

Kajian Ekologi Permudaan Saninten (*Castanopsis argentea* (Bl.) A.DC.) di Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat

N.M. Heriyanto¹, Reny Sawitri¹, dan Didi Subandinata²

¹Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan dan Konservasi Alam, Bogor

²Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Cianjur

ABSTRACT

The study of population and distribution of saninten (*Castanopsis argentea* (Bl.) A.DC) seedling was conducted in August 2003 at block Pasarean, Cibodas Resort, Gede Pangrango National Park. The square inventory of 20 plots sizing at 2 x 2 m for seedling level and 20 x 20 m for tree level. Regeneration analysis were laid down at 1,300, 1,400, 1,500, 1,600, and 1,700 m asl. The research showed that the species composition of seedling communities at 1,300 and 1,600 m asl was kileho (*Saurauia pendula* Bl.), at 1,400 and 1,700 m asl was huru (*Litsea* sp.) and at 1,500 m asl was nangsi (*Villebrunea* sp.). The highest density distribution of tree and seedling stage of saninten were at 1,400 m asl which were 18 trees/ha and 833 seedlings/ha with dominance index of 0.06. While the highest of species diversity index occurred at 1,300 m asl about 3.34 with 35 individual species. More over, based on altitudinal sites, the value of index similarity was occurred between 1,600 m asl and 1,700 m asl was 65.24%.

Key words: *Castanopsis argentea*, ecology, regeneration, Gede Pangrango National Park.

ABSTRAK

Kajian populasi dan penyebaran anakan saninten (*Castanopsis argentea* (Bl.) A.DC) dilakukan pada Agustus 2003 di blok Pasarean, Resort Cibodas, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode kuadrat bujur sangkar 2 x 2 m, sedangkan untuk tingkat pohon hanya jenis saninten. Ukuran petak yang digunakan 20 x 20 m. Petakan untuk semai terletak di salah satu sudut dalam petak untuk pengukuran pohon. Penelitian dilakukan pada ketinggian tempat 1.300, 1.400, 1.500, 1.600, dan 1.700 m, dpl. Petakan dibuat pada setiap ketinggian tempat sebanyak 20 petak. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis yang mendominasi komunitas tumbuhan tingkat semai adalah kileho (*Saurauia pendula* Bl.) yang mendominasi pada ketinggian 1.300 dan 1.600 m dpl, huru (*Litsea* sp.) mendominasi semai pada ketinggian 1.400 dan 1.700 m dpl, dan nangsi (*Villebrunea* sp.) mendominasi semai pada ketinggian 1.500 m dpl. Penyebaran terluas pohon dan semai saninten pada ketinggian tempat 1.400 m dpl, yaitu 18 pohon dan 833 anakan/ha. Nilai dominansi tertinggi tingkat semai dimiliki oleh ketinggian tem-

pat 1.400 m dpl dengan indeks dominansi 0,06. Nilai indeks keanekaragaman jenis tertinggi dimiliki oleh ketinggian tempat 1.300 m dpl yang mempunyai keanekaragaman jenis sebesar 3,34 dengan 37 jenis individu. Nilai kesamaan komunitas (IS) tertinggi komunitas semai terdapat antara ketinggian tempat 1.600 dan 1.700 m dpl sebesar 65,24%.

Kata kunci: *Castanopsis argentea*, ekologi, permudaan, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango.

PENDAHULUAN

Taman Nasional Gunung Gede Pangrango (TNGP), Jawa Barat, memiliki keanekaragaman tumbuhan, satwa, dan ekosistem yang tinggi. Kawasan ini mempunyai arti yang sangat strategis untuk menunjang pembangunan wilayah sekitarnya. Peranannya sebagai penyangga kehidupan, khususnya fungsi perlindungan hidrologis dan iklim sangat menonjol, terutama bagi Kabupaten Bogor, Cianjur, Sukabumi, dan DKI Jakarta (Soemarwoto 1994). Manfaat lain yang dapat diperoleh dari kawasan ini, baik langsung maupun tidak langsung adalah sebagai sumber ilmu pengetahuan dan pariwisata alam.

Saninten merupakan salah satu tumbuhan yang tumbuh di kawasan Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Jawa Barat. Pohon ini permudaan alamnya sulit ditemukan karena populasinya sangat sedikit, sementara itu buahnya disukai satwa liar dan masyarakat lokal untuk dikonsumsi (Martawijaya 1989).

Menurut Heyne (1987), penyebaran saninten meliputi Jawa, Sumatera, Papua, Myanmar, dan Malaysia. Di Eropa terdapat buah dari famili Fagaceae yang dinamakan buah kastanjes (*Castanopsis sativa* Bl.). Martawijaya (1989) melaporkan bahwa saninten tumbuh di Myanmar, Malaysia, Perancis, Jerman, Italia, Belanda, Swedia, Ukraina, dan Amerika Serikat.

Daun pohon saninten berbentuk lancip memanjang (lanset) dengan ukuran panjang 7-12 cm, lebar 2-3,5 cm, permukaan daun licin berkilin, dan bagian bawahnya berwarna abu-abu keperakan ditutupi bulu-bulu menyerupai bintang atau sisik yang lebat. Tumbuhan ini berdaun tunggal dengan kedudukan berseling dan tersusun seperti spiral dan daun penumpu mudah luruh (Rugayah 1992, Holtum 1964). Ahli botani Van Steenis (1972) menyatakan bahwa daun penumpu (stipula) ditutupi bulu yang lebat, panjang daun berkisar antara 10-15 mm dan lebar 2-3 cm. Salah satu ciri khas organ vegetatifnya, yaitu bila daun dilipat maka akan terlihat garis lilin berwarna putih memanjang pada bagian daun di sebelah atas (Prawira 1990).

Pohon saninten berbunga pada Agustus-Oktober dan berbuah pada November-Februari (Van Steenis 1972, Martawijaya 1989). Bunga jantan tersusun dalam untaian berbentuk bulir sepanjang 15-25 cm, bunga betina tumbuh menyendiri dengan panjang 5-15 cm, diameter 2-4 mm, dan bunga berwarna kuning keputihan. Buahnya bertangkai seperti buah rambutan, berkelompok di mana kulit buah ditutupi oleh duri yang tumbuh berkelompok, ramping, tajam, dan berkayu. Buah berbentuk bulat telur dengan duri mencuat pada empat sisi yang berisi tiga biji berbentuk tipis dan cekung. Biji biasanya dimanfaatkan sebagai bahan makanan dengan cara direbus atau dibakar (Van Steenis 1972).

Dalam satu kilogram terdapat 250 butir buah atau dalam satu liter terdapat 159 butir buah. Buah tidak dapat disimpan lama karena daya berkecambahnya cepat menurun, buah segar memiliki daya berkecambah sekitar 75% (Martawijaya 1989).

Kulit batang pohon berwarna hitam, kasar, dan pecah-pecah dengan permukaan batang tidak rata, terdapat alur-alur memanjang pada batang yang tak lain adalah garis empulur yang menonjol keluar. Hal ini merupakan salah satu ciri khas organ vegetatif famili Fagaceae. Kayu terasnya berwarna coklat kelabu sampai merah muda, kayu gubal/bagian tengah berwarna putih, kuning muda, dan kadang-kadang kemerah-merahan dengan ketebalan 5-6 cm (Prawira 1990).

Saninten (*Castanopsis argentea*) sebagai salah satu *indigenous species* berperan penting dalam ekosistem pegunungan dengan tajuk yang lebar.

Pohon ini merupakan tempat bagi satwa liar, terutama burung dan mamalia, untuk mencari pakan, beristirahat, dan bersarang. Di Parnon, Jerman, salah satu spesies saninten (*C. sativa*) telah ditanam di perkebunan seluas 450 ha dengan populasi 35.000 pohon untuk diambil buahnya sebagai sumber bahan makanan baru (Moussouris dan Regato 2002).

Sebagai sumber bahan makanan, pohon ini perlu dibudidayakan, sedangkan penelitian mengenai ekologi dan populasi saninten di alam belum banyak dilakukan. Untuk itu perlu dilakukan penelitian terhadap penyebaran anakan saninten, kondisi lingkungan dan keragaman jenis lain yang berasosiasi dengan tumbuhan ini.

BAHAN DAN METODE

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan secara *in situ* pada Agustus 2003 di blok Pasarean, Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, Resort Cibodas dengan luas 2.500 ha. Berdasarkan administrasi pemerintahan, areal tersebut termasuk ke dalam wilayah Kecamatan Pacet, Kabupaten Cianjur, Jawa Barat. Sebelah utara berbatasan dengan Kabupaten Bogor, sebelah timur dengan Kabupaten Cianjur, sebelah selatan dengan Kabupaten Sukabumi, dan sebelah barat dengan Kabupaten Bogor dan Sukabumi.

Secara geografis Taman Nasional Gunung Gede Pangrango terletak pada posisi 107°03' Bujur Timur dan 6°42'-6°59' Lintang Selatan.

Topografi dan Tanah

Topografi di Resort Cibodas bergunung dan berbukit dengan kelerengan berkisar antara 25-45% ketinggian tempat berkisar antara 1.300-3.019 m dari permukaan laut (dpl) (Dirjen PHPA 1980).

Berdasarkan Peta Tanah (LPT 1962), tanah pada lokasi penelitian termasuk jenis Latosol dan Regosol abu-abu seluas 2.173 ha.

Menurut Srijanto (1987), tanah Latosol dan Regosol abu-abu berwarna gelap, *sub-soil* gembur dan mudah ditembus akar tanaman, kaya akan humus, porositas tinggi, kapasitas menahan air besar, dan kandungan lempung sedikit dengan pH 6,8.

Iklm

Menurut Schmidt dan Ferguson (1951), Taman Nasional Gunung Gede Pangrango mempunyai tipe iklim A dengan nilai Q 5-9%. Curah hujan tahunan rata-rata 3.380 mm, curah hujan bulanan maksimum 412 mm dan minimum 112 mm. Jumlah hari hujan tahunan rata-rata 229 hari, jumlah hari hujan bulanan maksimum 26 hari, dan minimum 10 hari. Suhu minimum 0-10°C, maksimum 25-26,8°C, rata-rata 17,9°C dengan kelembaban 85%.

Metode dan Rancangan Penelitian

Penelitian menggunakan teknik penarikan contoh bertingkat dengan peletakan/pemilihan satuan contoh tingkat pertama secara terarah dan satuan contoh tingkat kedua dilakukan secara sistematis (Barnard 1950). Satuan contoh berupa jalur ukur ditetapkan dengan lebar 20 m dan setiap 25 m dibuat petakan berukuran 20 x 20 m untuk tingkat pohon, 2 x 2 m untuk anakan alam saninten dan jenis lain. Penelitian dilakukan pada ketinggian tempat 1.300, 1.400, 1.500, 1.600, dan 1.700 m dpl. Setiap ketinggian tempat masing-masing dibuat 20 petakan untuk tingkat pohon dan anakan. Petak semai terletak di salah satu sudut dalam petak untuk pengukuran pohon.

Komposisi jenis, asosiasi vegetasi, dan parameter pohon dan anakan pada setiap ketinggian di mana pohon saninten ditemukan, dihitung dengan cara berikut:

Pohon dengan kriteria diameter setinggi dada (1,3 m) 20 cm, ukuran petak 20 x 20 m, jumlah pohon saninten dihitung di seluruh petak.

Semai, yaitu permudaan mulai dari kecambah sampai tinggi 1,5 m, ukuran petak 2 x 2 m, dihitung jumlah seluruh semai/anakan, jenis, dan tingkat penutupan tajuk.

Setiap material tumbuhan diambil untuk dibuat herbarium yang kemudian diidentifikasi di Herbarium Bogoriense, LIPI, Bogor.

Analisis Data

Indeks nilai penting

Untuk mengetahui komposisi jenis semai tumbuhan maka pada masing-masing petak dilaku-

kan analisis kerapatan dan frekuensi setiap jenis semai tumbuhan. Analisis menggunakan rumus Soerianegara dan Indrawan (1982).

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

$$\text{Kerapatan relatif (KR) (\%)} = \frac{\text{Kerapatan dari suatu jenis}}{\text{Kerapatan seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Frekuensi} = \frac{\text{Jumlah petakan ditemukannya suatu jenis}}{\text{Jumlah seluruh petakan yang dibuat}}$$

$$\text{Frekuensi relatif (FR) (\%)} = \frac{\text{Frekuensi dari suatu jenis}}{\text{Frekuensi seluruh jenis}} \times 100\%$$

$$\text{Indek nilai penting (INP)} = \text{Kerapatan relatif} + \text{Frekuensi relatif}$$

Penyebaran anakan/semai Saninten

Data semai dan parameter fisik lingkungan yang telah terkumpul dikelompokkan berdasarkan kelas ketinggian tempat (1.300, 1.400, 1.500, 1.600, dan 1.700 m dpl). Data diperlukan untuk mengetahui hubungan antara jumlah pohon dan anakan saninten dengan ketinggian tempat.

Indeks dominansi (Misra 1980)

Nilai dominansi jenis tertinggi 1 dan terendah 0, semakin mendekati 1 semakin dominan.

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

di mana:

ni = nilai penting masing-masing spesies.

N = total nilai penting.

C = indeks dominansi.

Keragaman jenis tumbuhan/Shanon indeks (H)

Jika H tinggi mendekati empat semakin beragam komunitas tumbuhan (Misra 1980).

$$H = - \sum_{i=1}^n \left(\frac{ni}{N} \right)^2 \text{Log} e \left(\frac{ni}{N} \right)$$

di mana:

ni = nilai penting masing-masing spesies.

N = total nilai penting.

e = konstanta.

H = Shanon indeks.

Koefisien kesamaan komunitas (IS)

Nilai IS tertinggi 100% dan terendah 0%, semakin mendekati 100% komunitas tumbuhan yang dibandingkan semakin identik (Mueller-Dombois dan Ellenberg 1974).

$$IS = \frac{2C}{a + b} \times 100\%$$

di mana:

IS = koefisien masyarakat atau koefisien kesamaan komunitas (%).

C = jumlah nilai penting yang terkecil dari jenis-jenis yang sama pada kedua komunitas yang diperbandingkan.

a = jumlah nilai penting semua jenis pada salah satu komunitas.

b = jumlah nilai penting semua jenis pada komunitas lainnya yang diperbandingkan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Komposisi Jenis Semai

Ketinggian tempat 1.300 m dpl

Hasil analisis vegetasi yang dilakukan untuk tingkat semai pada ketinggian 1.300 m dpl disajikan pada Tabel 1.

Jenis dominan di suatu tempat adalah jenis yang dapat memanfaatkan lingkungan secara lebih efisien dibandingkan dengan jenis-jenis lainnya di tempat yang sama (Smith 1977). Untuk menentukan jenis-jenis yang dominan digunakan parameter indeks nilai penting (INP). Nilai INP untuk permudaan/semai merupakan penjumlahan dari kerapatan relatif dan frekuensi relatif (Soerianegara dan Indrawan 1982).

Enam jenis tingkat semai yang mempunyai nilai INP tertinggi pada Tabel 1 menunjukkan bahwa jenis tersebut banyak ditemukan di lokasi pene-

Tabel 1. Indeks nilai penting jenis-jenis tingkat semai yang dijumpai pada ketinggian 1.300 m dpl.

No.	Nama daerah	Nama botani	Famili	KR (%)	FR (%)	INP (%)
1.	Kileho	<i>Saurauia pendula</i> Bl.	Actinidiaceae	1,05	18,20	19,25
2.	Pasang	<i>Quercus</i> sp.	Fagaceae	5,29	10,87	16,16
3.	Huru	<i>Litsea</i> sp.	Lauraceae	8,46	6,25	14,71
4.	Nangsi	<i>Villebrunea</i> sp.	Urticaceae	8,46	6,25	14,71
5.	Puspa	<i>Schima wallichii</i> Korth.	Theaceae	8,46	5,43	13,89
6.	Kiajag	<i>Ardisia fuliginosa</i> Bl.	Myrsinaceae	5,82	4,62	10,44
7.	Rasamala	<i>Altingia excelsa</i> Noronha	Hamamelidaceae	5,29	4,62	9,91
8.	Kareumbi	<i>Homalanthus papulneus</i> Benth.	Flacourtiaceae	6,35	2,72	9,07
9.	Saninten	<i>Castanopsis argentea</i> A.DC	Fagaceae	4,23	3,53	7,76
10.	Pulus	<i>Laportea stimulanis</i> Roxb.	Urticaceae	4,23	3,53	7,76
11.	Ganitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i> Bl.	Elaeocarpaceae	4,23	3,53	7,76
12.	Kopi-kopian	<i>Hypobhatrum frutescens</i> Baill..	Rubiaceae	4,76	1,90	6,66
13.	Kopo	<i>Eugenia densiflora</i> Wall.	Myrtaceae	3,70	2,72	6,42
14.	Jirak	<i>Symplocos spicata</i> L.	Caesalpiniaceae	3,17	2,72	5,89
15.	Riung anak	<i>Castanopsis javanica</i> A.DC	Fagaceae	2,64	1,90	4,54
16.	Mareme	<i>Glochidion cyrtotilus</i> Bl.	Euphorbiaceae	1,58	1,90	3,48
17.	Kiseueur	<i>Antidesma tetrandum</i> Bl.	Euphorbiaceae	1,05	1,90	2,95
18.	Walén	<i>Ficus ribe</i> Bl.	Moraceae	1,58	0,81	2,39
19.	Manglid	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	1,58	0,81	2,39
20.	Kijeruk	<i>Acronychia laurifolia</i> Bl.	Rutaceae	1,58	0,81	2,39
21.	Manggong	<i>Macaranga rhizoides</i> Mull.Arg.	Euphorbiaceae	1,58	0,81	2,39
22.	Bareubeuy	<i>Rapanea</i> sp.	Myrtaceae	1,58	0,81	2,39
23.	Kipare	<i>Kibezzia azurea</i> Benth.	Apocynaceae	1,05	0,81	1,86
24.	Kibangkong	<i>Turpinia sphaerocarpa</i> Hassk.	Staphyleaceae	1,05	0,81	1,86
25.	Tunggeureuk	<i>Castanopsis tungurut</i> A.DC.	Fagaceae	1,05	0,81	1,86
26.	Kisireum	<i>Eugenia teneicuspis</i> Wall.	Myrtaceae	1,05	0,81	1,86
27.	Kawoyang	<i>Pygeum latifolium</i> Roxb.	Rosaceae	1,05	0,81	1,86
28.	Kondang	<i>Ficus variegata</i> Bl.	Moraceae	0,53	0,81	1,34
29.	Rukem	<i>Flacourtia rukam</i> Zoll. & Moritzi	Flacourtiaceae	0,53	0,81	1,34
30.	Cangcaratan	<i>Neonauclea abtosa</i> Merr.	Rubiaceae	0,53	0,81	1,34
31.	Kanyere	<i>Bridellia</i> sp.	Euphorbiaceae	0,53	0,81	1,34
32.	Salam anjing	<i>Eugenia operculata</i> Miq.	Myrtaceae	0,53	0,81	1,34
33.	Kijebug	<i>Polyosma illicifolia</i> Miq.	Annonaceae	0,53	0,81	1,34
34.	Kiterong	<i>Casearia coriacea</i> Bl.	Samydaceae	0,53	0,81	1,34
35.	Kihuut	<i>Antidesma bunius</i> L.	Euphorbiaceae	0,53	0,81	1,34

KR = kerapatan relatif, FR = frekuensi relatif, INP = indeks nilai penting.

litian. Jenis kileho (*Saurauia pendula*) mendominasi semai dengan INP 19,25%, kemudian diikuti oleh jenis pasang (*Quercus* sp.) dengan INP 16,16%, dan jenis huru (*Litsea* sp.) dan nangsi masing-masing dengan INP 14,71%. Banyaknya jenis semai yang ditemukan di lokasi penelitian menggambarkan suatu formasi hutan yang kaya akan jenis-jenis vegetasi yang menjadi ciri dari hutan hujan tropika (Ewusie 1980).

Ketinggian tempat 1.400 m dpl

Jenis-jenis semai yang dijumpai pada ketinggian 1.400 m dpl dapat dilihat pada Tabel 2. Jenis huru (*Litsea* sp.) mendominasi semai dengan INP 23,75%, kemudian diikuti oleh jenis nangsi (*Villebrunea* sp.) dengan INP 21,14%, dan jenis saninten (*C. argentea*) dengan INP 15,46%, yang berarti saninten dapat berperan dalam ekosistem. Hal ini seperti yang dinyatakan Sutisna (1981), bahwa suatu jenis dapat dikatakan berperan dalam ekosistem jika INP untuk tingkat semai dan pancang lebih dari

10%, sedangkan untuk tingkat tiang dan pohon sebesar 15%.

Ketinggian tempat 1.500 m dpl

Jenis-jenis semai yang dijumpai pada ketinggian 1.500 m dpl disajikan pada Tabel 3. Jenis nangsi (*Villebrunea* sp.) mendominasi semai dengan INP 19,32% kemudian diikuti oleh jenis riung anak (*Castanopsis javanica*) dengan INP 12,57%, dan jenis kopo (*Eugenia densiflora*) dengan INP 11,32%.

Ketinggian tempat 1.600 m dpl

Jenis-jenis semai yang dijumpai pada ketinggian tempat 1.600 m dpl disajikan pada Tabel 4. Jenis kileho (*S. pendula*) mendominasi semai dengan INP 38,87%, kemudian diikuti oleh jenis pasang (*Quercus* sp.) dengan INP 14,72%, dan jenis riung anak (*C. javanica*), kijebug (*Polyosma ilicifolia*), dan kibangkong (*Turpinia sphaerocarpa*) masing-masing dengan INP 12,81%.

Tabel 2. Indeks nilai penting tingkat semai yang dijumpai pada ketinggian 1.400 m dpl.

No.	Nama daerah	Nama botani	Famili	KR (%)	FR (%)	INP (%)
1.	Huru	<i>Litsea</i> sp.	Lauraceae	8,95	14,80	23,75
2.	Nangsi	<i>Villebrunea</i> sp.	Urticaceae	11,94	9,20	21,14
3.	Saninten	<i>Castanopsis argentea</i> A.DC.	Fagaceae	7,46	8,00	15,46
4.	Kopo	<i>Eugenia densiflora</i> Wall.	Myrtaceae	9,70	5,20	14,90
5.	Riung anak	<i>Castanopsis javanica</i> A.DC.	Fagaceae	5,97	8,00	13,97
6.	Kileho	<i>Saurauia pendula</i> Bl.	Actinidiaceae	5,97	5,20	11,17
7.	Pasang	<i>Quercus</i> sp.	Fagaceae	4,48	5,60	10,08
8.	Kopi-kopian	<i>Hypobhatrum frutescens</i> Baill.	Rubiaceae	3,73	5,20	8,93
9.	Pulus	<i>Laportea stimulans</i> Roxb.	Urticaceae	2,98	4,00	6,98
10.	Rukem	<i>Flacourtia rukam</i> Zoll. & Moritz	Flacourtiaceae	2,98	2,80	5,78
11.	Kihujan	<i>Engelhardia spicata</i> Lesch.	Juglandaceae	2,98	2,80	5,78
12.	Kitambaga	<i>Eugenia cuprea</i> Miq.	Myrtaceae	4,48	1,20	5,68
13.	Puspa	<i>Schima wallichii</i> Korth.	Theaceae	2,24	2,80	5,04
14.	Jirak	<i>Symplocos spicata</i> L.	Caesalpiniaceae	2,24	2,80	5,04
15.	Angrit	<i>Nauclea lanceolata</i> Bl.	Rubiaceae	2,24	2,80	5,04
16.	Hamirung	<i>Vernonia arborea</i> Less.	Asteraceae	2,24	2,80	5,04
17.	Rasamala	<i>Altingia excelsa</i> Noronha	Hamamelidaceae	1,49	2,80	4,29
18.	Haruman	<i>Phithecellobium montanum</i> Benth.	Mimosaceae	2,98	1,20	4,18
19.	Kondang	<i>Ficus variegata</i> Bl.	Moraceae	1,49	1,20	2,69
20.	Ganitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i> Bl.	Elaeocarpaceae	1,49	1,20	2,69
21.	Kiajag	<i>Ardisia fuliginosa</i> Bl.	Myrsinaceae	1,49	1,20	2,69
22.	Walen	<i>Ficus ribe</i> Bl.	Moraceae	1,49	1,20	2,69
23.	Kijebug	<i>Polyosma ilicifolia</i> Miq.	Annonaceae	1,49	1,20	2,69
24.	Bareubeuy	<i>Rapanea</i> sp.	Myrtaceae	1,49	1,20	2,69
25.	Kipare	<i>Kibezzia azurea</i> Benth.	Apocynaceae	0,75	1,20	1,95
26.	Tunggeureuk	<i>Castanopsis tungurut</i> A.DC.	Fagaceae	0,75	1,20	1,95
27.	Kisireum	<i>Eugenia teneicuspis</i> Wall.	Myrtaceae	0,75	1,20	1,95
28.	Kikeuyeup	<i>Euonymus javanicus</i> Bl.	Celastraceae	0,75	1,20	1,95
29.	Kitamiang	<i>Celtis cinnamomea</i> Pers.	Ulmaceae	0,75	1,20	1,95
30.	Suren	<i>Toona sureni</i> Merr.	Meliaceae	0,75	1,20	1,95
31.	Kipahang	<i>Viburnum lutescens</i> Bl.	Caprifoliaceae	0,75	1,20	1,95

KR = kerapatan relatif, FR = frekuensi relatif, INP = indeks nilai penting.

Tabel 3. Indeks nilai penting jenis-jenis tingkat semai yang dijumpai pada ketinggian 1.500 m dpl.

No.	Nama daerah	Nama botani	Famili	KR (%)	FR (%)	INP (%)
1.	Nangsi	<i>Villebrunea</i> sp.	Urticaceae	10,99	8,33	19,32
2.	Riung anak	<i>Castanopsis javanica</i> A.DC	Fagaceae	5,49	7,08	12,57
3.	Kopo	<i>Eugenia densiflora</i> Wall.	Myrtaceae	5,49	5,83	11,32
4.	Saninten	<i>Castanopsis argentea</i> A.DC	Fagaceae	5,49	5,42	10,91
5.	Huru	<i>Litsea</i> sp.	Lauraceae	5,49	5,42	10,91
6.	Jirak	<i>Symplocos spicata</i> L.	Caesalpiniaceae	6,59	4,17	10,76
7.	Walen	<i>Ficus ribe</i> Bl.	Moraceae	4,39	5,42	9,81
8.	Pasang	<i>Quercus</i> sp.	Fagaceae	4,39	4,17	8,56
9.	Rasamala	<i>Altingia excelsa</i> Noronha	Hamamelidaceae	3,30	4,17	7,47
10.	Kiterong	<i>Casearia coriacea</i> Bl.	Samydaceae	3,30	2,92	6,22
11.	Manggong	<i>Macaranga rhizioides</i> Mull.Arg.	Euphorbiaceae	3,30	2,92	6,22
12.	Kileho	<i>Saurauia pendula</i> Bl.	Actinidiaceae	3,30	2,92	6,22
13.	Kitambaga	<i>Eugenia cuprea</i> Miq.	Myrtaceae	2,20	2,92	5,12
14.	Pingku	<i>Dysoxylum densiflorum</i> Miq.	Meliaceae	2,20	2,92	5,12
15.	Kopi-kopian	<i>Hypobhatrum frutescens</i> Baill.	Rubiaceae	2,20	2,92	5,12
16.	Kibangkong	<i>Turpinia sphaerocarpa</i> Hassk.	Staphyleaceae	2,20	2,92	5,12
17.	Jamuju	<i>Dacrydium imbricatum</i> Bl.	Podocarpaceae	2,20	2,92	5,12
18.	Kihoe	<i>Mischocarpus imbricatus</i> Radik.	Sapindaceae	2,20	2,92	5,12
19.	Kijeruk	<i>Achronichia lauriflora</i> Bl.	Rutaceae	2,20	2,92	5,12
20.	Haruman	<i>Phithecellobium montanum</i> Benth.	Mimosaceae	2,20	2,92	5,12
21.	Kimerak	<i>Eurya acuminata</i> Thunb.	Theaceae	2,20	2,92	5,12
22.	Kisireum	<i>Eugenia teneicuspis</i> Wall.	Myrtaceae	2,20	1,25	3,45
23.	Kiajag	<i>Ardisia fuliginosa</i> Bl.	Myrsinaceae	2,20	1,25	3,45
24.	Kiracun	<i>Macropanax dispernum</i> Bl.	Araliaceae	2,20	1,25	3,45
25.	Teh-tehan	<i>Gardenia excelsa</i> Wall.	Rubiaceae	2,20	1,25	3,45
26.	Kijebug	<i>Polyosma illicifolia</i> Miq.	Annonaceae	2,20	1,25	3,45
27.	Kiseueur	<i>Antidesma tetrandum</i> Bl.	Euphorbiaceae	2,20	1,25	3,45
28.	Hamerang	<i>Ficus toxicaria</i> Bl.	Moraceae	1,10	1,25	2,35
29.	Kitamiang	<i>Celtis cinnamomea</i> Pers.	Ulmaceae	1,10	1,25	2,35
30.	Hamirung	<i>Vernonia arborea</i> Less.	Asteraceae	1,10	1,25	2,35
31.	Mareme	<i>Glochidion cyrtotilus</i> Bl.	Euphorbiaceae	1,10	1,25	2,35
32.	Kisauheun	<i>Orophea hecandra</i> Bl.	Annonaceae	1,10	1,25	2,35
33.	Kikuhkuran	<i>Viburnum lutescens</i> Bl.	Caprifoliaceae	1,10	1,25	2,35

KR = kerapatan relatif, FR = frekuensi relatif, INP = indeks nilai penting.

Tabel 4. Indeks nilai penting tingkat semai yang dijumpai pada ketinggian 1.600 m dpl.

No.	Nama daerah	Nama botani	Famili	KR (%)	FR (%)	INP (%)
1.	Kileho	<i>Saurauia pendula</i> Bl.	Actinidiaceae	23,08	15,79	38,87
2.	Pasang	<i>Quercus</i> sp.	Fagaceae	6,59	8,13	14,72
3.	Riung anak	<i>Castanopsis javanica</i> A.DC	Fagaceae	6,59	6,22	12,81
4.	Kijebug	<i>Polyosma illicifolia</i> Miq.	Annonaceae	6,59	6,22	12,81
5.	Kibangkong	<i>Turpinia sphaerocarpa</i> Hassk.	Staphyleaceae	6,59	6,22	12,81
6.	Huru	<i>Litsea</i> sp.	Lauraceae	5,49	8,13	11,71
7.	Kareumbi	<i>Homalanthus papulneus</i> Benth.	Flacourtiaceae	5,49	4,78	10,27
8.	Kopi-kopian	<i>Hypobhatrum frutescens</i> Baill.	Rubiaceae	4,39	4,78	9,17
9.	Kijeruk	<i>Achronichia lauriflora</i> Bl.	Rutaceae	3,30	4,78	8,08
10.	Puspa	<i>Schima wallichii</i> Korth.	Theaceae	3,30	3,35	6,65
11.	Kisireum	<i>Eugenia teneicuspis</i> Wall.	Myrtaceae	3,30	3,35	6,65
12.	Manggong	<i>Macaranga rhizioides</i> Mull.Arg.	Euphorbiaceae	3,30	3,35	6,65
13.	Hamirung	<i>Vernonia arborea</i> Less.	Asteraceae	2,20	3,35	5,55
14.	Kiajag	<i>Ardisia fuliginosa</i> Bl.	Myrsinaceae	2,20	3,35	5,55
15.	Manglid	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	2,20	3,35	5,55
16.	Kimerak	<i>Eurya acuminata</i> Thunb.	Theaceae	2,20	2,87	5,07
17.	Walen	<i>Ficus ribe</i> Bl.	Moraceae	3,30	1,43	4,73
18.	Kiracun	<i>Macropanax dispernum</i> Bl.	Araliaceae	2,20	1,43	3,63
19.	Kikuhkuran	<i>Viburnum lutescens</i> Bl.	Caprifoliaceae	2,20	1,43	3,63
20.	Nangsi	<i>Villebrunea</i> sp.	Urticaceae	2,20	1,43	3,63
21.	Kiharendong	<i>Medinilla laurifolia</i> Bl.	Melastomataceae	1,10	1,43	2,53
22.	Saninten	<i>Castanopsis argentea</i> A.DC	Fagaceae	1,10	1,43	2,53
23.	Hamerang	<i>Ficus toxicaria</i> Bl.	Moraceae	1,10	1,43	2,53
24.	Suren	<i>Toona sureni</i> Merr.	Meliaceae	1,10	1,43	2,53
25.	Ganitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i> Bl.	Elaeocarpaceae	1,10	1,43	2,53
26.	Kihujan	<i>Engelhardia spicata</i> Lesch.	Juglandaceae	1,10	1,43	2,53
27.	Mareme	<i>Glochidion cyrtotilus</i> Bl.	Euphorbiaceae	1,10	1,43	2,53
28.	Kiseueur	<i>Antidesma tetrandum</i> Bl.	Euphorbiaceae	1,10	1,43	2,53

KR = kerapatan relatif, FR = frekuensi relatif, INP = indeks nilai penting.

Ketinggian tempat 1.700 m dpl

Jenis-jenis semai yang dijumpai pada ketinggian tempat 1.700 m dpl dapat dilihat pada Tabel 5. Jenis huru (*Litsea* sp.) mendominasi semai dengan INP 28,65%, kemudian diikuti oleh jenis puspa (*Schima wallichii*) dengan INP 15,31%, dan jenis kijebug (*P. illicifolia*).

Pada Tabel 1 sampai Tabel 5 tampak bahwa jenis anakan yang mendominasi vegetasi pada berbagai ketinggian tempat adalah jenis kileho (*S. pendula*) yang mendominasi semai pada ketinggian 1.300 dan 1.600 m dpl dengan INP 19,25 dan 38,87%. Jenis huru (*Litsea* sp.) mendominasi semai pada ketinggian 1.400 dan 1.700 m dpl masing-masing dengan INP 23,75 dan 28,65%. Jenis nangsai (*Villebrunea* sp.) mendominasi semai pada ketinggian 1.500 m dpl dengan INP 19,32%.

Kondisi Anakan Saninten Berdasarkan Tinggi Tempat

Anakan dan pohon saninten di lokasi penelitian tersebar pada berbagai ketinggian tempat (Tabel 6). Penyebaran terbanyak dari pohon dan anakan saninten terdapat pada ketinggian tempat 1.400 m dpl, yaitu 18 pohon dan 833 anakan/ha. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan oleh Heyne (1987), bahwa habitat saninten pada daerah dengan ketinggian tempat yang berkisar antara 200-1.600 m dpl.

Pada Tabel 1 dan 5, dinyatakan bahwa saninten tumbuh paling baik pada ketinggian antara 1.400-1.500 m dpl, hal ini dilihat dari kerapatan pohon mencapai 18 dan 13 pohon/ha, kerapatan anakan 833 dan 416 individu/ha.

Ketinggian tempat merupakan faktor yang menentukan ketepatan tempat bagi habitat untuk suatu jenis vegetasi. Topografi dan ketinggian tempat yang bervariasi berpengaruh terhadap sifat dan sebaran komunitas tumbuhan (Ewusie 1980).

Tabel 5. Indeks nilai penting tingkat semai yang dijumpai pada ketinggian 1.700 m dpl.

No.	Nama daerah	Nama Botani	Famili	KR (%)	FR (%)	INP (%)
1.	Huru	<i>Litsea</i> sp.	Lauraceae	13,51	15,14	28,65
2.	Puspa	<i>Schima wallichii</i> Korth.	Theaceae	7,21	8,10	15,31
3.	Kijebug	<i>Polyosma illicifolia</i> Miq.	Annonaceae	4,50	5,98	10,48
4.	Ganitri	<i>Elaeocarpus ganitrus</i> Bl.	Elaeocarpaceae	5,40	4,58	9,98
5.	Pasang	<i>Quercus</i> sp.	Fagaceae	4,50	4,93	9,43
6.	Riung anak	<i>Castanopsis javanica</i> A.DC	Fagaceae	4,50	4,93	9,43
7.	Kibangkong	<i>Turpinia sphaerocarpa</i> Hassk.	Staphyleaceae	4,50	4,58	9,08
8.	Kileho	<i>Saurauia pendula</i> Bl.	Actinidiaceae	4,50	3,52	8,02
9.	Kiracun	<i>Macropanax dispernum</i> Bl.	Araliaceae	3,60	3,52	7,12
10.	Manggong	<i>Macaranga rhizioides</i> Mull.Arg.	Euphorbiaceae	4,50	2,46	6,96
11.	Manglid	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	2,70	3,52	6,22
12.	Saninten	<i>Castanopsis argentea</i> A.DC	Fagaceae	3,60	2,46	6,06
13.	Walén	<i>Ficus ribe</i> Bl.	Moraceae	3,60	2,46	6,06
14.	Hamirung	<i>Vernonia arborea</i> Less.	Asteraceae	2,70	3,52	5,16
15.	Kiteja	<i>Daphniphyllum</i> sp.	Daphniphyllaceae	2,70	3,52	5,16
16.	Kareumbi	<i>Homalanthus papulneus</i> Benth.	Flacourtiaceae	2,70	3,52	5,16
17.	Kiseueur	<i>Antidesma tetrandum</i> Bl.	Euphorbiaceae	2,70	2,11	4,81
18.	Hamerang	<i>Ficus toxicaria</i> Bl.	Moraceae	1,80	2,46	4,26
19.	Jamuju	<i>Dacrydium imbricatum</i> Bl.	Podocarpaceae	1,80	2,46	4,26
20.	Kopi-kopian	<i>Hypobhatrum frutescens</i> Baill.	Rubiaceae	1,80	2,46	4,26
21.	Kilemo	<i>Litsea cubeba</i> Bl.	Lauraceae	1,80	2,46	4,26
22.	Suren	<i>Toona sureni</i> Merr.	Meliaceae	1,80	2,46	4,26
23.	Kiterong	<i>Casearia coriacea</i> Bl.	Samydaceae	1,80	2,46	4,26
24.	Kawoyang	<i>Pygeum latifolium</i> Roxb.	Rosaceae	1,80	2,46	4,26
25.	Jirak	<i>Symplocos spicata</i> L.	Caesalpiniaceae	1,80	2,11	3,91
26.	Kopo	<i>Eugenia densiflora</i> Wall.	Myrtaceae	1,80	1,06	2,86
27.	Kisireum	<i>Eugenia teneicuspis</i> Wall.	Myrtaceae	1,80	1,06	2,86
28.	Kiharendong	<i>Medinilla laurifolia</i> Bl.	Melastomataceae	0,90	1,06	1,96
29.	Kiendog	<i>Aporosa spaeridophora</i> Miq.	Euphorbiaceae	0,90	1,06	1,96
30.	Mareme	<i>Glochidion cyrtotilus</i> Bl.	Euphorbiaceae	0,90	1,06	1,96
31.	Kijeruk	<i>Achronichia lauriflora</i> Bl.	Rutaceae	0,90	1,06	1,96
32.	Bareubeuy	<i>Rapanea</i> sp.	Myrtaceae	0,90	1,06	1,96

KR = kerapatan relatif, FR = frekuensi relatif, INP = indeks nilai penting.

Beberapa hal yang menyebabkan sebaran populasi tidak normal, adalah:

- Buah/biji banyak dipanen oleh masyarakat, sehingga tidak tersedia untuk regenerasi
- Buah/biji dimakan oleh satwa liar, baik di atas pohon maupun di lantai hutan
- Buah/biji terbawa oleh air hujan, masuk ke sungai/air, busuk dan mati.

Keanekaragaman Jenis

Nilai indeks dominansi, keanekaragaman, dan jumlah jenis pada tingkat semai pada areal Gunung Gede Pangrango disajikan pada Tabel 7.

Indeks dominansi (ID) menggambarkan pola dominansi jenis dalam suatu komunitas. Nilai ID tertinggi adalah satu, yang menunjukkan bahwa komunitas tersebut dikuasai oleh satu jenis atau terpusat pada satu jenis. Makin kecil ID maka pola dominansi jenis semakin menyebar pada beberapa jenis yang dominan (Misra 1980). Pada Tabel 7 dikemukakan bahwa nilai dominansi tertinggi tingkat semai dimiliki oleh ketinggian tempat 1.400 m dpl dengan indeks dominansi 0,06 dan nilai terendah dimiliki oleh ketinggian tempat 1.700 m dpl dengan indeks dominansi 0,04.

Nilai indeks keanekaragaman jenis (H') menggambarkan tingkat keanekaragaman jenis dalam suatu tegakan atau komunitas, makin tinggi nilai H' makin meningkat keanekaragaman pada komunitas tersebut (Odum 1971). Nilai indeks keanekaragaman jenis tertinggi pada tingkat ini dimiliki oleh ketinggian tempat 1.300 m dpl dengan indeks keanekaragaman jenis 3,34 dan dengan 35 jenis individu, dan nilai terendah dimiliki oleh ketinggian tempat 1.700 m dpl dengan indeks keanekaragaman jenis 2,84 dan dengan 32 jenis individu.

Kesamaan Komunitas

Pengkajian kesamaan komunitas dilakukan dengan cara membandingkan nilai koefisien kesamaan komunitas antara komunitas semai pada berbagai ketinggian tempat. Koefisien komunitas (IS) tingkat semai disajikan pada Tabel 8.

Pola kesamaan komunitas ditunjukkan oleh Index Similarity (IS), yaitu menggambarkan tingkat kesamaan struktur dan komposisi jenis dari tegakan

Tabel 6. Sebaran anakan saninten berdasarkan tinggi tempat di lokasi penelitian.

Tinggi tempat (m dpl)	Kerapatan anakan saninten/ha	Kerapatan pohon saninten/ha
1.300	666	5
1.400	833	18
1.500	416	13
1.600	83	2
1.700	333	4

Tabel 7. Indeks dominansi, keanekaragaman, dan jumlah jenis pada tingkat semai di kawasan hutan Gunung Gede Pangrango.

Ketinggian tempat (dpl m)	Indeks dominansi	Keanekaragaman jenis	Jumlah jenis
1.300	0,05	3,34	35
1.400	0,06	2,96	31
1.500	0,05	3,23	33
1.600	0,04	3,20	28
1.700	0,04	2,84	32

Tabel 8. Nilai koefisien kesamaan komunitas tingkat semai pada berbagai ketinggian tempat.

Ketinggian tempat (m dpl.)	1.300	1.400	1.500	1.600	1.700
1.300	-				
1.400	48,85	-			
1.500	46,25	52,90	-		
1.600	47,27	45,80	55,43	-	
1.700	47,75	49,57	52,76	65,24	-

yang dibandingkan. Nilai IS berkisar antara 0-100%. Jika dua komunitas yang dibandingkan sama maka nilai IS mendekati 100%, sedangkan jika dua komunitas yang dibandingkan berlainan maka nilai IS mendekati 0%.

Dari Tabel 8 dapat dikemukakan bahwa berdasarkan nilai IS antarkomunitas vegetasi berbagai ketinggian tempat diperoleh empat pasangan komunitas yang memiliki nilai IS >50%, yaitu pasangan antara komunitas ketinggian tempat 1.400 m dpl dengan 1.500 m dpl sebesar 52,90%, antara ketinggian tempat 1.500 m dpl dengan 1.600 m dpl sebesar 55,43%, dan antara ketinggian tempat 1.500 m dpl dengan 1.700 m dpl sebesar 52,76%, sedangkan yang paling mirip adalah antara komunitas semai pada ketinggian tempat 1.600 m dpl dengan 1.700 m dpl sebesar 65,24%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Jenis yang mendominasi komunitas tumbuhan tingkat semai adalah kileho (*S. pendula*) pada

ketinggian 1.300 dan 1.600 m dpl dengan INP 19,25 dan 38,87%. Jenis huru (*Litsea* sp.) mendominasi semai pada ketinggian 1.400 dan 1.700 m dpl dengan INP 23,75 dan 28,65%. Jenis nangs (*Villebrunea* sp.) mendominasi semai pada ketinggian 1.500 m dpl dengan INP 19,32%.

Penyebaran pohon dan semai saninten terluas terdapat pada ketinggian tempat 1.400 m dpl, yaitu 18 pohon dan 833 anakan/ha.

Nilai dominansi tertinggi tingkat semai terdapat pada ketinggian tempat 1.400 m dpl dengan indeks dominansi 0,06, sedangkan nilai terendah dimiliki pada ketinggian tempat 1.700 m dpl dengan indeks dominansi 0,04.

Nilai indeks keanekaragaman jenis tertinggi tingkat semai dimiliki oleh ketinggian tempat 1.300 m dpl yang mempunyai keanekaragaman jenis sebesar 3,34 dengan 35 jenis individu dan nilai terendah dimiliki pada ketinggian tempat 1.700 m dpl yang mempunyai keanekaragaman jenis sebesar 2,84 dengan 32 jenis individu.

Nilai kesamaan komunitas yang memiliki nilai indeks similarity (IS) >50%, adalah antara komunitas pada ketinggian tempat 1.400 m dpl dengan 1.500 m dpl sebesar 52,90%, sedangkan antara ketinggian tempat 1.500 dengan 1.600 m dpl adalah 55,43% dan antara ketinggian tempat 1.500 dengan 1.700 m dpl sebesar 52,76%.

Nilai kesamaan komunitas yang terbesar atau paling mirip adalah antara komunitas tingkat semai pada ketinggian tempat 1.600 dengan 1.700 m dpl sebesar 65,24%.

Saninten (*C. argentea* (Bl.) A.DC.) merupakan jenis tumbuhan asli setempat yang perlu dibudidayakan untuk merehabilitasi Taman Nasional Gunung Gede Pangrango, dan sebaiknya pada ketinggian 1.400 m dpl karena penyebarannya dan pertumbuhannya paling baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Barnard, R.C. 1950. Linear regeneration sampling. Mal. For. XIII:129-142.
- Direktorat Jenderal Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam. 1980. Laporan survey lingkungan hidup di cagar alam Cibodas. Jawa Barat. hlm. 23-26.
- Ewusie, J.Y. 1980. Pengantar Ekologi Tropika. Terjemahan, ITB-Press. Bandung. hlm. 234-245.
- Heyne, K. 1987. Tumbuhan Berguna Indonesia. Terjemahan. Yayasan Sarana Wana Jaya. Jakarta. hlm. 535-537.
- Holtum, R.E. 1964. Flora Malaysiana. Government Printing Office Singapore. p. 503-508.
- Lembaga Penelitian Tanah. 1962. Peta tanah tinjau Jawa Barat. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Departemen Pertanian. Bogor.
- Martawijaya, A. 1989. Atlas Kayu Indonesia Jilid II. Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan. Departemen Kehutanan. Bogor. hlm. 13-15.
- Misra, K.C. 1980. Manual of Plant Ecology. Second Edition. Oxford and IBH Publishing Co. New Delhi. p. 135-139.
- Moussouris, Y. and P. Regato. 2002. Tapping the Green market. Certification and Management of non timber forest products. Earthscan Publications Ltd. London, Sterling, VA. p. 183-199.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology. John Wiley and Sons. New York. p. 269-293.
- Odum, E.P. 1971. Fundamental of Ecology. W.B. Saunders Company. Philadelphia. p. 145-148.
- Prawira, R.S.A. 1990. Organografi dan terminologi tumbuhan. Pengenalan suku dan marga penting. Pusat Penelitian dan Pengembangan Hutan, Bogor. hlm. 10.
- Rugayah, B.S. 1992. Flora Taman Nasional Gunung Gede Pangrango. Herbarium Bogoriense. Pusat Penelitian dan Pengembangan Biologi. hlm. 9.
- Schmidt, F.H and J.H.A. Ferguson. 1951. Rainfall types based on wet and dry period ratios for Indonesia with Western New Guinea. Verhand. No. 42 Kementerian Perhubungan Djawatan Meteorologi dan Geofisika. Jakarta.
- Soemarwoto, O. 1994. Ekologi, Lingkungan Hidup dan Pembangunan. Penerbit Djambatan Jakarta. hlm. 66-68.
- Soerianegara, I. dan A. Indrawan. 1982. Ekologi hutan Indonesia. Departemen Manajemen Hutan, Fakultas Kehutanan IPB. hlm. 41-52.
- Smith, R.L. 1977. Element of Ecology. Harper & Row, Publisher, New York.
- Srijanto, A. 1987. Pengaruh rumpang terhadap permudaan alam dan struktur tegakan di hutan hujan tropis pegunungan. Tesis jurusan Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan, Fakultas Pascasarjana, IPB. hlm. 35-41.
- Sutisna, U. 1981. Komposisi jenis hutan bekas tebangan di Batulicin, Kalimantan Selatan. Deskripsi dan analisis. Laporan No. 328. Balai Penelitian Hutan, Bogor.
- Van Steenis, C.G.G.J. 1972. Flora Malaysiana. Director of the Foundation Published by Voordhaff International Puleyzen the Netherlands. I(7):311-312.