

## ASOSIASI VEGETASI GUNUNG SALAK, BOGOR, JAWA BARAT<sup>1)</sup>

(*Vegetation Association of Gunung Salak, Bogor, West Jawa*)

Muhammad Wiharto, Cecep Kusmana<sup>2)</sup>,  
Lilik Budi Prasetyo<sup>2)</sup>, dan Tukirin Partomihardjo<sup>2)</sup>

### ABSTRACT

*The aims of this research is to study various vegetation associations on Mount Salak. Sampling was done by using systematic sampling with random start. Cluster analysis was used to determine the vegetation association. The relationship between abiotic factors and vegetation association was analyzed using Chi-Square statistic. There are 5 vegetation associations at alliance 1, 6 associations at alliance 2, and 7 associations at alliance 3. Calcium, phosphorus content of soil, soil's texture and slope direction are the abiotic factors that affected the association at alliance 1. Calcium and phosphorus content of soil, and minimum altitude of plot are abiotic factors that affected the association at alliance 2. Phosphorus content of soil and minimum altitude plot are the abiotic factors that affected the association at alliance 3.*

*Key words: Mount Salak, vegetation association, cluster analysis, chi-square statistic*

### PENDAHULUAN

Gunung Salak merupakan salah satu ekosistem pegunungan tropis yang terdapat di Jawa Barat dengan kisaran ketinggian antara 400 m dpl sampai dengan 2210 m dpl. Gunung ini memiliki arti penting bagi konservasi keanekaragaman hayati pegunungan, khususnya dalam melestarikan spesies endemik dan langka yang hanya terdapat di gunung ini. Selain itu, gunung ini juga berfungsi untuk menjaga keseimbangan ekosistem, antara lain, fungsi penjaga iklim mikro, penyerap CO<sub>2</sub>, dan penghasil O<sub>2</sub> (Dephut, 2003).

Kondisi topografi yang terletak di daerah ketinggian dengan lereng yang curam dan curah hujan yang relatif besar yang mencapai 3000 mm thn<sup>-1</sup> membuat ekosistem Gunung Salak sangat rentan terhadap berbagai gangguan (Sandy, 1997). Gangguan-gangguan tersebut mengakibatkan perubahan pada distribusi, komposisi, dan struktur serta berbagai tipe vegetasi ekosistem pegunungan.

Gunung Salak saat ini telah berubah statusnya dari hutan lindung menjadi taman nasional dan digabung dengan taman nasional Gunung Halimun dengan nama Taman Nasional Gunung Halimun Salak. Penggabungan ini berdasarkan SK Menteri Kehutanan Nomor 175/Kpts-II/2003 tanggal 10 Juni 2003 (Dephut, 2003). Dalam rangka pelaksanaan manajemen kawasan gunung Salak, diperlukan pemahaman tentang berbagai asosiasi vegetasi di kawasan ini dan terkait dengan kaidah ekologi kawasan Gunung Salak.

---

<sup>1)</sup> Bagian dari disertasi penulis pertama, Program Studi Ilmu Pengetahuan Kehutanan, Sekolah Pascasarjana IPB

<sup>2)</sup> Berturut-turut Ketua dan Anggota Komisi Pembimbing

Penelitian ini bertujuan mengkaji berbagai asosiasi vegetasi di Gunung Salak dan kaitannya dengan berbagai faktor lingkungan di kawasan tersebut.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di hutan subpegunungan (*sub-mountain*) Gunung Salak yang merupakan bagian dari Taman Nasional Halimun Salak. Lokasi kawasan subpegunungan Gunung Salak dapat didaki dari beberapa lokasi dan pada penelitian ini melalui Desa Gunung Bunder Dua ( $S6^{\circ} 41'484''-E106^{\circ} 42'234''$ ) dan Desa Gunung Sari (Kawah Ratu) ( $S6^{\circ}41'.786''-E106^{\circ}42'.006''$ ), Kecamatan Pamijahan, Kabupaten Bogor.

Pengambilan sampel vegetasi dilakukan dengan *systematic sampling with random start* dan memanfaatkan kombinasi antara metode jalur dan garis berpetak. Pengambilan sampel dilakukan pada tipe vegetasi tingkat aliansi yang terdapat di Gunung Salak (Wiharto *et al.*, 2008). Jumlah seluruh jalur sebanyak 12 buah, dengan masing-masing 3 buah pada setiap arah mata angin. Setiap jalur memiliki panjang 1000 m dan lebar 20 m.

Pada setiap jalur dilakukan pembagian plot-plot pengamatan sebagai berikut: (1) plot pengamatan untuk vegetasi pohon berukuran 20 m x 20 m, (2) untuk semak dan anakan pohon berukuran 10 m x 10 m, dan (3) untuk herba berukuran 5 m x 5 m. Untuk memudahkan di dalam risalah penelitian, untuk setiap kumpulan plot pengamatan sebanyak 10 buah dijadikan satu buah blok pengamatan. Dengan demikian, terdapat 60 buah blok pengamatan dengan luas seluruh lokasi pengambilan sampel adalah 24 ha.

Data lingkungan abiotik yang dikumpulkan adalah (1) data tanah, (2) data berbagai gangguan yang terjadi pada plot pengamatan, (3) kemiringan lereng plot pengamatan dan arah lereng, dan (4) ketinggian plot dari permukaan laut.

Aliansi 1 terdiri atas 360 buah plot pengamatan dengan jumlah total spesies sebanyak 176. Jumlah spesies umum sebanyak 21, spesies jarang sebanyak 86, dan spesies diferensial sebanyak 69. Aliansi 2 memiliki 158 spesies pada seluruh strata vegetasi. Jumlah seluruh plot pengamatan adalah sebanyak 170 plot (17 buah blok pengamatan). Jumlah spesies umum sebanyak 6 spesies, spesies jarang sebanyak 71, dan spesies diferensial sebanyak 81 spesies. Pada Aliansi 3 ditemukan 137 spesies pada seluruh strata vegetasi. Jumlah seluruh plot pengamatan pada aliansi ini adalah 70 buah (7 buah blok pengamatan). Jumlah spesies umum yang ditemukan adalah 5 spesies. Jumlah spesies jarang adalah 50 spesies. Spesies diferensial yang ditemukan berjumlah 82 spesies.

Komposisi spesies yang menyusun vegetasi pada area kajian diketahui dari daftar spesies yang dicatat dari pengamatan lapangan melalui herbariumnya di laboratorium. Analisis tanah dilakukan di Laboratorium Ilmu Tanah, Fakultas Pertanian, IPB. Penentuan tipe vegetasi tingkat asosiasi dilakukan dengan analisis klaster. Pemberian nama untuk setiap asosiasi spesies dilakukan dengan mengacu pada NVCS (FGDC, 1997; Grossman *et al.*, 1994; Grossman *et al.*, 1998). Uji statistik chi-kuadrat dimanfaatkan untuk mengkaji hubungan antara asosiasi vegetasi dan faktor abiotik yang terdapat di Gunung Salak. Pengolahan data dilakukan dengan perangkat lunak Excel, dan perhitungan statistik dilakukan dengan memanfaatkan perangkat lunak SPSS.

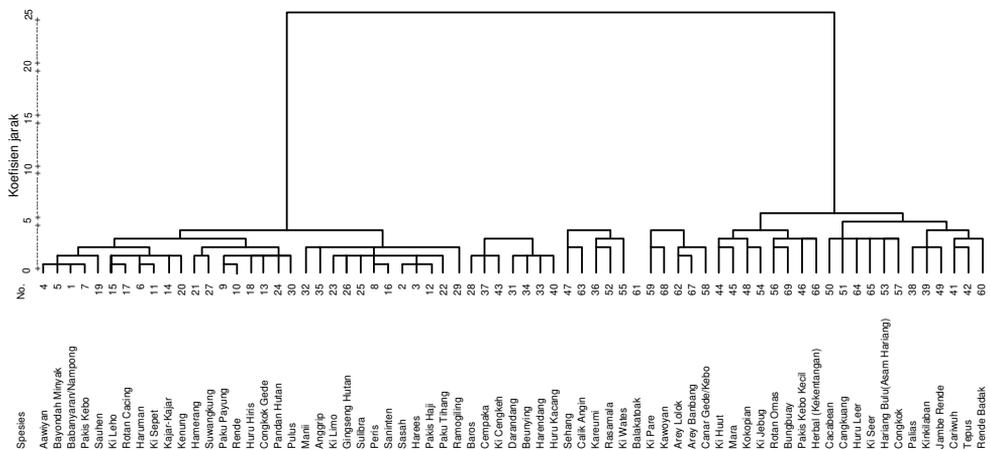
## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

#### Asosiasi vegetasi pada seluruh aliansi hutan di Gunung Salak

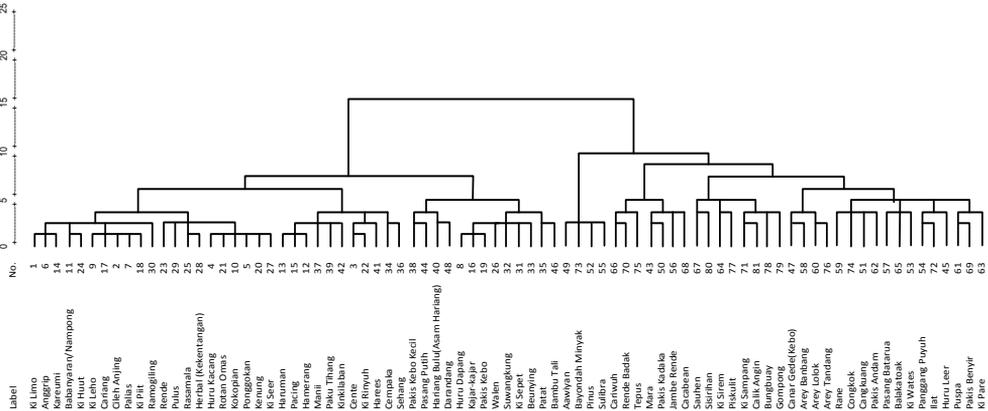
Klasifikasi terhadap spesies-spesies diferensial pada Aliansi 1 menghasilkan 5 asosiasi vegetasi (Gambar 1). Asosiasi-asosiasi tersebut terdiri atas asosiasi hutan *Tarenna polycarpa* - *Maesopsis emenii*/*Pandanus polycephalus* (Asosiasi 1), asosiasi hutan *M. blumeana* - *Lithocarpus elegans*/*Ficus sinuata* (Asosiasi 2), asosiasi hutan *Antidesima tetrandum* - *Alseodaphne umbelliflora*/*Staurogyne* sp. (Asosiasi 3), asosiasi hutan *Plectocomia elongata* - *Polysoma interifolia*/*Calamus javanensis* Bl. (Asosiasi 4), dan asosiasi hutan *Pygeum parviflorum* - *Glochidion hypoleucum*/*Donax cansformis* (Asosiasi 5).

Klasifikasi terhadap spesies-spesies diferensial pada Aliansi 2 menghasilkan 6 asosiasi vegetasi (Gambar 2). Asosiasi-asosiasi vegetasi yang ditemukan pada Aliansi 2 adalah asosiasi hutan *Cyathea contaminans* - *Maesopsis emenii*/*Calamus javanensis* (Asosiasi 1), asosiasi hutan *G. apus*-*Castanopsis acuminatissima*/*F. sinuata* (Asosiasi 2), asosiasi hutan *Peperomia laevifolia* - *Pinanga javana*/*E. punicea* (Asosiasi 3), asosiasi hutan *A. dilatatum*-*Glochidion hypoleucum*/*Rhaphidophora* sp. (Asosiasi 4), asosiasi hutan *C. Sinensis*-*P. merkusii*/*I. globosa* (Asosiasi 5), dan asosiasi hutan *M. blumeana*-*Schefflera aromatica*/*Piper aduncum* (Asosiasi 6).

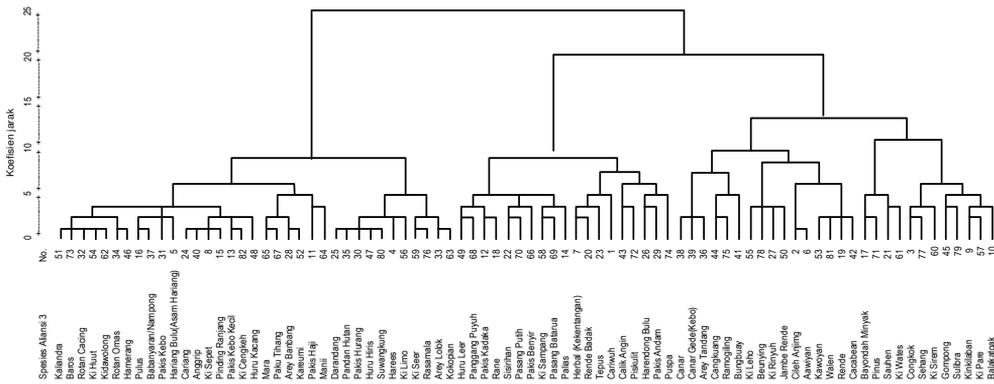


Gambar1. Asosiasi-asosiasi penyusun Aliansi 1

Klasifikasi terhadap spesies-spesies diferensial pada Aliansi 3 menghasilkan 7 asosiasi vegetasi (Gambar 3). Asosiasi-asosiasi yang ada pada Aliansi 3 adalah asosiasi hutan *S. wallichii*-*E. clavimyrthus*/*B. hirtella* (Asosiasi 1); asosiasi hutan *Plectocomia elongata*, *P. punctatus*/*Rhaphidophora* sp. (Asosiasi 2); asosiasi hutan *E. oclusa*-*F. grossularioides*/*A. megalocheilos* (Asosiasi 3); asosiasi hutan *A. excelsa*-*Antidesima tetrandum*/*Rhaphidophora foraminifera* (Asosiasi 4); asosiasi hutan *M. emenii*-*Cyathea contaminans*/*Cyathea latebrosa* (Asosiasi 5); asosiasi hutan *A. dilatatum*-*Euoidea latifolia*/*S.plana* (Asosiasi 6); asosiasi hutan *Lithocarpus elegans*-*P. merkusii*/*I. globosa* (Asosiasi 7).



Gambar 2. Asosiasi-asosiasi penyusun Aliansi 2



Gambar 3. Asosiasi-asosiasi penyusun aliansi hutan Aliansi 3

Melalui Gambar 1, 2, dan 3 dapat dilihat bahwa asosiasi-asosiasi yang terbentuk memiliki kombinasi komposisi floristik yang khas pada aliansi tempat ia ditemukan, dalam arti bahwa di antara asosiasi yang ada, baik pada aliansi yang sama maupun pada aliansi yang berbeda, kombinasi spesies-spesies yang menyusun komposisi floristik dari masing-masing asosiasi tersebut berbeda. Komposisi floristik dari masing-masing asosiasi juga tersusun atas strata tumbuhan yang berbeda.

Pada setiap aliansi, tampak bahwa bentuk hidup semak selalu merupakan bentuk hidup dengan jumlah spesies paling sedikit. Hal ini disebabkan karena, pada seluruh Gunung Salak, sebagian besar spesies dengan bentuk hidup murni semak didominasi oleh spesies pakis andam (*D. dichotoma*). Pertumbuhan spesies ini di Gunung Salak sangat melimpah dengan batang yang menjalar ke mana-mana sehingga menghalangi spesies-spesies lain pada bentuk hidup semak. Bentuk hidup semak dengan jumlah spesies relatif banyak akan ditemukan terutama pada tepi-tepi sungai. Menurut Walter (1987), di daerah hutan hujan tropis basah, tumbuhan semak yang sejati hanya ditemukan dalam jumlah yang

kecil pada lapisan semak. Pada lapisan ini, anakan pohon lebih banyak ditemukan.

### Hubungan antara asosiasi vegetasi dan faktor abiotik di Gunung Salak

Melalui Tabel 1 dapat dilihat hubungan antara asosiasi vegetasi dan berbagai faktor abiotik yang ada di Aliansi 1. Tampak bahwa setiap asosiasi vegetasi memberi tanggapan yang berbeda terhadap kombinasi faktor abiotik yang ada. Keberadaan Asosiasi 1 tampak hanya dipengaruhi oleh kandungan Ca tanah pada kategori sedang. Asosiasi-asosiasi lainnya walaupun keberadaannya dipengaruhi oleh kandungan Ca tanah, juga dipengaruhi oleh faktor-faktor abiotik lain, seperti yang terjadi pada Asosiasi 3 dan 4. Kemungkinan hal ini menunjukkan bahwa asosiasi ini merupakan indikator kandungan Ca tanah di Gunung Salak.

Tabel 1. Hubungan antara asosiasi vegetasi dan faktor abiotik di Aliansi 1

Faktor tanah	Kategori	Asosiasi				
		1	2	3	4	5
Ca	Sedang	19.32*		19.96*	19.84*	
Mg	Rendah					20.51*
P (ppm)	6.6-7.3		20.78*	24.20**		22.70**
C organik	Tinggi		21.61**			
Tekstur	Lempung		17.40*			
	Lempung Berliat					17.90*
	Lempung Berdebu					17.38*
Topografi	Kategori	1	2	3	4	5
Tinggi minimal (m dpl)	1050-1100				21.32*	
	1100-1200		22.26**			
Tinggi maksimal (m dpl)	1100-1250				21.32*	
	Curam (%)					
Arah Lereng	4-6		19.20**			
	7-10					21.58**
Arah Lereng	Selatan					20.00**
	Utara		29.03**	17.69*		23.49**

Keterangan: \*\*sangat nyata pada  $P < 0.01$  dan \*nyanta pada  $P < 0.05$

Untuk faktor abiotik tanah, kandungan unsur Ca dan P pada kategori sedang tampak paling banyak mempengaruhi keberadaan berbagai asosiasi vegetasi yang terdapat di aliansi ini, dan tekstur tanah pada berbagai kategori. Faktor topografi yang paling banyak mempengaruhi keberadaan berbagai asosiasi di aliansi ini adalah arah lereng.

Hubungan antara asosiasi vegetasi dan faktor abiotik di Aliansi 2 disajikan pada Tabel 2. Tampak bahwa kandungan unsur Ca tanah paling banyak mempengaruhi keberadaan asosiasi vegetasi di aliansi ini, diikuti oleh kandungan P tanah. Ketinggian minimal plot pengamatan dari permukaan laut dalam blok pengamatan di aliansi ini merupakan faktor topografi yang paling banyak mempengaruhi keberadaan asosiasi vegetasi.

Kandungan P tanah paling banyak mempengaruhi keberadaan asosiasi vegetasi di Aliansi 3, sedangkan untuk faktor topografi, ketinggian minimal plot pengamatan dari permukaan laut dalam blok pengamatan di aliansi ini merupakan yang paling banyak mempengaruhi keberadaan asosiasi vegetasi (Tabel 3).

Tabel 2. Hubungan antara asosiasi vegetasi dengan faktor abiotik di Aliansi 2

Faktor tanah	Kategori	Asosiasi					
		1	2	3	4	5	6
N total	Rendah				20.23*		
	Sedang				30.24*	24.06*	
	Sangat						
Ca	Rendah			21.86*	21.08*	19.53*	
	Rendah	21.61*		18.05*	22.08**		
Mg	Rendah				18.18*		
P (ppm)	5.6-6.5	17.96**		25.29**			
C organik	Tinggi						
	Sangat						
	Tinggi				28.98**	20.26*	
KTK	Tinggi				23.15**		
	Tekstur				22.41**		
	Lempung						
	Lempung						
	Berliat			20.82*			
	Lempung Berpasir					9.47*	
Topografi	Kategori	1	2	3	4	5	
Tinggi minimal (m dpl)	<1050	19.58*	21.91**			34.85**	
	1050-1100				18.64*		
Tinggi maksimal (m dpl)	1100-1200				25.18**		
	1100-1150					31.64**	
	1150-1250				21.25*		
Curam (%)	≤3	17.22*			18.44*		
	7-10		23.49**		22.31**		
Sangat Curam (%)	4-6		30.77**				
Arah Lereng	Timur				19.42*	17.45*	

Keterangan: \*\*sangat nyata pada  $P < 0.01$  dan \*nyata pada  $P < 0.05$

Melalui Tabel 1, 2, dan 3 tampak bahwa asosiasi vegetasi terutama pada Aliansi 2 dan 3 sangat dipengaruhi oleh kandungan Ca tanah dengan kisaran kategori sangat rendah, sedangkan pada Aliansi 1 pada kategori sedang. Selanjut melalui Tabel 1, 2, dan 3 dapat juga dilihat faktor kategori kandungan Ca tanah di seluruh aliansi sebagai faktor yang paling banyak berpengaruh terhadap keberadaan asosiasi vegetasi. Diduga hal ini menunjukkan bentuk adaptasi komunitas tumbuhan terhadap rendahnya kandungan unsur Ca di kawasan Gunung Salak. Wiharto *et al.* (2008) dalam penelitiannya di lokasi yang sama menemukan 27 (45.0%) blok pengamatan dengan kategori kandungan Ca tanah sangat rendah, 22 (36.7%) dengan kategori rendah, dan sisanya 11 (18.3%) dengan kategori sedang.

Selanjutnya melalui Tabel 1, 2, dan 3 dapat dilihat bahwa beberapa asosiasi memiliki kesamaan dalam hubungannya dengan kombinasi faktor-faktor abiotik tertentu, yang menunjukkan bahwa pengelompokan tumbuhan pada asosiasi-asosiasi ini dipengaruhi oleh kebutuhan yang sama terhadap faktor-faktor abiotik yang sama. Namun, pada sisi lain terlihat bahwa spesies yang sama memiliki keterkaitan yang berbeda dengan faktor abiotik jika ditemukan pada asosiasi yang berbeda.

Tabel 3. Hubungan antara asosiasi vegetasi dengan faktor abiotik di Aliansi 3

Tanah	Kategori	Asosiasi						
		1	2	3	4	5	6	7
N total	Tinggi							23.36**
Ca	Sedang							23.36**
Mg	Tinggi							23.36**
P (ppm)	6.6-7.5			23.31**			24.56**	
	7.6-8.5				27.45**			
KTK Tekstur	Sedang			18.40*	20.27*		25.55**	
	Liat				20.27*			
	Lempung	19.92*					21.30*	
Topografi	Kategori	1	2	3	4	5	6	7
Tinggi minimal(m dpl)	1050-1100			22.53*				
	1100-1200	17.10*					21.54*	
	1200-1300							23.36**
Tinggi maksimal(m dpl)	<1100							23.36**
	1100-1150			23.31**			24.55*	
	1150-1250				18.18*			
	1250-1350							23.36**
Curam (%)	≤3	20.87*					35.35**	23.36**
	7-10			22.53**				
Sangat Curam (%)	≤3			17.93*				
Arah Lereng	Selatan	16.96*			19.42*		17.89*	
	Barat							23.36*
	Utara	17.93*						

Keterangan: \*\*sangat nyata pada P <0.01 dan \*nyata pada P <0.05

## Pembahasan

Pengelompokan spesies ke dalam asosiasi-asosiasi tertentu diduga disebabkan oleh faktor peluang dari propagul-propagul spesies dalam asosiasi yang tertentu untuk tumbuh pada tempat yang sama karena terbawa oleh penyebaran propagul-propagul tersebut. Hal ini dapat dilihat pada Gambar 1, 2, dan 3, dari spesies-spesies yang sama akan memiliki kelompok spesies yang relatif berbeda dalam suatu asosiasi jika ditemukan pada aliansi lain. Menurut Hubbel dan Foster (1986), kejadian propagul suatu spesies mencapai dan tumbuh pada lokasi yang sesuai dengan kebutuhannya untuk tumbuh dan berkembang adalah hal yang sulit untuk diprediksi.

Hal berikutnya yang diduga berpengaruh terhadap pengelompokan spesies pada asosiasi yang sama adalah karena kebutuhan yang sama terhadap faktor-faktor abiotik yang sama. Melalui Tabel 1, 2, dan 3 terlihat bahwa setiap asosiasi memiliki kombinasi unik dalam hubungannya dengan berbagai faktor abiotik sehingga tidak satu pun asosiasi yang memiliki hubungan dengan kombinasi faktor abiotik yang identik. Keadaan ini mengindikasikan bahwa spesies-spesies dengan kebutuhan yang sama akan mengelompok bersama. Menurut Kimmins (1987), spesies-spesies dengan kebutuhan yang sama akan menyusun asosiasi yang sama. Selanjutnya, Mueller-Dombois dan Ellenberg (1974) menyatakan bahwa komposisi komunitas tumbuhan sebagian bergantung pada lingkungan lokal.

Adaptasi spesies tumbuhan terhadap kandungan Ca tanah sangat penting mengingat Gunung Salak merupakan kawasan dengan curah hujan yang sangat tinggi (Wiharto *et al.*, 2008), dan Ca tanah sangat mudah terbasuh pada kondisi ini.

Gardner dan Miller (2004) menyatakan bahwa tumbuhan yang tumbuh baik pada tanah dengan kemasaman yang tinggi seringkali memiliki kebutuhan yang rendah terhadap kation-kation dasar, terutama Ca dan K.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Pada Aliansi 1 terdapat 5 asosiasi vegetasi, pada Aliansi 2 terdapat 6 asosiasi vegetasi, dan pada Aliansi 3 terdapat 7 asosiasi vegetasi. Faktor abiotik tanah yang berpengaruh pada asosiasi vegetasi di Aliansi 1 adalah kandungan unsur Ca, P pada kategori sedang, dan tekstur tanah pada berbagai kategori. Arah lereng merupakan faktor topografi yang berpengaruh terhadap asosiasi vegetasi di Aliansi 1. Pada Aliansi 2, kandungan unsur Ca diikuti oleh unsur P tanah paling banyak mempengaruhi keberadaan asosiasi vegetasi. Ketinggian minimal plot pengamatan dari permukaan laut dalam blok pengamatan di aliansi ini merupakan faktor topografi yang paling banyak mempengaruhi keberadaan asosiasi vegetasi. Kandungan unsur P tanah paling banyak mempengaruhi keberadaan asosiasi vegetasi di Aliansi 3, dan faktor topografi berupa ketinggian minimal plot pengamatan dari permukaan laut dalam blok pengamatan merupakan yang paling banyak mempengaruhi keberadaan asosiasi vegetasi.

### Saran

Pengkajian lebih lanjut terutama kajian ekofisiologis hubungan antara spesies yang ada di setiap asosiasi dengan berbagai faktor abiotik di Gunung Salak sangat diperlukan untuk memahami lebih jauh ekologi vegetasi di daerah ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Departemen Kehutanan. 2003. *Kontroversi di Balik Perluasan Taman Nasional Gunung Halimun*. <http://www.sinarharapan.co.id/berita/0307/09/ipt01/html>. Diakses tanggal 1 November 2003.
- FGDC (Federal Geographic Data Committee). 1997. *Vegetation Classification Standard*. <http://www.fgdc.gov/fgdc.html>. Diakses tanggal 15 Agustus 2004.
- Gardner & Miller (2004).
- Grossman, D.H., Goodin, K. L., Li, X., Langerdoen, D.F., and Anderson, M. 1994. *USGS NPS Vegetation Mapping Program*. <http://biologi.usgs.gov/upsveg/classification/execsum.html>. Diakses tanggal 15 Juni 2005.
- Grossman, Langerdoen, D.F., Weakly, A.S., Anderson, M., Bourgeron, P., Crowford, R., Goodin, K., Landaal, S., Metzler, K., Patterson, K., Pyne, M., Reid, M., and Sneddon, L. 1998. *International Classification of Ecological Community. Terrestrial Vegetation of The United State*. Vol. 1. The National Vegetation Classification System: Development, Status, and Applications. Airlington, Virginia, USA: The Nature Conservancy.

- Hubbel, S.P. and Foster, R.B. 1986. Commonness and Rarity in A Neotropical Forest: Implication for Tropical Tree Conservation in *Conservation Biology, The Science of Scarcity and Diversity*. Edit by Soule, M.E. Sinauer Associates. Sunderland: Inc. Publisher.
- Kimmins, J.P. 1987. *Forest Ecology*. New York: McMillan Publishing Company.
- Mueller-Dombois, D., and Ellenberg, H. 1974. *Aims and Method of Vegetation Ecology*. New York: John Willey and Sons.
- Sandy, I.M. 1997. Karakteristik Iklim, Geomorfologi, dan tata Guna Lahan dari Gunung Gede-Pangrango Sampai Gunung Halimun dalam Manajemen Bioregional. Taman Nasional Gunung Gede-Pangrango, Taman Nasional Gunung Halimun dan Gunung Salak. Prosiding. Puslitbang Biologi-LIPI dan Program Studi Biologi Pascasarjana, Universitas Indonesia.
- Walter, H. 1971. *Ecology of Tropical and Subtropical Vegetation*. New York, London: Van Nostrand Reinhold Company.
- Wiharto, M., Kusmana, C., Lilik, B.P., dan Tukirin, P., 2008. Klasifikasi Vegetasi Gunung Salak, Bogor, Jawa Barat. *Jurnal Ilmiah Forum Pascasarjana, IPB* 31(1): 13-23.