

# KOMPOSISI DAN STRUKTUR TEGAKAN HUTAN ALAM DI HUTAN PENDIDIKAN GUNUNG WALAT, SUKABUMI

*Species Composition and Stand Structure of Natural Forest in Hutan Pendidikan Gunung Walat, Sukabumi*

Cecep Kusmana dan Susi Susanti

Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan, IPB

## ABSTRACT

Natural regeneration is one of many factors which can change species composition and stand structure in Gunung Walat from time to time. The objective of this research is to analyze structure and species composition of vegetations on natural stand in Hutan Pendidikan Gunung Walat, Cibadak, Sukabumi. The location of observation determined by systematic sampling with random start method by using vegetation analysis plot on five strips. The research found 39 species of seedlings, 37 species of saplings, 22 species of poles, 23 species of trees and 21 species of understorey vegetation. Species composition in natural forest of HPGW is dominated by *Tarenna fragrans* and *Bellucia axinanthera*. Stand structure consists of stratum A, stratum B, stratum C and stratum E. Stratum A and B are dominated by species *Maesopsis eminii* while stratum C is dominated by *Bellucia axinanthera* and *Schima wallichii*. Stratum E is dominated by *Selaginella wildenowii* and *Clidemia hirta*. Tree density decrease exponentially from small diameter trees to large diameter trees which look like inverted J curve. This shows the sustainability of forest stand in the future will be secured.

**Keywords:** natural forest, species composition, stand structure

## PENDAHULUAN

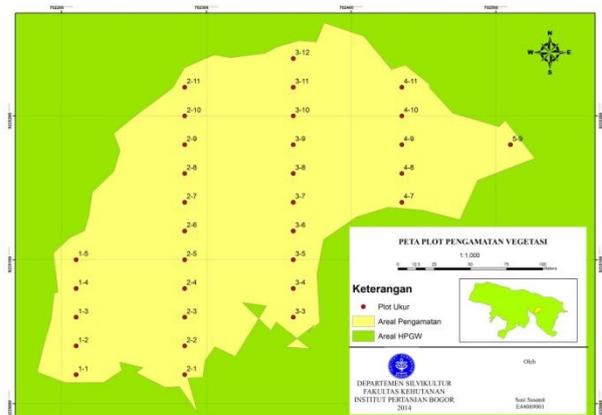
Sukses/regenerasi alami merupakan salah satu faktor yang dapat mengubah struktur tegakan di Hutan Pendidikan Gunung Walat (HPGW) dari waktu ke waktu. Berdasarkan regenerasi alami tersebut jenis pohon yang tumbuh, jumlah pohon, letak dan komposisi pohon yang terbentuk akan berubah seiring berjalannya waktu sehingga perlu diketahui bentuk/pola dari sebaran diameter dan tinggi sebagai salah satu dasar pertimbangan dalam pengelolaan HPGW di masa depan. Salah satu jenis tegakan yang perlu diteliti struktur dan komposisinya adalah hutan alam campuran yang terdiri dari berbagai jenis pohon yang tumbuh secara alami.

Belum adanya data terbaru mengenai struktur dan komposisi tegakan alam campuran di HPGW ini menjadi alasan bahwa penelitian ini diperlukan terutama Gunung Walat yang memiliki latar belakang hutan pendidikan, maka semua potensi yang ada di dalamnya harus digali sehingga bisa dijadikan pertimbangan dalam perencanaan dan pengembangan kawasan.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari 2014 di Hutan Pendidikan Gunung Walat, Cibadak, Sukabumi. Lokasi penelitian berada di hutan alam blok Tangkalak dengan luas 9 ha.



Gambar 1 Lokasi Penelitian hutan alam HPGW

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu alat tulis, *tallysheet*, patok, pita ukur/*phiband*, kompas, GPS, golok, haka, buku identifikasi, sasak, kamera. Bahan yang digunakan yaitu label, tali rafia, kantung plastik, kertas koran, dan kertas karton.

### Prosedur Penelitian

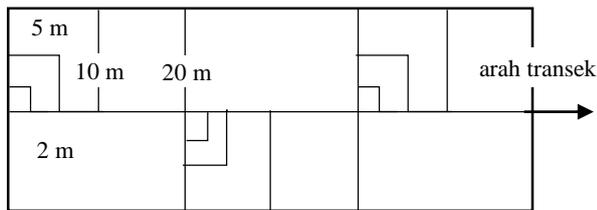
#### Penentuan Lokasi Penelitian

Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu pada tipe hutan alam. Penelitian ini mengambil 5 jalur setelah survey lokasi dengan menggunakan GPS.

**Metode Pengumpulan Data**

Pengambilan data lapangan dilakukan dengan menggunakan teknik analisis vegetasi berupa kombinasi antara jalur dan garis berpetak sehingga pengukuran pohon dilakukan dengan metode jalur dengan lebar 20 meter, sedangkan tingkat permudaan (tiang, pancang, semai) diukur dengan metode garis berpetak (Indriyanto 2008). Secara rinci ukuran petak-petak contoh tersebut adalah :

- a. Ukuran 2 x 2 m digunakan untuk merisalah tingkat permudaan semai dan tumbuhan bawah. Data yang dikumpulkan berupa jumlah individu.
- b. Ukuran 5 x 5 m digunakan untuk merisalah tingkat permudaan pancang dengan data yang dikumpulkan berupa jumlah individu.
- c. Ukuran 10 x 10 m digunakan untuk merisalah tingkat tiang dengan data yang dikumpulkan berupa jumlah individu, diameter dan tinggi tiang.
- d. Ukuran 20 x 20 m digunakan untuk merisalah tingkat pohon dengan data yang dikumpulkan berupa jumlah individu, diameter dan tinggi pohon.



Gambar 2 Desain petak contoh analisis vegetasi

**Analisis Data**

Data hasil analisis vegetasi yang didapat di lapangan dianalisis dengan menggunakan indeks-indeks sebagai berikut:

**Indeks Nilai Penting (INP)**

Indeks Nilai Penting (INP) digunakan untuk menganalisis dominansi (penguasaan) suatu jenis dalam komunitas tertentu dengan cara menjumlahkan nilai kerapatan relatif (KR), frekuensi relatif (FR) dan dominansi relatif (DR) dari suatu jenis tersebut (Curtis 1959 dalam Mueller-Dombois dan Ellenberg 1974)

**Indeks Dominansi Jenis (C)**

Indeks Dominansi Jenis bertujuan untuk mengetahui pemusatan atau penguasaan suatu jenis pada suatu komunitas yang menggunakan rumus matematis (Simpson 1949 dalam Misra 1980) sebagai berikut:

$$C = \sum_{i=1}^n \left(\frac{n_i}{N}\right)^2$$

Keterangan:

C = Indeks Dominansi Jenis

$n_i$  = Kerapatan ke-i

N = Total Kerapatan

**Indeks Keanekaragaman Jenis ( $H'$ )**

Analisis Indeks Keanekaragaman Jenis ( $H'$ ) dihitung menggunakan rumus keanekaragaman jenis Shannon (Magurran 1988) sebagai berikut:

$$H' = -\sum_i P_i \ln(P_i)$$

Dimana:

$H'$  = Indeks Keanekaragaman Jenis Shannon

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

$n_i$  = nilai kerapatan jenis ke-i

N = Total kerapatan

**Indeks Kemerataan Jenis (E)**

Indeks Kemerataan Jenis (E) menunjukkan tingkat pemerataan individu per jenis. Jika nilai E semakin mendekati 1, maka nilai kemerataannya semakin tinggi. Nilai E (Pielou 1975 dalam Magurran 1988) dihitung menggunakan rumus matematis sebagai berikut:

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

Dimana:

E = Indeks Kemerataan Jenis

$H'$  = Indeks Keanekaragaman Jenis

S = Jumlah seluruh jenis

**Indeks Kesamaan Komunitas (IS)**

Indeks Kesamaan Komunitas digunakan untuk mengetahui tingkat kesamaan komunitas tumbuhan dari dua tegakan yang dibandingkan pada setiap tingkat pertumbuhan. Nilai IS dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut (Mueller-Dombois dan Ellenberg 1974):

$$IS = \frac{2w}{A+B} \times 100\%$$

Dimana:

IS = Indeks Kesamaan Komunitas

A = Jumlah INP pada komunitas A

B = Jumlah INP pada komunitas B

w = INP yang sama atau nilai yang terendah dari jenis-jenis yang terdapat dalam dua komunitas yang dibandingkan

**Indeks Kekayaan Jenis (R)**

Indeks Kekayaan Jenis dihitung menggunakan rumus Margalef (Clifford dan Stephenson 1975 dalam Magurran 1988) dengan perhitungan sebagai berikut:

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

Dimana:

R = Indeks Kekayaan Jenis

S = Jumlah jenis yang ditemukan

N = Jumlah total individu

**Pola Penyebaran Individu Jenis**

Pola penyebaran individu jenis di suatu wilayah pada tingkat pertumbuhan semai, pancang, tiang dan pohon digunakan perhitungan *Variance to Mean Ratio* (Krebs 1978 dalam Irwan 2009) dengan perhitungan matematis sebagai berikut:

$$\text{Mean (M)} = \frac{\sum x_i}{n}$$

$$\text{Variance (V)} = \frac{\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2/n}{n-1}$$

Dimana:

$x_i$  = Jumlah individu suatu jenis

n = Jumlah petak contoh

Kriteria Tingkat Kerapatan Individu per Tingkat Pertumbuhan

Kriteria tingkat kerapatan individu per tingkat pertumbuhan yang berada di hutan alam menggunakan ketentuan TPTI (Departemen Kehutanan 1993). Adapun jumlah yang ditetapkan adalah 2500 individu per hektar untuk tingkat semai, 400 individu per hektar untuk tingkat pancang, 100 individu per hektar untuk tingkat tiang dan 25 individu per hektar untuk tingkat pohon.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

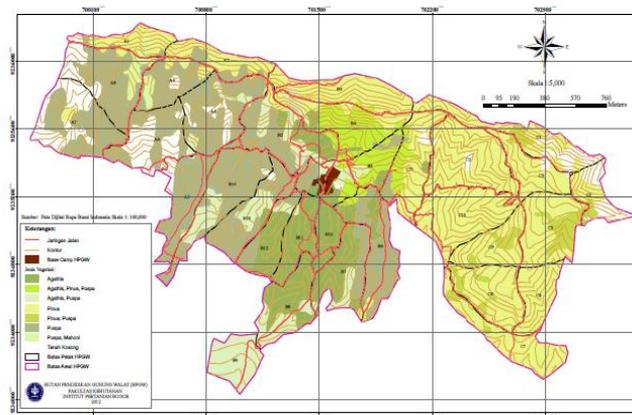
Kondisi Umum Lokasi Penelitian

Secara geografis HPGW berada pada 106°48'27"BT sampai 106°50'29"BT dan 6°54'23"LS sampai 6°55'35"LS. Secara administrasi pemerintahan, HPGW terletak di wilayah Kecamatan Cibadak, Kabupaten Sukabumi, sedangkan secara administrasi kehutanan termasuk ke dalam wilayah Dinas Kehutanan Kabupaten Sukabumi. Luas kawasan HPGW adalah 359 ha, terdiri dari tiga blok, yaitu Blok Timur (Cikatomang) seluas 120 ha, Blok Barat (Cimenyan) seluas 125 ha, dan Blok Tengah (Tangkalak) seluas 114 ha. Lokasi HPGW dapat dilihat pada Gambar 3.

Tanah HPGW adalah kompleks dari jenis tanah Podsolik, Latosol dan Litosol dari batu endapan dan bekuan daerah bukit, sedangkan bagian barat daya

terdapat areal peralihan dengan spesies batuan karst, sehingga di wilayah tersebut terbentuk beberapa gua alam karst (gamping). Tanah di areal HPGW memiliki tingkat kemasaman (pH) sekitar 5–5.5. Hampir seluruh kawasan berada pada ketinggian lebih dari 500 m dpl, hanya lebih kurang 10% dari bagian selatan berada di bawah ketinggian tersebut. Berdasarkan klasifikasi Schmidt dan Ferguson, iklim di HPGW termasuk ke dalam tipe hujan B dengan nilai Q 18.42% yaitu daerah basah dengan vegetasi hutan hujan tropika.

Tegakan HPGW didominasi oleh jenis damar (*Agathis lorantifolia*), pinus (*Pinus merkusii*), puspa (*Schima wallichii*), sengon (*Paraserianthes falcataria*), mahoni (*Swietenia macrophylla*), dan jenis lainnya seperti kayu afrika (*Maesopsis eminii*), rasamala (*Altingia excelsa*), *Dalbergia latifolia*, *Gliricidae* sp., *Shorea* sp., dan akasia (*Acacia mangium*). Di areal HPGW terdapat beraneka ragam jenis satwa liar yang meliputi jenis-jenis mamalia, reptilia, burung, dan ikan. Dari kelompok jenis mamalia terdapat babi hutan (*Sus scrofa*), monyet ekor panjang (*Macaca fascicularis*), kelinci liar (*Nesolagus* sp.), meong congkok (*Felis bengalensis*), tupai (*Callociurus* sp.), trenggiling (*Manis javanica*), musang (*Paradoxurus hermaphroditic*). Dari kelompok jenis burung (Aves) terdapat sekitar 20 jenis burung, antara lain Elang Jawa, Emprit, Kutilang dll. Jenis-jenis reptilia antara lain biawak, ular, bunglon.



Gambar 3 Peta Hutan Pendidikan Gunung Walat

Tabel 1 Jenis dominan dan kodominan pada berbagai tingkat pertumbuhan di hutan alam campuran HPGW, Sukabumi

| Tingkat Pertumbuhan | Nama Jenis                  | K (ind/ha) | D (m <sup>2</sup> /ha) | INP (%) |
|---------------------|-----------------------------|------------|------------------------|---------|
| Semai               | <i>Tarennia fragrans</i>    | 15 156.25  | -                      | 45.40   |
|                     | <i>Actinodaphne procera</i> | 5 546.88   | -                      | 23.30   |
| Pancang             | <i>Tarennia fragrans</i>    | 887.50     | -                      | 28.80   |
|                     | <i>Actinodaphne procera</i> | 562.50     | -                      | 23.20   |
| Tiang               | <i>Bellucia axinanthera</i> | 62.50      | 0.78                   | 48.67   |
|                     | <i>Actinodaphne procera</i> | 37.50      | 0.50                   | 34.57   |
| Pohon               | <i>Pinus merkusii</i>       | 43.75      | 7.80                   | 91.09   |
|                     | <i>Maesopsis eminii</i>     | 24.22      | 1.70                   | 44.07   |

**Komposisi Jenis**

Jenis-jenis tumbuhan dominan pada berbagai tingkat pertumbuhan

Jenis dominan dan kodominan untuk tingkat pertumbuhan dan tumbuhan bawah pada masing-masing lokasi penelitian dapat dilihat pada Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 2 Jenis dominan dan kodominan tumbuhan bawah di hutan alam campuran HPGW, Sukabumi.

| Nama Jenis                    | K<br>(ind/ha) | D<br>(m <sup>2</sup> /ha) | INP (%) |
|-------------------------------|---------------|---------------------------|---------|
| <i>Selaginella wildenowii</i> | 324           | -                         | 86.60   |
| <i>Clidemia hirta</i>         | 101           | -                         | 32.50   |

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, jenis yang mendominasi pada tingkat pertumbuhan semai dan pancang adalah ki kuhkuran (*Tarenna fragrans*) yang berasal dari famili Rubiaceae dan huru (*Actinodaphne procera*) yang berasal dari famili Lauraceae. Pada tingkat pertumbuhan tiang didominasi oleh jamolok (*Bellucia axinantha*) dan huru. Pada tingkat pertumbuhan pohon didominasi oleh pinus (*Pinus merkusii*) dan kayu afrika (*Maesopsis eminii*). Sedangkan pada tumbuhan bawah didominasi oleh jenis pakurane (*Selaginella willdenowii*) dan harendong bulu (*Clidemia hirta*).

**Indeks Dominansi Jenis (C)**

Indeks dominansi jenis (C) di lokasi penelitian ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Indeks dominansi jenis (C) di kawasan hutan alam campuran HPGW

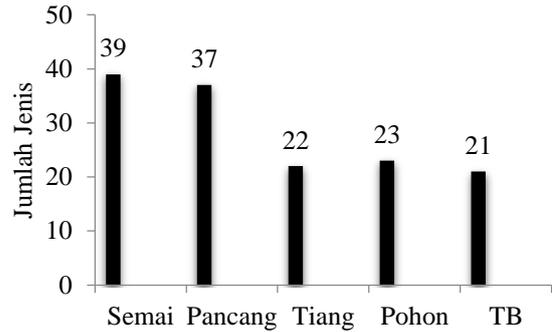
| Tingkat Pertumbuhan | Indeks dominansi jenis (C) |
|---------------------|----------------------------|
| Semai               | 0.14                       |
| Pancang             | 0.09                       |
| Tiang               | 0.09                       |
| Pohon               | 0.15                       |
| Tumbuhan Bawah*     | 0.33                       |

\*Tidak termasuk dalam tingkat pertumbuhan.

Data Tabel 3 di atas menunjukkan bahwa pada umumnya jenis tumbuhan pada hutan alam campuran di Gunung Walat memiliki indeks dominansi yang rendah karena nilai C mendekati 0. Hal ini menunjukkan tidak adanya pemusatan jenis tertentu pada komunitas tumbuhan tersebut.

**Keanekaragaman Jenis**

Gambaran mengenai keanekaragaman jenis yang ada di hutan alam HPGW dapat dilihat dari jumlah jenis yang dijumpai di setiap tingkat pertumbuhan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4 Jumlah jenis tumbuhan di hutan alam campuran HPGW

Jumlah jenis tumbuhan berkaitan erat dengan nilai indeks kekayaan jenis (R), keanekaragaman jenis (H') dan kemerataan jenis (E) seperti ditunjukkan oleh Tabel 4.

Tabel 4 Indeks kekayaan jenis (R), indeks kemerataan jenis (E) dan indeks keanekaragaman jenis di hutan alam HPGW

| Tingkat Pertumbuhan | R    | E    | H'   |
|---------------------|------|------|------|
| Semai               | 5.92 | 0.71 | 2.59 |
| Pancang             | 6.08 | 0.10 | 0.37 |
| Tiang               | 4.49 | 0.86 | 2.67 |
| Pohon               | 4.21 | 0.74 | 2.33 |
| Tumbuhan Bawah*     | 3.13 | 0.54 | 1.64 |

\*Tidak termasuk dalam tingkat pertumbuhan.

Berdasarkan data pada Tabel 4, indeks kekayaan jenis tingkat semai dan pancang memiliki nilai yang tinggi ( $R > 5.0$ ). Nilai R pada tingkat tiang dan pohon memiliki nilai yang sedang ( $3.5 < R < 5.0$ ), sedangkan nilai R pada tumbuhan bawah memiliki nilai yang rendah ( $R < 3.5$ ). Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai kemerataan jenis pada Tabel 4 di setiap tingkat pertumbuhan termasuk dalam kategori tinggi (nilai  $E > 0.6$ ), kecuali pada tingkat pancang yang termasuk dalam kategori rendah ( $E < 0.3$ ) dan tumbuhan bawah yang termasuk dalam kategori sedang ( $0.3 < E < 0.6$ ).

Adapun indeks keanekaragaman jenis tumbuhan pada tingkat semai, tiang dan pohon memiliki nilai yang sedang ( $2 < H' < 3$ ), sedangkan tingkat pancang dan tumbuhan bawah memiliki nilai H' yang rendah (nilai  $H' < 2$ ).

**Indeks Kesamaan Komunitas (IS)**

Indeks kesamaan komunitas tumbuhan di kawasan hutan alam campuran HPGW dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Indeks kesamaan komunitas tumbuhan pada setiap tingkat pertumbuhan di hutan alam campuran HPGW

| Tingkat Pertumbuhan | Semai (%) | Pancang (%) | Tiang (%) | Pohon (%) |
|---------------------|-----------|-------------|-----------|-----------|
| Semai               | -         | 75.20       | 51.67     | 41.27     |
| Pancang             | -         | -           | 67.38     | 49.52     |
| Tiang               | -         | -           | -         | 51.31     |
| Pohon               | -         | -           | -         | -         |

Berdasarkan Tabel 5, terlihat bahwa semua komunitas tingkat pertumbuhan relatif berbeda, kecuali antara semai dengan pancang (IS 75.2%).

Pola Penyebaran Individu Jenis

Pola penyebaran individu jenis pada berbagai tingkat pertumbuhan dan tumbuhan bawah di hutan alam campuran HPGW adalah mengelompok. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6 Pola penyebaran individu jenis yang dominan di hutan alam campuran Gunung Walat, Sukabumi

| Tingkat Pertumbuhan | Jenis Dominan                 | V/M  | Kategori    |
|---------------------|-------------------------------|------|-------------|
| Semai               | <i>Tarennia fragrans</i>      | 9.8  | Mengelompok |
|                     | <i>Actinodaphne procera</i>   | 7.95 | Mengelompok |
| Pancang             | <i>Tarennia fragrans</i>      | 5.9  | Mengelompok |
|                     | <i>Actinodaphne procera</i>   | 3.73 | Mengelompok |
| Tiang               | <i>Bellucia axinanthera</i>   | 5.79 | Mengelompok |
|                     | <i>Actinodaphne procera</i>   | 1.3  | Mengelompok |
| Pohon               | <i>Pinus merkusii</i>         | 9.33 | Mengelompok |
|                     | <i>Maesopsis eminii</i>       | 5.16 | Mengelompok |
| TB*                 | <i>Selaginella wildenowii</i> | 16.8 | Mengelompok |
|                     | <i>Clidemia hirta</i>         | 5.23 | Mengelompok |

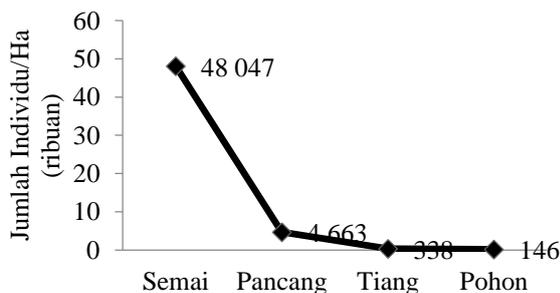
\*Tidak termasuk dalam tingkat pertumbuhan.

Berdasarkan data pada Tabel 5 di atas, pola penyebaran individu jenis dominan pada berbagai tingkat pertumbuhan dan tumbuhan bawah menunjukkan persebaran yang mengelompok.

Struktur Tegakan

Kerapatan Individu

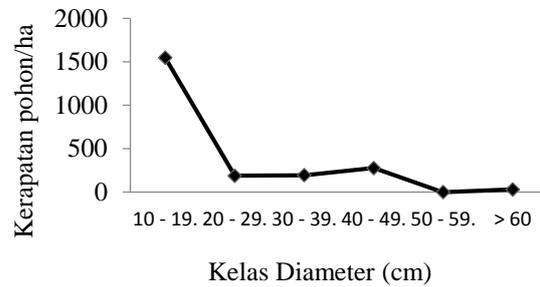
Kerapatan individu pohon dengan regenerasinya di hutan alam HPGW dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5 Kerapatan individu pohon dengan regenerasinya di hutan alam campuran HPGW

Struktur Horizontal Tegakan

Struktur horizontal tegakan untuk semua jenis yang menghubungkan antara kerapatan pohon per hektar dengan kelas diameternya dapat dilihat pada Gambar 6.

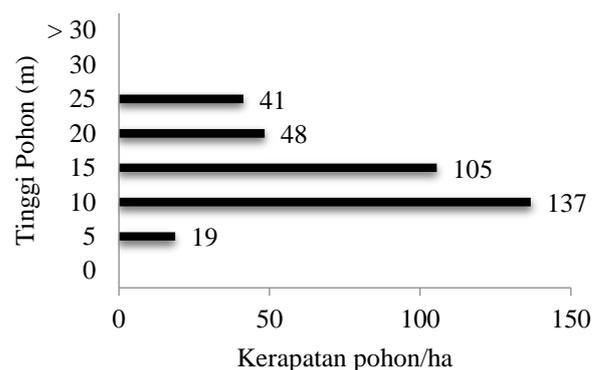


Gambar 6 Struktur horizontal tegakan hutan tingkat pohon di hutan alam campuran HPGW

Dari grafik struktur horizontal tegakan pada Gambar 6 di atas, terlihat bahwa semakin besar ukuran diameter pohon, maka semakin sedikit jumlah individu pohonnya. Pohon terbanyak dijumpai pada kelas diameter 10-19 cm, yaitu sekitar 1546 pohon. Kemudian diikuti oleh kelas diameter 30-39 cm dan 20-29 cm yakni masing-masing sekitar 196 pohon dan 190 pohon. Pada kelas diameter 40-49 grafik sedikit menaik karena kerapatan pohon yang lebih tinggi yakni sekitar 277 pohon, sedangkan pada kelas diameter 50-59 cm tidak terdapat pohon. Grafik kembali naik pada kelas diameter 60 cm-up yakni sekitar 32 pohon.

Stratifikasi Tajuk

Struktur tegakan vertikal (stratifikasi tajuk) pohon untuk semua jenis yang menghubungkan antara kerapatan pohon dengan kelas tinggi (stratum) dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Struktur vertikal tegakan hutan di hutan alam campuran HPGW

Dari grafik struktur vertikal tegakan hutan pada Gambar 7 di atas terlihat bahwa pohon terbanyak dijumpai pada kelas tinggi 10-20 meter yang masuk pada stratum C, kemudian kelas tinggi 20-30 meter yang masuk pada stratum B. Pada rata-rata tinggi pohon tidak ada yang mencapai stratum A (>30 meter).

Kriteria Tingkat Kerapatan Individu per Tingkat Pertumbuhan

Perbandingan jumlah kerapatan individu per tingkat pertumbuhan dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8 Perbandingan jumlah kerapatan individu per tingkat pertumbuhan

| Tingkat Pertumbuhan | Kerapatan ind/ha (TPTI) | Kerapatan ind/ha (hutan alam HPGW) | Keterangan |
|---------------------|-------------------------|------------------------------------|------------|
| Semai               | 2500                    | 48 047                             | Baik       |
| Pancang             | 400                     | 4 663                              | Baik       |
| Tiang               | 100                     | 338                                | Baik       |
| Pohon               | 25                      | 146                                | Baik       |
| TPTI                |                         |                                    |            |

Berdasarkan ketentuan TPTI, maka kelimpahan pohon dan permudaan hutan di hutan alam campuran yang berada di HPGW tergolong baik.

### Pembahasan

#### Komposisi Jenis

Dari data yang telah disajikan terlihat bahwa jenis-jenis yang dominan pada suatu tingkat pertumbuhan tidak selalu dominan pada tingkat pertumbuhan yang lain. Hal ini sesuai dengan penelitian Saslihadji (1994) dalam Wahyu (2002) yang menjelaskan bahwa adanya variasi dari jenis-jenis yang dominan dan kodominan pada setiap tingkat pertumbuhan memberikan pengertian bahwa jenis dominan pada suatu tingkat pertumbuhan tidak selalu dominan pada tingkat pertumbuhan yang lain. Dominannya jenis-jenis pohon seperti terlihat pada Tabel 1, dikarenakan jenis-jenis tersebut ditemukan dalam jumlah yang banyak (kerapatannya besar), tersebar merata ke seluruh areal, dan besarnya diameter pada tingkat pertumbuhan tiang dan pohon. Selain itu, jenis-jenis dominan tersebut berhasil memanfaatkan sebagian besar sumberdaya yang ada dibandingkan dengan jenis-jenis yang lain. Hal ini dijelaskan oleh Soerianegara dan Indrawan (1998), bahwa tumbuhan mempunyai korelasi yang sangat nyata dengan tempat tumbuh (habitat) dalam hal penyebaran jenis, kerapatan, dan dominansinya. Pinus yang notabene merupakan jenis yang banyak ditanam di hutan tanaman HPGW mendominasi tingkat pertumbuhan pohon di hutan alam HPGW karena lokasi penelitian sedikit beririsan dengan hutan tanaman pinus.

Biodiversitas terdiri atas tiga komponen yaitu kekayaan jenis (R), keanekaragaman jenis (H'), dan pemerataan jenis (E) (Magurran 1988). Berdasarkan ketiga komponen indeks tersebut, maka dapat disimpulkan secara umum bahwa keanekaragaman hayati pada hutan alam campuran HPGW memiliki kekayaan jenis dan pemerataan jenis yang tinggi dengan keanekaragaman jenis yang sedang kecuali pada tumbuhan bawah dengan nilai yang sedang dan rendah. Tinggi dan rendahnya keanekaragaman jenis tumbuhan tersebut disebabkan oleh berbagai hal, antara lain : jenis tanah, termasuk bebatuan/geologinya, iklim, variasi

ketinggian tempat, kawasan yang dilindungi, dan sebagainya. Ewusie (1990) menyatakan bahwa curah hujan akan semakin lebat pada wilayah pegunungan yang lebih rendah, karena udara yang panas akan menjadi dingin pada waktu dipaksa naik mengikuti lereng/pegunungan. Selain itu, faktor gangguan manusia juga dapat menjadi penyebab berkurangnya keanekaragaman hayati yang ada di hutan alam HPGW. Hal ini sesuai dengan penelitian di Taman Nasional Lore Lindu dimana hutan alam pada ketinggian 500-750 mdpl memiliki keanekaragaman jenis yang lebih rendah dibandingkan keanekaragaman jenis pada lokasi yang lebih tinggi. Purwaningsih (2004) menyatakan bahwa dekatnya lokasi penelitian dengan kawasan pemukiman menjadi salah satu penyebabnya.

Indeks kesamaan komunitas atau *index of similarity* (IS) diperlukan untuk mengetahui tingkat kesamaan antara beberapa tegakan, antara unit sampling atau antara beberapa komunitas yang dipelajari dan dibandingkan komposisi dan struktur komunitasnya. Oleh karena itu, besar kecilnya indeks kesamaan menggambarkan tingkat kesamaan komposisi jenis dan struktur dari dua komunitas, tegakan atau unit sampling yang dibandingkan (Indriyanto, 2005). Kusmana dan Istomo (1993) dalam Wahyu (2002) menyatakan bahwa umumnya suatu komunitas yang dibandingkan mempunyai keadaan yang relatif sama jika memiliki nilai IS minimal 75%. Tetapi suatu komunitas hutan yang dibandingkan makin mendekati sama bila nilai IS mendekati 100%. Berdasarkan Tabel 5, terlihat bahwa semua komunitas tingkat pertumbuhan relatif berbeda kecuali antara semai-pancang (IS 75.2%). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat pertumbuhan maka nilai indeks kesamaan komunitas semakin berbeda, kecuali semai-pancang yang relatif sama. Perbedaan komunitas ini disebabkan karena adanya perbedaan jumlah jenis antara kedua komunitas yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti kelembaban, pH tanah dan suhu di lingkungan hutan alam HPGW.

#### Pola Penyebaran Jenis

Berdasarkan data pada Tabel 6, pola penyebaran individu jenis yang dominan menunjukkan persebaran yang mengelompok ( $V/M > 1$ ). Hal ini didukung oleh Kusmana (1989) dalam Nurdin (2004) yang menyatakan bahwa pola distribusi jenis pohon di hutan hujan pegunungan, baik pada komunitas pohon yang berdiameter  $> 10$  cm maupun yang berdiameter  $< 10$  cm adalah mengelompok (*clumped*). Pengelompokan menunjukkan bahwa individu-individu berkumpul pada beberapa habitat yang menguntungkan, kejadian ini bisa disebabkan oleh tingkah laku mengelompok, lingkungan yang heterogen, model reproduksi, dan sebagainya (Pemberton & Frey 1984). Ada faktor pembatas terhadap keberadaan suatu populasi. Faktor yang menyebabkan ini terjadi kemungkinan adalah topografi yang cukup berat (bergelombang-berbukit) dan keadaan lapangan di beberapa jalur yang berbatu dengan lapisan *top soil* yang tipis serta keadaan tempat tumbuhnya yang agak labil.

### Struktur Tegakan

Berdasarkan grafik struktur horizontal tegakan pada Gambar 6, terlihat bahwa semakin besar ukuran diameter pohon maka semakin sedikit jumlah individu pohon. Hal ini menunjukkan bahwa hanya beberapa individu pohon yang berhasil dalam proses persaingan dalam masa pertumbuhan.

Bentuk kurva struktur tegakan horizontal untuk semua jenis mengikuti bentuk umum dari distribusi kelas diameter berbentuk huruf "L". Hal ini berarti bahwa jumlah pohon per satuan luas pada tingkat semai, pancang, tiang dan pohon berturut-turut semakin menurun dengan semakin berkurangnya ukuran pohon. Fenomena struktur tegakan berbentuk huruf "L" ini memperlihatkan bahwa individu pohon yang tumbuh di hutan alam Gunung Walat pada masa awal pertumbuhannya cukup banyak. Semakin bertambahnya waktu, individu-individu tersebut mengalami pertumbuhan yang memerlukan banyak energi sehingga terjadi persaingan, baik antara individu sejenis maupun beda jenis dalam mendapatkan sinar matahari yang cukup, mineral dan pertahanan terhadap gangguan luar seperti hama dan penyakit. Persaingan ini terus berlanjut dan terjadilah proses seleksi alam. Secara alami, persaingan ini mengakibatkan selalu terjadi pengurangan jumlah individu yang bertahan hidup pada setiap tingkat kelas diameter. Namun, menurut Meyer (1961), tegakan normal dari hutan tidak seumur mempunyai rasio yang konstan antara jumlah pohon per satuan luas dengan kelas diameter meskipun selalu terjadi pengurangan jumlah individu pada setiap tingkat kelas diameter.

Gambar 7 menunjukkan bahwa untuk mencapai stratum A dan stratum B sangat sulit. Hal ini terbukti dari sedikitnya pohon yang bisa mencapai stratum A dan stratum B. Keadaan ini disebabkan karena untuk mencapai stratum A dan B dibutuhkan waktu yang cukup lama dan persaingan yang cukup tinggi, baik dari segi nutrisi, air tanah, maupun dalam memperoleh cahaya.

Untuk mencapai stratum A, hanya pohon yang berumur tua dari jenis pohon klimaks saja yang mampu, sehingga jumlah pohonnya sedikit dan muncul diskontinyu, bahkan pada perhitungan rata-rata tinggi pohon tidak ada jenis pohon yang mampu mencapainya. Sedangkan stratum B ditempati oleh pohon-pohon muda, dimana untuk mencapai tinggi 20 meter biasanya memerlukan waktu yang lebih pendek bila dibandingkan dengan waktu yang digunakan untuk mencapai stratum A. Pada stratum C ditempati oleh permudaan-permudaan yang jenisnya lebih variatif. Menurut Meyer (1952), kondisi hutan semacam ini akan menjamin kelestarian hutan di masa yang akan datang karena jumlah individu permudaan jauh lebih banyak daripada jumlah individu pohon dewasa, dimana stok permudaan tersebut sangat penting untuk memelihara kemampuan regenerasi hutan.

### Kriteria Tingkat Kerapatan Individu per Tingkat Pertumbuhan

Berdasarkan data yang terdapat pada Tabel 8, maka kelimpahan dan permudaan hutan dengan pohon di hutan alam campuran HPGW tergolong cukup dan tidak memerlukan permudaan buatan. Hal ini ditunjukkan

dengan jumlah tingkat pertumbuhan semai yakni 48 047 individu per hektar, tingkat pancang 4 663 individu per hektar, tingkat tiang 338 individu per hektar dan pohon 146 individu per hektar. Meski demikian, pengelolaan dan pengawasan kawasan hutan alam HPGW tetap harus rutin dilaksanakan karena dekatnya kawasan hutan dengan pemukiman masyarakat yang memungkinkan terjadinya gangguan hutan. Gangguan hutan ini dapat mengakibatkan terganggunya suksesi sekunder akibat rendahnya keanekaragaman jenis tumbuhan yang ada di hutan alam HPGW.

## SIMPULAN DAN SARAN

### Simpulan

Komposisi jenis pada hutan alam campuran HPGW didominasi oleh jenis *Tarennia fragrans* dan *Bellucia axinantha*. Keanekaragaman jenis di hutan alam campuran HPGW termasuk ke dalam kategori tinggi, kecuali pada tingkat pertumbuhan pancang. Hal ini kemungkinan dipengaruhi oleh jenis tanah, iklim, dan variasi ketinggian tempat. Struktur tegakan terdiri atas stratum A, stratum B, dan stratum C. Stratum A dan B didominasi oleh jenis *Maesopsis eminii*, stratum B didominasi oleh jenis *Bellucia axinantha* dan *Schima wallichii*, sedangkan stratum C didominasi oleh beraneka ragam jenis tumbuhan yang menunjukkan kemampuan bertahan hidup dalam waktu yang pendek dengan pola penyebaran jenis dominan yang mengelompok. Kerapatan pohon menurun secara eksponensial dari pohon berdiameter kecil ke pohon yang berdiameter besar seperti kurva "L". Hal ini menunjukkan terjaminnya keberlangsungan tegakan hutan di masa yang akan datang.

### Saran

Penelitian ini merupakan penelitian awal dalam mengetahui komposisi jenis dan struktur tegakan di hutan alam campuran Gunung Walat. Oleh karenanya perlu dilakukan penelitian-penelitian lanjutan yang mengkaji tentang pengaruh tempat tumbuh terhadap keanekaragaman jenis tumbuhan yang ada dan potensi tumbuhan bawah yang dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan tanpa mempengaruhi kestabilan hutan alam campuran Gunung Walat. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi informasi dasar bagi pengelolaan dan pengawasan kawasan hutan alam campuran secara optimal di HPGW.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ewusie JY. 1990. *Pengantar Ekologi Tropika*. Bandung (ID): Institut Teknologi Bandung.
- Indriyanto. 2008. *Ekologi Hutan*. Jakarta (ID): PT Bumi Aksara.
- Magurran. AE. 1988. *Measuring Biological Diversity*. United Kingdom (GB): TJ International. Padstow. Corbwall.
- Mueller-Dumbois D. Ellenberg H. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. Canada (US): J Wiley.

- Kusmana C, Istomo. 1997. *Penuntun Praktikum Ekologi Hutan*. Laboratorium Ekologi Hutan. Bogor: Fakultas Kehutanan. Institut Pertanian Bogor.
- Meyer HA, D Stevensonand. 1961. *Forest Management 2nd Edition*. New York: The Ronald Press Company
- Nurdin JF. 2004. Struktur Tegakan dan Komposisi Jenis Tumbuhan pada Zona Montana di Hutan Pegunungan Gunung Gede, Jawa Barat [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.
- Odum EP. 1971. *Fundamental of Ecology*. Saunders College: Saunders College Publishing.
- Wahyu A. 2002. Komposisi Jenis Pohon dan Struktur Tegakan di Hutan Hujan Tropika Gunung Karang Pandeglang Banten [skripsi]. Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor.