

Persebaran Jenis Pohon di Sepanjang Faktor Lingkungan di Cagar Alam Pananjung Pangandaran, Jawa Barat

Tree species distribution along the environmental gradients in Pananjung Pangandaran Nature Reserve, West Java

AGUNG KURNIAWAN^{♥,1}, PARIKESIT^{♥♥,2}

¹UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya 'Eka Karya' – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Tabanan Bali – 82191

²Jurusan Biologi FMIPA Universitas Padjadjaran (UNPAD), Bandung 45363

Diterima: 4 Juli 2008. Disetujui: 16 September 2008.

ABSTRACT

The research of tree species distribution along the environmental gradients in Lowland Tropical Rainforest Pananjung Pangandaran Nature Reserve had been conducted. The study aimed to elucidate the relationship between tree species distribution with ≥ 10 cm dbh and some measured environmental gradients, namely soil pH and moisture, soil depth, litter thickness, light intensity, altitude, slope, and the distance of plot from coastal line. A number of 125 of 10×10 m² quadrats were established randomly in four transects. The results indicated that *Rhodamnia cinerea* was the species having the highest presence. Ordination technique using Canonical Correspondence Analysis (CCA) suggested that tree species were less evenly distributed along the measured environmental factors with Eigenvalue 0,387. Altitude was the most important environmental factor affected tree species distribution, soil moisture as well as light intensity.

© 2008 Jurusan Biologi FMIPA UNS Surakarta

Key words: canonical correspondence analysis, distribution, lowland tropical rainforest, Pananjung Pangandaran.

PENDAHULUAN

Syafei (1994) menyebutkan bahwa faktor-faktor lingkungan yaitu iklim, edafik (tanah), topografi dan biotik antara satu dengan yang lain sangat berkaitan erat dan sangat menentukan kehadiran suatu jenis tumbuhan di tempat tertentu, namun cukup sulit mencari penyebab terjadinya kaitan yang erat tersebut. Korner (1999, dalam Dolezal dan Srutek, 2002) mengungkapkan bahwa persebaran suatu jenis tumbuhan secara tidak langsung dipengaruhi oleh interaksi antara vegetasi dengan suhu, kelembaban udara, dan kondisi topografi seperti ketinggian dan kedalaman tanah. Parikesit (1994), melaporkan bahwa pada kondisi lingkungan tertentu, setiap jenis tumbuhan tersebar dengan tingkat adaptasi yang beragam, sehingga menyebabkan hadir atau tidaknya suatu jenis tumbuhan pada lingkungan tersebut.

Menurut Resosoedarmo *et al.* (1985), teknik ordinasi dinilai cukup handal untuk mengungkapkan hubungan antara persebaran jenis tumbuhan dengan faktor lingkungan. *Canonical Correspondence Analysis (CCA)* adalah teknik ordinasi yang digunakan untuk menentukan persebaran jenis tumbuhan berdasarkan variabel lingkungan ataupun respon tumbuhan terhadap variabel

lingkungan (Kent dan Coker, 1992; Kent dan Ballard, 1988; ter Braak, 1987).

Di Indonesia, khususnya di Jawa Barat, hutan hujan tropis dataran rendah dapat dijumpai di kawasan Cagar Alam Pananjung Pangandaran (CAPP), yang juga merupakan salah satu kawasan konservasi dengan ekosistem hutan yang dominan. Sejauh ini belum banyak diketahui mengenai hubungan persebaran jenis tumbuhan terutama pepohonan dengan faktor-faktor lingkungan yang terdapat pada ekosistem hutan di kawasan tersebut. Teknik ordinasi *Canonical Correspondence Analysis (CCA)* (ter Braak, 1987) digunakan untuk mengkaji hubungan antara persebaran jenis pohon dan faktor edafik (keasaman [pH], kelembaban, kedalaman tanah dan ketebalan serasah), intensitas cahaya, kemiringan, ketinggian serta jarak plot dari pantai di CAPP.

BAHAN DAN METODE

Area studi

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli-September 2003 di Cagar Alam Pananjung Pangandaran (CAPP). CAPP merupakan kawasan konservasi seluas 470 ha yang terletak di Desa Pangandaran, Kabupaten Ciamis, Jawa Barat dengan kondisi hutan dataran rendah yang utuh. Penelitian difokuskan di kawasan hutan bagian barat dari pantai barat hingga di sebelah timur dan selatan padang penggembalaan Cikamal. Daerah tersebut terletak pada koordinat 108°39'00"BT-07°42'30"LS, 108°39'00"BT-07°43'00"LS, 108°39'30"BT-07°42'30" LS, dan 108°39'30"BT-07°43'00"LS.

♥ Alamat korespondensi:

♥ Candikuning, Baturiti, Tabanan, Bali 82191
Tel. +62-368-21273. Fax. +62-368-22051
email: agung.kurniawan@lipi.go.id

♥♥ Gedung D2-Jurusan Biologi FMIPA Unpad, Jl. Raya Bandung Sumedang km 21, Jatinangor, Sumedang 45363
Tel. & Fax. +62-22-7796412
email: parikesit@unpad.ac.id

Desain sampling

Desain sampling yang digunakan adalah metode kuadrat. Petak contoh ditempatkan secara acak di dalam transek. Empat transek dibuat tegak lurus garis pantai dengan kisaran panjang 400-900 m (total 2,5 km) mengarah 100° utara-timur. Interval antar transek adalah 100-200 m, yang di dalamnya ditempatkan 125 petak contoh berukuran 10x10 m² secara proporsional (jumlah petak contoh setiap transek disesuaikan dengan panjang transek). Pada setiap petak dibuat sub-petak contoh berukuran 5x2 m² sebanyak 10 buah.

Pada setiap sub petak contoh dicacah data kehadiran (frekuensi lokal) jenis pohon dengan diameter setinggi dada (*Diameter at Breast Height/dbh*) ≥10 cm atau yang tergolong pada kategori tiang (pole) dan pohon dewasa (Wyat-Smith, 1968 dalam Soerianegara dan Indrawan, 1983). Frekuensi lokal adalah jumlah sub petak contoh yaitu: setiap jenis pohon hadir di setiap petak contoh dibagi jumlah seluruh sub petak dalam setiap petak contoh. Frekuensi adalah jumlah petak contoh dimana setiap jenis pohon hadir dibagi jumlah seluruh petak contoh. Untuk jenis tumbuhan yang belum teridentifikasi dibuat herbariumnya, dicocokkan dengan koleksi herbarium yang dimiliki Satuan Kerja CAPP.

Faktor lingkungan yang diukur adalah keasaman (pH) tanah, kelembaban tanah, kedalaman tanah, ketebalan serasah, intensitas cahaya, kemiringan, ketinggian (*altitude*) dan jarak plot dari pantai. Keasaman (pH) dan kelembaban tanah diukur menggunakan *soiltester*. Kedalaman tanah diukur menggunakan *stick berskala*. Ketebalan lapisan serasah diukur menggunakan *mistar*. Intensitas cahaya diukur antara pukul 10.00-14.00 WIB menggunakan *luxmeter* dengan asumsi bahwa pada rentang waktu tersebut penerimaan cahaya di lantai hutan berada pada tingkat yang tinggi (Longman dan Jenik, 1990). Pengukuran kelima faktor lingkungan tersebut dilakukan di setiap plot sebanyak tiga kali di tempat yang dipilih secara acak. Kemiringan diukur menggunakan *clinometer*. Ketinggian diukur menggunakan *altimeter*. Jarak dari garis pantai pada titik pasang tertinggi hingga plot pertama diukur di setiap transek.

Analisis ordinasasi dengan CCA

Analisis ordinasasi dengan *Canonical Correspondence Analysis* (CCA) dilakukan dengan *software* PC-Ord versi 4. Output dari analisis berupa nilai *Eigenvalue*, diagram ordinasasi, *Raw correlation* dan *Intrasets correlation*. Nilai *Eigenvalue* berkisar antara 0-1 yang menunjukkan tingkat persebaran jenis maupun plot dalam diagram ordinasasi. Semakin mendekati angka 1 (satu) maka persebaran jenis tumbuhan di sepanjang gradien yang diukur semakin merata. Nilai ini tidak menunjukkan pola spasial distribusi jenis. Diagram ordinasasi terdiri dari jenis tumbuhan dan plot yang digambarkan berupa titik serta faktor lingkungan berupa anak panah. *Raw correlation* menunjukkan hubungan antar faktor lingkungan yang diukur dan *Intrasets correlation* menunjukkan hubungan antara faktor-faktor lingkungan dengan sumbu ordinasasi. *Raw correlation* dan *Intrasets correlation* memiliki interval antara -1 sampai 1, semakin mendekati angka 1 (satu) ataupun -1 (minus satu) korelasinya semakin kuat. Nilai minus atau negatif tersebut tidak menunjukkan tingkat melainkan menunjukkan arah anak panah pada diagram ordinasasi (Kent dan Coker, 1992; Jongman *et al.*, 1987; ter Braak, 1986).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Frekuensi jenis pohon

Dari penelitian ini diperoleh 51 jenis pohon yang tercakup ke dalam 29 suku (Tabel 1). *Rhodamnia cinerea* merupakan jenis pohon dengan frekuensi tertinggi, yang berarti paling sering muncul di setiap plot dibandingkan jenis pohon lainnya. *Vitex pubescens* dan *Sterculia urceolata* merupakan jenis pohon dengan frekuensi tertinggi berikutnya setelah *R. cinerea*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sekitar 33% merupakan jenis-jenis pohon dengan nilai kehadiran sangat rendah, antara lain *Ficus sumatrana* dan *Gluta renghas*. Meskipun kehadiran jenis *F. sumatrana* sangat minim, jenis ini mempunyai karakter yang khas dengan basal area yang besar. Selain itu, jenis ini dan jenis *Ficus* lainnya cukup banyak ditemukan di luar lokasi penelitian, sehingga berperan sebagai indikator air tanah.

Faktor lingkungan

Pada umumnya faktor lingkungan memiliki variasi yang cukup tinggi, misalnya intensitas cahaya yang berkisar antara 247-35.557 lux (Tabel 2). Di setiap transek intensitas cahaya juga menunjukkan variasi yang berbeda. Hal ini berkaitan dengan variasi struktur tajuk (tinggi dan lebatnya tajuk) pohon di setiap transek (Longman dan Jenik, 1990; Richard *et al.*, 1952 dalam Yoda, 1974). Tinggi rendahnya intensitas cahaya yang diterima oleh lantai hutan berpengaruh pada kelembaban tanah. Hal ini terlihat pada kisaran nilai kelembaban tanah yang cukup tinggi, misalnya pada transek II. Pada daerah yang bertajuk rapat (intensitas cahaya rendah), kelembaban tanah cenderung lebih basah dibandingkan dengan di daerah terbuka.

Keasaman (pH) tanah menunjukkan kisaran yang seragam, antara 5,8-6,8. Hal ini berarti tanah bersifat asam sedang hingga netral (Rafi'i, 1994; Foth, 1990; Singer dan Munns, 1987). Pada kisaran ini diperkirakan tanah mengandung mangan, boron, tembaga, dan seng dengan kadar lebih tinggi dibandingkan unsur lainnya; nitrogen, kalium dan belerang mempunyai kadar cukup tinggi; fosfor, kalsium dan magnesium mempunyai kadar lebih rendah dibandingkan unsur lainnya (Foth, 1990).

Kondisi topografi pada umumnya landai, namun di sebagian tempat yang lebih tinggi mempunyai kemiringan cukup ekstrim. Hal ini terlihat dari kisaran kemiringan tempat setiap transek yang cenderung bertambah sejalan dengan bertambahnya ketinggian. Apabila dibandingkan, ketinggian tempat setiap transek cenderung berbeda, khususnya antara transek I yang berada dekat dengan pantai yang landai, dan transek IV yang kondisinya lebih berbukit.

Canonical Correspondence Analysis (CCA)

Dari hasil analisis ordinasasi CCA diperoleh nilai *Eigenvalue* sebesar 0,387. Hal ini menunjukkan bahwa secara umum persebaran jenis pohon kurang merata di sepanjang gradien lingkungan yang diukur. Pengertian "kurang merata" ini tidak sama dengan "acak" pada pola persebaran spasial yang digunakan untuk analisis pada level populasi jenis tumbuhan, sedangkan objek pada analisis ordinasasi ini adalah persebaran pada level komunitas jenis tumbuhan berdasarkan pengaruh faktor-faktor lingkungan yang diukur. Kent dan Coker (1992) serta Jongman *et al.* (1987) menyatakan bahwa persebaran jenis dikatakan merata apabila nilai *Eigenvalue* >0,5. Nilai ini menunjukkan bahwa ada beberapa faktor lingkungan lain yang lebih berperan dalam persebaran jenis pohon namun tidak diukur dalam penelitian ini.

Berrie *et al.* (1987) dan Resosoedarmo *et al.* (1985), mengungkapkan bahwa komponen dalam faktor edafik diperkirakan menjadi faktor yang memegang peranan penting dalam hadir atau tidaknya suatu jenis tumbuhan di hutan hujan tropis. Hutchinson *et al.* (1999) dan Sollins (1998) menyatakan bahwa kandungan hara dan unsur kimia tanah, keasaman (pH) tanah, batuan induk serta topografi memegang peranan penting dalam persebaran

jenis pohon di hutan hujan tropis dataran rendah. Aber *et al.* (1989, dalam Hutchinson *et al.*, 1999) melaporkan bahwa kandungan Nitrogen dalam tanah merupakan faktor utama yang membatasi pertumbuhan pohon pada ekosistem hutan. Ashton dan Hall (1992, dalam Sollins, 1998) menegaskan bahwa kandungan fosfor dan kation tanah sangat mendukung pertumbuhan pohon.

Tabel 1. Jenis pohon dan frekuensinya di hutan dataran rendah bagian barat CAPP.

No.	Nama Ilmiah	Nama lokal	Suku	Frekuensi (%)	Kode jenis pohon
1	<i>Rhodamnia cinerea</i> Jack	Andong	Myrtaceae	46,4	Rho.cin.
2	<i>Vitex pubescens</i> Vahl.	Laban	Verbenaceae	32,8	Vit.pub.
3	<i>Sterculia urceolata</i> J. E. Smith	Ki Jebug	Sterculiaceae	32	Ste.urc.
4	<i>Buchanania arborescens</i> (Bl.) Bl.	Poh-pohan	Anacardiaceae	22,4	Buc.arb.
5	<i>Acronychia laurifolia</i> Bl.	Jejerukan	Rutaceae	22,4	Acr.lau.
6	<i>Baccaurea javanica</i> (Bl.) M.A.	Ki Pancar	Euphorbiaceae	21,6	Bac.jav.
7	<i>Dillenia excelsa</i> (Jack) Gilg.	Ki Segel	Dilleniaceae	20	Dil.exc.
8	<i>Flacourtia rukam</i> Z. & M.	Rukem	Flacourtiaceae	12,8	Fla.ruk.
9	<i>Decaspermum fruticosum</i> J. R. & G.	Ipis kulit	Myrtaceae	12,8	Dec.fru.
10	<i>Guioa diplopetala</i> Bl.	Ki Hoe	Sapindaceae	11,2	Gui.dip.
11	<i>Grewia acuminata</i> Juss.	Derewak	Tiliaceae	10,4	Gre.acu.
12	<i>Garcinia celebica</i> L.	Manggu Leuweung	Clusiaceae	8	Gar.cel.
13	<i>Taraktogenos heterophylla</i> (Bl.) Shloot.	Buntut Lutung	Flacourtiaceae	8	Tar.het.
14	<i>Litsea mappacae</i> (Bl.) Boerl.	Huru manuk	Lauraceae	7,2	Lit.map.
15	<i>Pterospermum javanicum</i> Jungh.	Bayur	Sterculiaceae	6,4	Pte.jav.
16	<i>Memecylon intermedium</i> Bl.	Ki Beusi	Melastomataceae	5,6	Mem.int.
17	<i>Diospyros polyalthioides</i> KORTH	Balung ijuk	Ebenaceae	4,8	Dio.pol.
18	<i>Euphorbia chasembila</i>	Ki Hapit	Euphorbiaceae	4,8	Eup.cha.
19	<i>Disoxylum caulostachyum</i> Miq.	Pisitan Monyet	Meliaceae	4,8	Dis.cau.
20	<i>Syzygium lineatum</i> (DC.) Merr. & Perry	Ipis kulit	Myrtaceae	4	Syz.lin.
21	<i>Tectona grandis</i> L.	Jati	Verbenaceae	4	Tec.gra.
22	<i>Mallotus philippinensis</i>	Parengpeng	Euphorbiaceae	3,2	Mal.phi.
23	<i>Ternstroemia jaoquianum</i>	Umpang	Theaceae	3,2	Ter.jao.
24	<i>Cratogeomys formosum</i> (Jack) Dyer	Marong	Hypericaceae	2,4	Cra.for.
25	<i>Dracontomelon mangiferum</i> Bl.	Dahu	Meliaceae	2,4	Dra.man.
26	<i>Ficus tinctoria</i> L.	Kondang	Moraceae	2,4	Fic.tin.
27	<i>Neonauclea excelsa</i> Bl.	Cangcaratan	Rubiaceae	2,4	Neo.exc.
28	<i>Corypha gebang</i> Bl.	Gebang	Arecaceae	1,6	Cor.geb.
29	<i>Garcinia dioica</i> Bl.	Ceuri	Clusiaceae	1,6	Gar.dio.
30	<i>Crypteronia paniculata</i> Bl.	Ki Banen	Crypteroniaceae	1,6	Cry.pan.
31	<i>Artocarpus elasticus</i> Reinw. ex. Bl.	Benda/Teureup	Moraceae	1,6	Art.ela.
32	<i>Myristica guatterifolia</i> DC.	Ki Mokla	Myristicaceae	1,6	Myr.gua.
33	<i>Pandanus furcatus</i> Roxb.	Pandan Hutan/Canguang	Pandanaceae	1,6	Pan.fur.
34	<i>Xerospermum noronhianum</i> (Bl.) Bl.	Tutundunan	Sapindaceae	1,6	Xer.nor.
35	<i>Gluta renghas</i> L.	Renghas	Anacardiaceae	0,8	Glu.ren.
36	<i>Mangifera sp.</i>	Mangga Pari	Anacardiaceae	0,8	Man.sp.
37	<i>Polyalthia micrantha</i> (Boerl) Hassk.	Cengal	Annonaceae	0,8	Pol.mic.
38	<i>Arenga obtusifolia</i> Bl. ex. Mart.	Langkap	Arecaceae	0,8	Are.obt.
39	<i>Diospyros truncata</i> Z. & M.	Ki Calung	Ebenaceae	0,8	Dio.tru.
40	<i>Casearia grewiaefolia</i> Vent.	Ki Minyak	Flacourtiaceae	0,8	Cas.gre.
41	<i>Planchonia valida</i> Blume	Putat	Lecythidaceae	0,8	Pla.val.
42	<i>Aglaia barbatula</i> K. & V.	Siloar	Meliaceae	0,8	Agl.bar.
43	<i>Disoxylum amooroides</i> Miq.	Kadoya	Meliaceae	0,8	Dis.amo.
44	<i>Stephania capitata</i> (Bl.) Wolf	Ki Minyak	Menispermaceae	0,8	Ste.cap.
45	<i>Ficus sumatrana</i> Miq.	Kiara Beas	Moraceae	0,8	Fic.sum.
46	<i>Ardisia eymosa</i> Bl.	Ki Ajag	Myrsinaceae	0,8	Ard.eym.
47	<i>Syzygium racemosum</i> (Bl.) DC.	Kopo	Myrtaceae	0,8	Syz.rac.
48	<i>Dalbergia pinnata</i> (Lour.) Prain	Bulu Munding	Fabaceae	0,8	Dal.pin.
49	<i>Plectronia glabra</i> (Bl.) B. & H.	Kokopian	Rubiaceae	0,8	Ple.gla.
50	<i>Pterospermum diversifolium</i> Bl.	Cerelang	Sterculiaceae	0,8	Pte.div.
51	<i>Debregeasia longifolia</i> (Burm.f.) Wedd.	Ki Paray	Urticaceae	0,8	Deb.lon.

Tabel 2. Faktor lingkungan yang diukur di transek I, II, III dan IV.

Faktor Lingkungan	Transek I	Transek II	Transek III	Transek IV	Kisaran total
pH Tanah	6,2-6,7	6,1-6,5	5,8-6,8	6,0-6,8	5,8-6,8
Kelembaban Tanah (%)	39 - 72	24 - 77	32-75	21-70	21-77
Kedalaman Tanah (cm)	21 - 108	30 - 98	13-158	21 - 172	13 -172
Ketebalan Serasah (cm)	2,3-7,5	2,3-6,0	2,6-9,2	2,2-7,8	2,3-9,2
Intensitas Cahaya (lux)	671-35.557	698-17.223	556-28.207	247-26.028	247-35.557
Kemiringan (°)	2 - 21	11 - 28	10-38	5-45	2-45
Ketinggian (m dpl)	3 - 9	27 - 33	85.5 - 93.5	60 - 102	3-102
Jarak Plot dari Pantai (m)	29 - 409	35 - 415	163-903	199 - 1049	29-1049

Tabel 3. Nilai *raw correlation* di antara faktor lingkungan yang diukur.

	Intensitas cahaya	pH tanah	Kelembaban tanah	Ketebalan serasah	Kedalaman tanah	Ketinggian	Kemiringan	Jarak plot dari pantai
Intensitas cahaya	1	0,206	-0,267	0,107	-0,066	0,038	-0,137	0,191
pH tanah	0,206	1	-0,466	-0,004	-0,219	0,067	0,047	0,322
Kelembaban tanah	-0,267	-0,466	1	-0,135	0,192	-0,323	-0,157	-0,408
Ketebalan serasah	0,107	-0,004	-0,135	1	0,038	0,060	0,129	0,160
Kedalaman tanah	-0,066	-0,219	0,192	0,038	1	0,228	0,096	0,135
Ketinggian	0,038	0,067	-0,323	0,060	0,228	1	0,523	0,653
Kemiringan	-0,137	0,047	-0,157	0,129	0,096	0,523	1	0,389
Jarak plot dari pantai	0,191	0,322	-0,408	0,160	0,135	0,653	0,389	1

Berdasarkan hasil analisis korelasi, hubungan di antara faktor lingkungan terkuat ditunjukkan oleh ketinggian dan jarak plot dari pantai, dengan nilai korelasi 0,653 yang menunjukkan bahwa keduanya berkorelasi positif (Tabel 3). Dalam kondisi ini, semakin jauh jarak plot dari pantai, umumnya semakin tinggi letak plot dari permukaan laut. Ketinggian dan kemiringan juga memiliki hubungan yang cukup kuat dengan nilai *raw correlation* sebesar 0,523 yang menunjukkan bahwa keduanya berkorelasi positif. Daerah yang letaknya lebih tinggi cenderung memiliki kondisi topografi yang lebih ekstrim. Fenomena ini tidak dapat dijadikan acuan baku karena nilai korelasi keduanya berada pada kisaran 0,500 sehingga kondisi-kondisi tersebut belum tentu sepenuhnya terjadi di lokasi penelitian.

Faktor lingkungan yang sangat berpengaruh terhadap persebaran jenis pohon adalah ketinggian dengan nilai *intraset correlation* sebesar 0,839 (Gambar 1). Kuatnya pengaruh ketinggian memperlihatkan bahwa persebaran vegetasi di daerah tropis terbagi menjadi beberapa wilayah penyebaran sesuai dengan ketinggian tempat sehingga komposisi jenis tumbuhannya menunjukkan perbedaan (Dolezal dan Srutek, 2002; Ewusie, 1990). Berubahnya ketinggian di suatu tempat menyebabkan berubahnya iklim mikro di tempat tersebut seperti intensitas cahaya, suhu dan kelembaban udara (Polunin, 1990; Kaufman, 1989; Heddy *et al.*, 1986).

Kelembaban tanah dan intensitas cahaya merupakan faktor lingkungan yang cenderung dipengaruhi oleh keberadaan jenis pohon, dengan nilai korelasi berturut-turut 0,691 dan -0,618. Variasi tajuk pohon akan menyebabkan beragamnya intensitas cahaya yang diterima lantai hutan, hal ini akan berpengaruh juga pada tingkat kelembaban tanah di bawahnya. Nilai korelasi yang tidak jauh berbeda

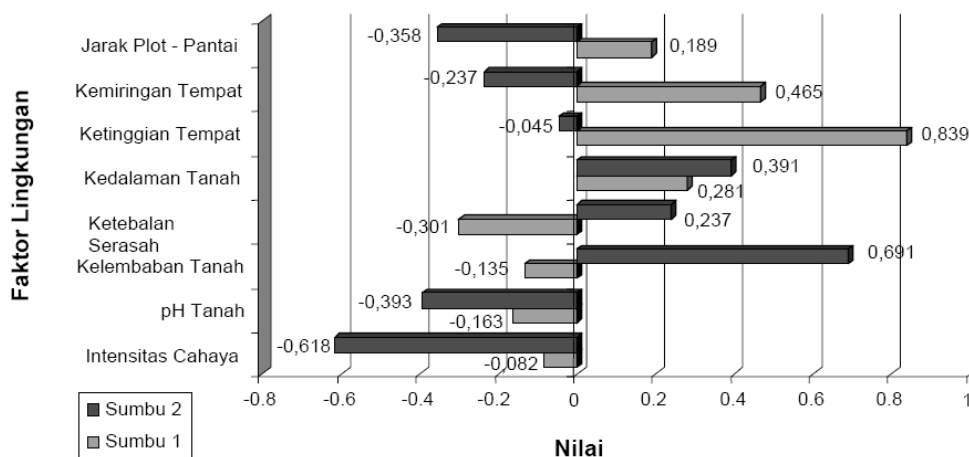
ini membuktikan bahwa kedua faktor lingkungan ini sangat berkaitan erat satu sama lain.

Diagram ordinasasi CCA

Diagram ordinasasi CCA (Gambar 2) menunjukkan persebaran 51 jenis pohon di sepanjang gradien lingkungan yang diukur yaitu kelembaban tanah, ketinggian, kemiringan dan intensitas cahaya. Faktor lingkungan lainnya yaitu keasaman (pH) tanah, ketebalan serasah, kedalaman tanah dan jarak plot dari pantai tidak ditampilkan karena memiliki nilai *raw correlation* dan korelasi terhadap sumbu-sumbu CCA sangat rendah sehingga kurang berpengaruh terhadap persebaran jenis pohon (Hutchinson *et al.*, 1999).

Berdasarkan nilai *intraset correlation*, ketinggian merupakan faktor yang paling berpengaruh terhadap persebaran jenis pohon. Hal tersebut terlihat dari anak panah faktor lingkungan ini lebih panjang dibandingkan faktor-faktor lingkungan lainnya (Gambar 2). Jenis-jenis pohon yang sering ditemukan di daerah yang elevasinya lebih tinggi adalah *Sterculia urceolata* dan *Taraktogenos heterophylla*, dengan kisaran ketinggian antara 93,5-99 m dpl. Kondisi seperti ini ditemukan di Transek IV, dengan demikian kedua jenis ini cenderung hidup pada kondisi yang serupa di Transek IV (Tabel 2).

Keberadaan jenis pohon dapat dikaitkan dengan ketinggian dan kelembaban. Jenis-jenis pohon yang sering ditemukan pada daerah yang lebih tinggi dan lebih basah dibandingkan daerah lainnya antara lain *Rhodamnia cinerea*, *Decaspermum fruticosum*, *Baccaurea javanica* dan *Dillenia excelsa*. Keempat jenis ini ditemukan pada kisaran ketinggian antara 82-102 m dpl dengan kelembaban tanah antara 50-68%. Berdasarkan kisaran faktor lingkungan

**Gambar 1.** Nilai *intraset correlation* pada faktor lingkungan yang diukur.

(Tabel 2), kondisi seperti ini ditemukan pada Transek IV, dengan demikian kedua jenis ini cenderung hidup pada kondisi yang serupa di Transek IV. Jenis pohon yang cenderung ditemukan di daerah yang lebih rendah adalah *Guioa diplopetala*, dengan kisaran antara 4,5-8,5 m dpl. Kondisi seperti ini ditemukan pada Transek I (Tabel 2), dengan demikian jenis ini cenderung hidup pada kondisi yang serupa di Transek I.

Jenis-jenis pohon yang terdapat di daerah kering atau kelembabannya rendah antara lain adalah *Acronychia laurifolia*, *Buchanania arborescens* dan *Grewia acuminata*, dengan kisaran kelembaban tanah antara 33-50%. Kondisi seperti ini dapat ditemukan di semua transek, dengan demikian kedua jenis ini cenderung hidup di semua transek pada kondisi yang serupa (Tabel 2).

Anomali terjadi pada jenis *Casearia grewiaefolia* dan *Ternstroemia jaoquianum*. Jenis *C. grewiaefolia* ditemukan di daerah yang sangat kering dengan intensitas cahaya sangat tinggi. Sebaliknya *T. jaoquianum* berada pada kondisi intensitas cahaya yang sangat rendah dengan kelembaban tanah yang sangat tinggi dan elevasi yang cenderung tinggi. Namun kondisi-kondisi di atas tidak sesuai untuk kedua jenis tersebut karena keduanya memiliki nilai frekuensi yang sangat rendah yaitu hanya ditemukan pada satu petak contoh.

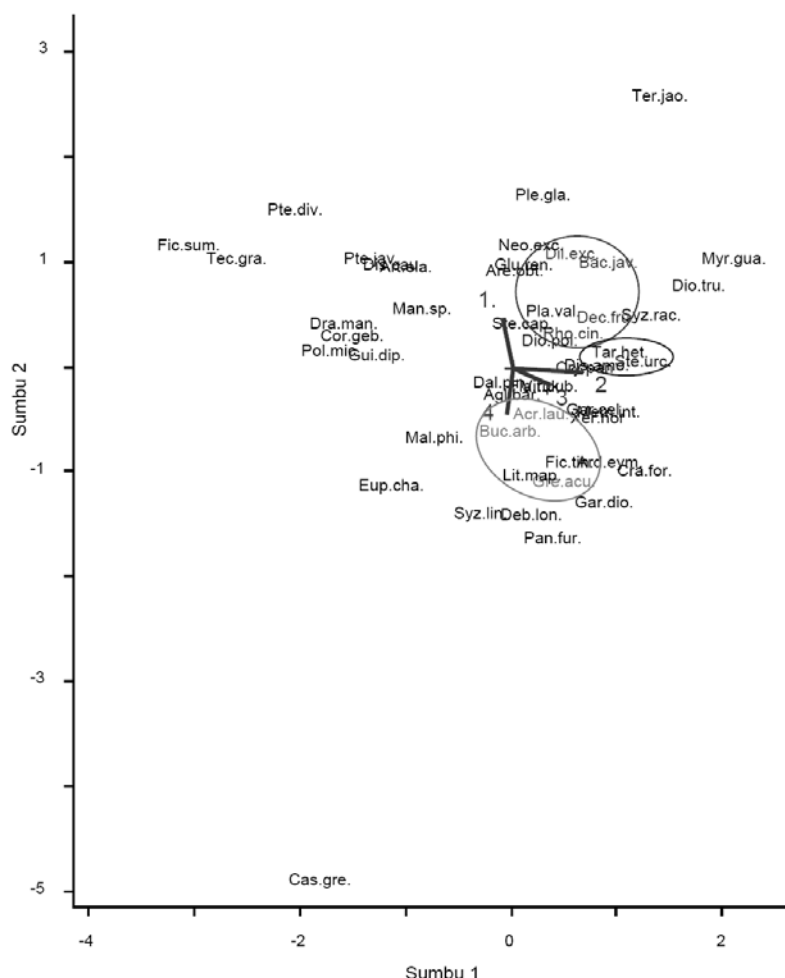
KESIMPULAN

Frekuensi atau kehadiran jenis pohon berdiameter batang ≥ 10 cm dbh tertinggi di lokasi penelitian ditunjukkan oleh jenis *Rhodamnia cinerea* dengan nilai frekuensi sebesar 46,4%. Sebagian besar jenis pohon memiliki frekuensi di bawah 10%. Ketinggian merupakan faktor lingkungan yang paling berpengaruh terhadap persebaran jenis pohon, diikuti kelembaban tanah dan intensitas cahaya. Persebaran jenis pohon kurang merata di sepanjang gradien lingkungan yang diukur dengan nilai Eigenvalue 0,387, yang menunjukkan bahwa ada beberapa faktor lingkungan lain yang lebih berperan dalam persebaran jenis pohon namun tidak diukur dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Berrie, G.K., A. Berrie and J. M. O. Eze. 1987. *Tropical Plant Science*. Hongkong: Longman Scientific & Technical
- Dolezal, J. and M. Srutek. 2002. Altitudinal Changes in Composition and Structure of Mountain-Temperate Vegetation: A Case Study from Western Carpathians. *Journal of Plant Ecology* 158(16): 201-221.
- Ewusie, J.Y. 1990. *Pengantar Ekologi Tropika, Membicarakan Alam Tropis Afrika, Asia, Pasifik dan Dunia Baru*. Bandung: ITB.
- Foth, H. D. 1990. *Fundamentals of Soil Science*, 8th ed. New York: John Wiley & Sons.
- Heddy, S., S.B. Soemitro, dan S. Soekartomo. 1986. *Pengantar Ekologi*. Jakarta: C.V. Rajawali.
- Hutchinson, T. F., R. E. J. Boerner, L. R. Iverson, S. Sutherland and E. K. Sutherland. 1999. Landscape patterns of understory composition and richness across a moisture and nitrogen mineralization gradient in Ohio (U.S.A) *Quercus* forests. *Plant Ecology* 144(14): 177-189.
- Jongman, R.H.G., C.J.F. ter Braak, and O.F.R. van Tongeren. 1987. *Data Analysis in Community and Landscape Ecology*. Wageningen: Pudoc.

- Kaufman, P.B. 1989. *Plants: Their Biology and Importance*. New York: Harper & Row Publishers, Inc.
- Kent, M. and J. Ballard. 1988. Trends and problems in the application of classification and ordination methods in plant ecology. *Vegetatio* 78: 109-1244.
- Kent, M and P. Coker. 1992. *Vegetation Description and Analysis: A Practical Approach*. London: Belhaven Press.
- Longman, K.A. and J. Jenik. 1990. *Tropical Forest and Its Environment*, 2nd ed. New York: Longman Scientific & Technical and John Wiley & Sons.
- Parikesit, P. 1994. *Composition and Structure of Cliff-Edge Forest in Relation to Some Environmental Gradients and Human Trampling*. [Tesis]. Ontario: University of Guelph.
- Polunin, N. 1990. *Pengantar Geografi Tumbuhan dan Beberapa Ilmu Serumpun*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Rafi'i, S. 1994. *Ilmu Tanah*. Bandung: Penerbit Angkasa.
- Resosoedarmo, S., K. Kartawinata, dan Soegianto. 1985. *Pengantar Ekologi*. Jakarta: Fakultas Pasca Sarjana IKIP Jakarta & BKKBN Jakarta.
- Singer, M.J. and D.N. Munns. 1987. *SOILS An Introduction*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Soerianegara, I dan A. Indrawan. 1983. *Ekologi Hutan Indonesia*. Bogor: Departemen Kehutanan IPB.
- Sollins, P. 1998. Factors influencing species composition in tropical lowland rainforest: does soil matter? (The structure and functioning of montane: control by climate, soils and disturbance). *Ecology* 79 (1): 23-30
- Syafei, E.S. 1994. *Pengantar Ekologi Tumbuhan*. Bandung: FMIPA ITB.
- ter Braak, C.J.F. 1987. The analysis of vegetation-environmental relationships by Canonical Correspondence Analysis. *Vegetatio* 69: 69-77.
- ter Braak, C.J.F. 1986. Canonical Correspondence Analysis: A new eigenvector technique for multivariate direct gradient analysis. *Journal of Ecology* 67 (5): 1167-1179.
- Yoda, K. 1974. Three dimensional distribution of light Intensity in a tropical rainforest of West Malaysia. *Japanese Journal of Ecology* 24 (4): 247-254.



Gambar 2. Ordinasasi CCA persebaran jenis pohon berdiameter batang ≥ 10 cm DBH terhadap faktor lingkungan yang diukur. Lokasi relatif setiap jenis ditunjukkan oleh kode jenis pohon (Kode jenis pohon terdapat pada Tabel 1). Faktor lingkungan ditunjukkan oleh anak panah dengan keterangan sebagai berikut: 1= kelembaban tanah; 2=ketinggian; 3= kemiringan; 4= intensitas cahaya.