Blok Jarak Ijo.

Pada blok Jarak Ijo, Kerapatan relatif tertinggi untuk tingkatan pohon dimiliki oleh *Mallotus peltatus* dengan nilai 8,64% dan *Ficus racemosa* sebesar 7,4%. Pada tiang, kerapatan relatif tertinggi kembali dimiliki oleh *Mallotus peltatus* dengan nilai 10,91% diikuti oleh *Erythrina orientalis* dengan nilai 9,09% dan beberapa jenis lain dengan nilai 7,27%. Jenis-jenis tersebut antara lain adalah *Caryota mitis*; *Cyathea tenggerensis* dan *Kleinhofia hospita*. Kemudian untuk tingkatan pancang, nilai tertinggi dimiliki oleh *Mallotus peltatus* dan *Erythrina orientalis* dengan nilai yang sama yaitu 10,26%. Sedangkan pada semai nilai kerapatan relatif tertinggi dimiliki oleh *Croton sp.* dengan nilai 26,32% kemudian terdapat pula beberapa jenis pada urutan kedua yaitu *Kleinhofia hospita*; *Morinda sp.* dan *Vernonia sp.* dengan nilai 10,53%. Selanjutnya pada tingkatan tumbuhan bawah nilai tertinggi terdapat pada *E. odoratum* dengan nilai 23,73% dan *E. riparium* dengan nilai 10,27%.

Nilai Kerapatan Relatif Jenis Blok Coban Trisula.

Pada blok Coban Trisula, untuk tingkat pohon nilai tertinggi dimiliki oleh jenis *Macaranga sp.* dengan nilai 7,36% kemudian *Croton sp.* dan *Trema orientalis* masing-masing dengan nilai yang sama yaitu 5,26%. Selanjutnya pada tingkatan tiang, nilai tertinggi dimiliki oleh *Cyathea tenggerensis* sebesar 8% diikuti oleh *Cratogeomys formosus* sebesar 6,67%. Selain itu tercatat pula beberapa jenis di urutan ketiga seperti *Pinanga coronata*; *Microcos sp.*; *Mallotus peltatus*; *Macaranga tanarius*; *Macaranga sp.*; *Litsea sp.* dan *Kleinhofia hospita* dengan nilai masing-masing 4%. Untuk tingkat pancang, nilai tertinggi terdapat pada *Threvesia sundaica* dengan nilai 10,53% dan diikuti oleh *Trema orientalis* serta *Mallotus peltatus* masing-masing sebesar 8,77%. Pada tingkatan semai di blok ini, nilai kerapatan relatif tertinggi dimiliki oleh *Threvesia sundaica* dengan nilai 11,11% dan diikuti oleh beberapa jenis seperti *Aglaia sp.*; *Kleinhofia hospita*; *Lithocarpus sp.*; *Litsea sp.*; *Macaranga sp.*; *Quercus sp.* dan *Trema orientalis* dengan nilai masing-masing jenis sebesar 7,4%. Sedangkan untuk tumbuhan bawah, peringkat teratas diduduki oleh

Eupatorium riparium dengan nilai 25,6% dan *E. odoratum* sebesar 16,12%.

Frekuensi Relatif Jenis

Nilai frekuensi relatif yang berbeda antar jenis tumbuhan tertentu menunjukkan bahwa adanya persyaratan ekologis yang berbeda pada jenis tumbuhan tertentu untuk tumbuh dan berkembang. Semakin menyebar suatu jenis, maka semakin tinggi nilai tingkat frekuensi jenisnya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa jenis-jenis yang memiliki nilai frekuensi relatif tertinggi pada masing-masing blok dan stratumnya berikut ini, merupakan jenis yang mampu beradaptasi dan memiliki toleransi tinggi terhadap kondisi lingkungan tempat tumbuh.

Nilai Frekuensi Relatif Jenis Blok Ngadas.

Pada blok Ngadas untuk tingkatan pohon, frekuensi relatif tertinggi adalah jenis *C. junghuhniana* dengan nilai 32,14% dan *A. decurrens* 14,29%. Untuk tingkat tiang, jenis dengan frekuensi relatif yang tinggi adalah *C. junghuhniana* yaitu 35,29% diikuti *C. tenggerensis* 17,65% dan *V. varingifolia* 11,76%. Kemudian pada tingkat pancang, frekuensi relatif tertinggi adalah *C. junghuhniana* dengan nilai 33,33% diikuti oleh *A. decurrens* dengan nilai 20,83%. Sedangkan pada tingkat semai nilai tertinggi adalah *C. junghuhniana* dengan nilai 50% dan diikuti jenis-jenis lain sebagai jenis kodominan dengan nilai 12,5%. Untuk tingkatan tumbuhan bawah, nilai tertinggi dimiliki oleh *I. cylindrica* dengan nilai 19,6% diikuti oleh *E. odoratum* dengan nilai 13,72%.

Nilai Frekuensi Relatif Jenis Blok Amprong.

Untuk blok Amprong pada tingkatan pohon, nilai tertinggi diduduki oleh *Mallotus peltatus* dengan nilai 8,62% diikuti oleh *Erythrina orientalis* dan *Bischofia javanica* masing-masing 6,8%. Kemudian pada tingkatan tiang, nilai tertinggi dimiliki oleh *Cyathea tenggerensis* dengan nilai 11,36% diikuti oleh *Harpulia sp.* dan *Mallotus peltatus* masing-masing sebesar 9,09%. Sedangkan pada pancang, peringkat teratas ditempati oleh beberapa jenis seperti *Polyathea*

laterifolia; *Mallotus peltatus*; *Kleinhofia hospita* dan *Trema orientalis* masing-masing sebesar 9,37%. Untuk tingkatan semai, nilai tertinggi di miliki oleh beberapa jenis seperti *Croton sp.*; *Litsea sp.*; *Morinda sp.*; *Schefflera eliptica*; dan *Trema orientalis*; masing-masing sebesar 10,53%. Selanjutnya pada tingkatan tumbuhan bawah peringkat teratas frekuensi relatif ditempati oleh berbagai jenis seperti *Adenostema lavenia*; *E. odoratum*; *Tetrastigma sp.* dan *Vitis sp.* dengan nilai 3,84%. Kemudian urutan berikutnya ditempati oleh jenis-jenis seperti *Adiantum caudatum*; *Brugmansia sp.* dan *Curculigo orchioides* dengan nilai sebesar 3,2%.

Nilai Frekuensi Relatif Jenis Blok Jarak IJo.

Pada blok Jarak Ijo untuk tingkatan pohon, peringkat teratas di tempati oleh *Erythrina orientalis* dengan nilai 10,39% diikuti oleh *Mallotus peltatus* 9,09%. Kemudian pada tingkatan tiang, peringkat teratas nilai frekuensi relatif dimiliki oleh jenis *Mallotus peltatus* dengan nilai 10% diikuti oleh jenis *Erythrina orientalis* dengan nilai 8% selanjutnya pada peringkat ketiga ditempati oleh jenis-jenis *Aglaiia sp.*; *Cyathea tenggerensis*; *Harpulia sp.*; dan *Pipturus argenteus* dengan nilai masing-masing 6%. Kemudian pada tingkatan pancang, peringkat teratas nilai frekuensi relatif ditempati oleh jenis *Kleinhofia hospita* dan *Trema orientalis* dengan nilai 8,82% diikuti oleh *Engelhardia spicata*; *Erythrina orientalis*; *Euphorbia sp.*; *Macaranga sp.*; *Litsea sp.*; *Mallotus peltatus*; *Pipturus argenteus* dan *Polyathea laterifolia* masing-masing dengan nilai 5,88%. Sedangkan pada semai nilai tertinggi dimiliki oleh *Croton sp.* sebesar 22,22%, dan diikuti oleh *Kleinhofia hospita*; *Morinda sp.* dan *Vernonia sp.* dengan nilai masing-masing 11,11%. Selanjutnya untuk tingkatan tanaman bawah pada blok ini, nilai frekuensi relatif tertinggi dimiliki oleh *E. odoratum* sebesar 9,02%. Diikuti oleh *Tetrastigma sp.* dengan nilai 4,8% dan jenis-jenis lain seperti *Ardisia humilis* dan *Cyperus sp.* dengan nilai 4,1%.

Nilai Frekuensi Relatif Jenis Blok Coban Trisula.

Untuk blok Coban Trisula pada tingkatan pohon, peringkat pertama diduduki oleh *Macaranga sp.* dan

T. orientalis dengan nilai masing-masing 5,68% serta diikuti oleh jenis *Croton sp.*; *E. spicata*; *M. peltatus* dan *K. hospita* dengan nilai masing-masing sebesar 4,54%. Pada tingkat tiang, urutan pertama diduduki oleh jenis *Croton sp.* dan *C. tenggerensis* dengan nilai sebesar 5,7%. Sedangkan pada peringkat kedua ditempati oleh *K. hospita*; *Macaranga sp.*; *M. tanarius*; *M. peltatus*; dan *P. coronata* dengan nilai masing-masing 4,29%. Kemudian pada pancang, urutan pertama ditempati oleh *T. sundaica* dengan nilai 31,05% diikuti *T. orientalis* dengan nilai 20,48%. Pada tingkat semai, nilai tertinggi adalah sebesar 8,33% yang dimiliki oleh jenis-jenis seperti *K. Hospita*; *Lithocarpus sp.*; *Macaranga sp.*; *Quercus sp.*; *T. sundaica* dan *T. orientalis*. Kemudian untuk tingkatan tanaman bawah, nilai tertinggi dimiliki oleh *Eupatorium riparium* dengan nilai frekuensi relatif sebesar 4,37% dan diikuti oleh *Balbitis seratifolia* sebesar 3,64%.

Dominansi Relatif Jenis

Dominansi relatif merupakan perbandingan antara dominansi suatu jenis dengan dominansi seluruh jenis. Sedangkan suatu jenis itu sendiri dikatakan dominan jika jenis tersebut dapat menguasai dan mengendalikan jenis lainnya.

Nilai Dominasi Relatif Jenis Blok Ngadas.

Hasil penelitian nilai dominansi tertinggi pada blok Ngadas untuk tingkat pohon adalah jenis *Casuarina junghuhniana* dengan nilai 70,66% diikuti *Acacia decurrens* dengan nilai 7,4%. Selanjutnya pada tingkatan tiang, didominasi pula oleh jenis *Casuarina junghuhniana* dengan nilai 39,2% diikuti jenis *Cyathea tenggerensis* dengan nilai 22,12% dan jenis *Vaccinium varingifolia* dengan nilai 13,32%. Seperti halnya pada tingkatan pohon dan tiang, nilai dominansi tertinggi pada tingkatan pancang dimiliki pula oleh jenis *Casuarina junghuhniana* 34,73% kemudian *Cyathea tenggerensis* sebesar 14,4% dan pada peringkat berikutnya yaitu *Acacia decurrens* sebesar 13,6%. Dari ketiga strata tersebut, telah nyata bahwa untuk saat ini jenis *C. junghuhniana* merupakan jenis dengan tutupan bidang dasar terbesar

dibandingkan dengan jenis-jenis lain yang ada di blok Ngadas.

Nilai Dominasi Relatif Jenis Blok Amprong.

Selanjutnya pada blok Amprong untuk tingkat pohon didominasi oleh jenis *Mallotus peltatus* dengan nilai 19,51% diikuti oleh *Ficus virens* 14,06% dan *Trema orientalis* sebesar 11,82%. Sedangkan pada tiang didominasi oleh *Harpulia sp.* dengan nilai 11,52%, diikuti *Litsea sp.* dan *Mallotus peltatus* masing-masing dengan nilai 8% dan 8,9%. Sedangkan pada tingkat pancang nilai dominasi relatif tertinggi adalah *Euphorbia sp.*, dengan nilai 19,62% diikuti oleh *Trema orientalis* sebesar 9,02%.

Nilai Dominasi Relatif Jenis Blok Jarak Ijo.

Pada blok Jarak Ijo, nilai dominasi relatif tertinggi tingkat pohon dimiliki oleh *E. spicata* sebesar 14,9% diikuti *F. ampelas* senilai 13,26%. Pada tingkat tiang didominasi oleh *E. orientalis* dengan nilai 11,89% diikuti *C. tenggerensis* dengan nilai 10,34%. Selanjutnya pada pancang didominasi oleh *Litsea sp.* sebesar 10,44% diikuti *M. peltatus* dan *O. orientalis* masing-masing 8,7%.

Nilai Dominasi Relatif Jenis Blok Coban Trisula.

Hasil penelitian nilai dominansi tertinggi pada blok Coban Trisula untuk tingkat pohon adalah jenis *Mallotus peltatus* dengan nilai 19,1% diikuti *Engelhardia spicata* dengan nilai 11,24% kemudian *Trema orientalis* dan *Glochidion molle* masing-masing 9,1%. Selanjutnya pada tiang, didominasi oleh *Cyathea tenggerensis* dengan nilai 9,35%; *Croton sp.* 6,25% dan *Mallotus peltatus* 5,16%. Selanjutnya pada tingkatan pancang dominasi relatif tertinggi dimiliki oleh *Threvesia sundaica* dengan nilai 12,36% dan *Cinamomum inermis* dengan nilai 8,29% serta *Mallotus peltatus* dengan nilai 7,57%.

Indeks Nilai Penting

Indeks nilai penting (INP) suatu jenis dalam komunitas tumbuhan memperlihatkan tingkat kepentingan atau peranan jenis tersebut dalam

komunitas. Jenis-jenis yang mempunyai peranan yang besar dalam suatu komunitas akan mempunyai INP yang tinggi (Soerianegara, 1983). Indeks tersebut merupakan hasil penambahan dari nilai KR; FR dan DR. Sehingga INP merepresentasikan tingkatan dominasi dari ketiga aspek penting yang dimiliki oleh suatu spesies terhadap spesies lain didalam komunitasnya.

Indeks Nilai Penting Jenis Blok Ngadas.

Pada blok Ngadas, untuk masing-masing tingkatan pohon, tiang, pancang, dan semai, nilai penting tertinggi dimiliki oleh jenis *Casuarina junghuhniana* dan diikuti oleh beberapa jenis-jenis kodominan. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa pada tingkatan pohon, *Casuarina junghuhniana* memiliki nilai penting tertinggi dengan nilai 159,1% diikuti *Acacia decurrens* dengan nilai 32,12%. Untuk tingkat tiang, nilai penting terbesar dimiliki oleh *Casuarina junghuhniana* dengan nilai 113,87%; *Cyathea tenggerensis* dengan nilai 56,43%; dan *Vaccinium varingifolium* dengan nilai 36,19%. Selanjutnya pada tingkat pancang nilai tertinggi dimiliki oleh *Casuarina junghuhniana* dengan nilai 118,07%, *Acacia decurrens* dengan nilai 50,15% dan *Cyathea tenggerensis* dengan nilai 28,99%. Kemudian pada tingkatan semai, nilai penting terbesar dimiliki oleh *Casuarina junghuhniana* dengan nilai 105,6%. Kemudian nilai berikutnya terbagi rata pada jenis-jenis lainnya seperti *Acacia decurrens*; *Alangium griffithii*; *Cordia sp* dan *Trema orientalis* masing-masing senilai 23,61%. Sedangkan pada stratum tumbuhan bawah, nilai penting tertinggi dimiliki oleh jenis-jenis dari famili *Poaceae* dan *Asteraceae* antara lain yaitu *I. cylindrica* dengan nilai 89,73 %; dan *Oplismenus imbecillis* 23,8%; kemudian *E. odoratum* dengan nilai 22,55%.

Indeks Nilai Penting Jenis Blok Amprong.

Pada blok Amprong, nilai tertinggi untuk tingkat pohon dimiliki oleh jenis *Mallotus peltatus* dengan nilai 36,95%; *Erythrina orientalis* dengan nilai 25,48% dan *Ficus virens* dengan nilai penting 25,11%. Untuk tingkatan tiang, nilai penting terbesar

dimiliki oleh *Cyathea tenggerensis* dengan nilai 34,21%; *Harpulia sp.* dengan nilai 31,03% dan kemudian di urutan ketiga adalah *Mallotus peltatus* dengan nilai 27,57%. Selanjutnya pada tingkat pancang nilai tertinggi dimiliki oleh *Euphorbia sp.* dengan nilai 44,24%. Pada urutan kedua untuk tingkat pancang diduduki oleh *Mallotus peltatus* dengan nilai penting 28,48% kemudian *Trema orientalis* dengan nilai 27,48% serta terdapat pula dua jenis yang nilai pentingnya tidak terpaut jauh, yaitu jenis *Kleinhofia hospita* dan *Polyathea laterifolia* dengan nilai masing-masing sebesar 24,84% dan 24,51%. Kemudian pada tingkatan semai, nilai penting terbesar dimiliki oleh beberapa jenis seperti *Croton sp.*; *Litsea sp.*; *Morinda sp.*; *Schefflera eliptica* dan *Trema orientalis*. Sedangkan pada stratum tumbuhan bawah, nilai penting tertinggi dimiliki oleh *Eupatorium riparium* dengan nilai 29,99% diikuti oleh *E. odoratum* dengan nilai 19,04%. Kedua jenis tersebut memiliki nilai penting yang terpaut jauh diatas jenis lainnya, seperti *Plectorantus javanicus*; *Oplismenus imbecillis* dan *Pilea melastamoides* dengan nilai penting pada kisaran 7,5%.

Indeks Nilai Penting Jenis Blok Jarak Ijo.

Pada blok Jarak Ijo, keadaan alamnya relatif sama dengan kawasan Amprong, sehingga jenis-jenis pemegang nilai penting yang tinggi hampir sama dengan jenis-jenis di blok Amprong. Pada tingkat pohon nilai penting tertinggi dimiliki oleh *Erythrina orientalis* dengan nilai penting sebesar 27,28% diikuti oleh *Mallotus peltatus* dengan nilai 26,36% dan *Engelhardia spicata* dengan nilai 25,05%. Pada tingkat tiang, *Erythrina orientalis* masih menduduki peringkat pertama dengan nilai 28,97% kemudian disusul *Mallotus peltatus* dengan nilai 27,02%; *Cyathea tenggerensis* dengan nilai 23,66% dan *Kleinhofia hospita* dengan nilai 21,5%. Untuk tingkat pancang, *Trema orientalis* berada pada tingkat pertama dengan nilai 26,11% diikuti oleh *Mallotus peltatus* dengan nilai 24,89%; *Litsea sp.* dengan nilai 21,45% dan *Kleinhofia hospita* 19,52%. Sedangkan

pada tingkat semai, *Croton sp.* merupakan jenis dengan nilai tertinggi yaitu 48,54% diikuti oleh *Kleinhofia hospita* sebesar 36,24% selanjutnya diikuti oleh beberapa jenis dengan nilai 21,64% seperti *Morinda sp.*; *Vernonia sp.* dan *Kleinhofia hospita*. Kemudian untuk tumbuhan bawah di Jarak ijo, nilai tertinggi dimiliki oleh *E. odoratum* dengan nilai 32,76% kemudian *Eupatorium riparium* dengan nilai 12,36% dan *Tetrastigma sp.* dengan nilai 9,37%.

Indeks Nilai Penting Jenis Blok Coban Trisula.

Pada blok Coban trisula untuk tingkat pohon, nilai penting tertinggi dimiliki oleh *M. peltatus* senilai 27,85% dan *Macaranga sp.* dengan nilai 19,22%. Sedangkan pada tingkat tiang, *C. tenggerensis* menduduki peringkat pertama dengan nilai 23,07% diikuti oleh *Croton sp.* dengan nilai 18,63% dan *M. peltatus* 13,44%. Untuk tingkat pancang peringkat pertama diduduki oleh *T. sundaica* dengan nilai 31,05%, diikuti oleh *M. peltatus* 26,54% dan *T. orientalis* 20,48% serta *Croton sp.* dengan nilai 16,71%. Untuk tingkatan semai, urutan pertama dimiliki oleh *T. sundaica* dengan nilai 19,44% disusul *T. orientalis*; *Macaranga sp.*; *Quercus sp.*; *K. hospita* dan *Lithocarpus sp.* dengan nilai 15,74%. Kemudian untuk tumbuhan bawah di Coban Trisula, peringkat teratas diduduki oleh *E. riparium* dengan nilai sebesar 29,99% disusul *E. odoratum* dengan nilai 19,05%.

Indeks Keanekaragaman dan Indeks Kesamaan Jenis

Indeks Keanekaragaman (ID), menggambarkan kekayaan spesies dan kesamaannya dalam nilai tunggal. Semakin banyak jenis maka semakin tinggi pula indeks keanekaragamannya, dan menurun pada titik nol jika terdapat satu jenis saja. Sedangkan indeks kesamaan (IS), menunjukkan tingkat kelimpahan spesies. Jika semua spesies dalam sampel kelimpahannya sama, menunjukkan bahwa indeks kesamaan maksimum dan akan menurun menuju nol sebagai kelimpahan relatif suatu spesies yang tidak sama.

Nilai Indeks Keanekaragaman (ID) dan Indeks Kesamaan (IS) dari masing-masing Stratum di Kawasan Resort Trisula.

Secara umum dapat diketahui bahwa nilai ID yang tinggi tidak selalu disertai dengan nilai IS yang tinggi pula. Hal ini disebabkan karena indeks keanekaragaman yang tinggi dapat terjadi pada suatu kondisi keragaman jenis yang tinggi namun kesamaannya rendah, dan sebaliknya pada kondisi tingkat kesamaan atau kelimpahan tinggi namun keragaman spesiesnya rendah akan didapatkan nilai ID yang tinggi pula. Pada tingkatan pohon; tiang; pancang dan semai; blok Coban Trisula memiliki nilai indeks diversitas yang terbesar. Hal ini sangat relevan dengan keadaan komposisi jenis penyusun komunitas pada keempat strata tersebut, yang lebih beragam dengan tingkat penyebaran yang lebih proporsional dibanding blok-blok lainnya. Sedangkan untuk tingkatan tumbuhan bawah nilai indeks diversitas terbesar dimiliki oleh blok Amprong. Hal ini disebabkan karena pada blok Amprong, tingkat kesamaan kepemilikan masing-masing spesies terhadap jumlah individu lebih proporsional dibandingkan dengan blok lain, walaupun blok Coban Trisula memiliki kekayaan spesies tumbuhan bawah yang paling besar dibanding blok-blok lainnya. Kemudian pada blok Amprong dan Jarak Ijo, memiliki nilai-nilai indeks diversitas yang relatif sama dan tidak berselisih jauh diantara keduanya. Hal ini didukung pula kemiripan faktor lingkungan tempat tumbuh di kedua blok. Selanjutnya blok Ngadas merupakan blok dengan nilai indeks diversitas dan kelimpahan jenis terendah pada berbagai tingkatan vegetasi karena kawasan ini merupakan hutan sekunder serta rawan terjadi kebakaran di musim kemarau setiap tahunnya, sehingga hanya jenis-jenis tertentu saja yang dijumpai di kawasan ini. Jenis-jenis tersebut merupakan jenis yang mampu bertahan di kawasan *extrem* dan tahan api, antara lain seperti *C. Junghuhniana*; *C. Tenggerensis*; *A. decurrens*; dan *V. varingifolium* serta *I. cylindrica* pada tumbuhan bawah.

Sedangkan untuk nilai-nilai IS pada blok Amprong, Jarak Ijo, dan Coban Trisula memperlihatkan nilai yang cukup besar dengan selisih tidak terlampau jauh. Hal ini menunjukkan bahwa pada ketiga blok tersebut, kesamaan atau kelimpahan jenisnya cukup tinggi karena masing-masing jenis memiliki jumlah individu yang cukup berimbang sehingga menciptakan masyarakat penyusun komunitas suatu hutan alam yang dinamis. Lain halnya pada blok ngadas yang

terlalu didominasi oleh jenis *C. Junghuhniana* baik pada tingkatan pohon; tiang; pancang maupun semai serta *I. cylindrica* pada tingkatan tumbuhan bawah. Hal ini menyebabkan kepemilikan spesies terhadap jumlah individu tidak merata, sehingga didapatkan nilai IS yang rendah.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Struktur vegetasi hutan di Resort Trisula Taman Nasional Bromo Tengger Semeru pada beberapa blok yaitu Amprong, Jarak Ijo dan Coban Trisula, menunjukkan keadaan umum hutan tropis, dimana kerapatan pohon dengan ukuran yang lebih kecil selalu lebih tinggi dibandingkan dengan ukuran pohon yang lebih besar.
2. Sedangkan formasi dan komposisi hutan pada blok Ngadas menunjukkan keadaan hutan sekunder. Pada blok ini dipenuhi dengan tanaman bawah yang bersifat ekspansif dan tahan api seperti *Imperata cylindrical* L.; *Eupatorium odoratum* L. dan jenis paku-pakuan.
3. Jenis-jenis tegakan seperti *Casuarina Junghuhniana* Miq.; *Acacia decurrens* Willd.; *Albizia lophanta* (Willd) dan *Vaccinium varingifolium* (Bl.) Miq., merupakan jenis-jenis yang umum dijumpai di kawasan ini.
4. Komposisi hutan di kawasan penelitian ini memiliki tingkat keanekaragaman jenis yang melimpah. Tercatat sebanyak 178 spesies dari 77 famili pada luasan contoh sebesar 0,208 Ha, yang beberapa diantaranya terdapat flora endemik BTN-BTS seperti *Magnolia blumei* PRANTL.; *Cyathea tenggerensis* (R.) Copel; dan *Cephaelis ipechuanha* TUSSAC.
5. Tingkat keanekaragaman jenis tertinggi untuk tingkatan semai hingga pohon yang ditunjukkan oleh indeks ke-aneekaragaman adalah pada blok Coban Trisula, yaitu pada pohon sebesar 3,7; dengan indeks kesamaan sebesar 0,95.

Selanjutnya pada tiang sebesar 3,56 dengan indeks kesamaan sebesar 1; kemudian pada tiang sebesar 3,3 dengan indeks kesamaan sebesar 0,9. dan terakhir pada semai dengan nilai 2,8 serta indeks kesamaan sebesar 1; sedangkan tingkat keragaman jenis tertinggi untuk tanaman bawah terdapat pada blok Amprong dengan nilai 3,53 dan indeks kesamaan sebesar 0,89.

Saran

1. Perlunya peningkatan upaya pengamanan/ dan perlindungan terhadap berbagai macam faktor penyebab gangguan dan kerusakan, mengingat kawasan tersebut mengandung potensi vegetasi dengan unsur-unsur ilmiah yang tinggi.
2. Perlunya pemantauan intensif terhadap kuantitas dan kualitas air khususnya pada kawasan Coban Trisula yang berasal dari aliran sungai kalilajing, karena sungai tersebut dimanfaatkan oleh penduduk setempat, sehingga berpotensi menghasilkan sedimentasi dari sampah ikutan, sehingga dapat mengganggu kelangsungan kehidupan liar.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief, Arifin. 2001. *Hutan dan Kehutanan*. Yogyakarta: Kanisius
- Daniel, Theodore W., John A. Helms., F.S. Baker. 1992. *Prinsip-prinsip Silvikultur*. Terjemahan Djoko Marsono. Yogyakarta: Gadjah Mada University press
- Anonymous. 2001. *Keadaan Hutan Indonesia*. Bogor, Indonesia: Forest Watch Indonesia dan Washington D.C.: Global Forest Watch
- _____. 2008 a. “*Taman Nasional Bromo Tengger Semeru* “. (Online) http://www.dephut.go.id/INFORMASI/TN%20INDOENGLISH/tn_bromo.htm (diakses Oktober 2008)
- _____. 2008 b. “*Taman Nasional Bromo Tengger Semeru*”. (Online) <http://www.ditjenphka.go.id/>
- _____. 2006. “*Struktur Hutan*” (Online) <http://www.Irwantoshut.com> (diakses 11 Agustus 2008)
- Jhon .A. Ludwig and James F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology. A primer on method and computing*. Printed in the United States of America.
- Kershaw, K>A> 1964. *Quantitative and Dynamic Ecology*. Edward Arnold. Publisher Ltd. London
- Kramer dan Kozlowski dalam Irwanto. 2007. *Analisis Vegetasi Untuk Pengelolaan Kawasan Hutan Lindung Pulau Marsegu*. Tesis Tidak Diterbitkan. Yogyakarta: Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada
- Kusmana, C.1997. *Metode Survey Vegetasi*. Bogor: Penerbit Institut Pertanian Bogor
- Latifah, Siti. 2005 “*Analisis Vegetasi*”. e – USU Repository Ó2005 Universitas Sumatera Utara (Online) <http://library.usu.ac.id/download/fp/hutan-SitiLatifah17.pdf>
- Marsono, Dj. 1991. *Potensi dan Kondisi Hutan Hujan Tropika Basah di Indonesia*. BII. Institut Pertanian Stiper. Yogyakarta.
- _____. 2004. *Konservasi Sumberdaya alam dan Lingkungan Hidup*. Penerbit BIGRAF Publishing Bekrjasama dengan Sekolah Tinggi Teknik Lingkungan YLH Yogyakarta.
- Muhamdi. 2005. “*Analisis Vegetasi*”. e – USU Repository Ó2005 Universitas Sumatera Utara (Online) <http://library.usu.ac.id/download/fp/hutan-muhamdi17.pdf>
- Irwanto. 2007. *Analisis Vegetasi Untuk Pengelolaan Kawasan Hutan Lindung Pulau Marsegu*. Tesis Tidak Diterbitkan. Yogyakarta: Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada
- _____. 2006. “*Struktur Hutan*” (Online) <http://www.Irwantoshut.com> (diakses 11 Agustus 2008)
- Jhon .A. Ludwig and James F. Reynolds. 1988. *Statistical Ecology. A primer on method and computing*. Printed in the United States of America.
- Kershaw, K>A> 1964. *Quantitative and Dynamic Ecology*. Edward Arnold. Publisher Ltd. London
- Kramer dan Kozlowski dalam Irwanto. 2007. *Analisis Vegetasi Untuk Pengelolaan Kawasan Hutan Lindung Pulau Marsegu*. Tesis Tidak Diterbitkan. Yogyakarta: Sekolah Pascasarjana Universitas Gadjah Mada

Richard (1952) *dalam* Irwanto (2006). “**Struktur Hutan**”(Online) [http:// www.Irwantoshut.com](http://www.Irwantoshut.com) (diakses 11 Agustus 2008)

Simon, Hasanu. 1988. **Pengantar Ilmu Kehutanan**. Yogyakarta: Bagian penerbitan Fakultas Kehutanan Universitas Gadjah Mada

Soerianegara, I. dan A. Indrawan. 1982. **Ekologi Hutan**. Departemen Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.

_____, I. dan A. Indrawan. 1988. **Ekologi Hutan Indonesia**. Manajemen Hutan. Fakultas Kehutanan IPB. Bogor.

Tim Pendamping WWF - Indonesia. 2006. **Prosedur Pemantauan Flora di Kawasan Lindung**. Bogor; IPB

Whitmore, T.C, 1975, **Tropical Rain Forests of the Far East** (Chapter Two Forest Structure) 1st Edition, Oxford University Press, Oxford

Wuisman, J. J. J. 1991. **Metoda Penelitian Ilmu Sosial**. PPHS. Malang