

**KOMPOSISI KOMUNITAS TUMBUHAN BAWAH DI DALAM PLOT PERMANEN 1 HA
GUNUNG POHEN CAGAR ALAM BATUKAHU BALI**

**GROUND COVER PLANT COMMUNITY COMPOSITION ON 1 HA PERMANENT PLOT
OF MOUNT POHEN, BATUKAHU NATURE PRESERVE, BALI**

Sutomo

UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya “Eka Karya” Bali - LIPI

Candikuning, Baturiti, Tabanan 82191. Telp. (0368) 2127, 22050, Fax. (0368) 22051

Email: sutomo.uwa@gmail.com

INTISARI

Pembuatan plot sampling permanen (PSP) dengan ukuran 1 ha (100 x 100 m) yang terbagi menjadi 25 subplot ukuran 20 x 20 m dan lima tingkat/baris ketinggian tempat telah dilakukan di Hutan Gunung Pohen Cagar Alam Batukahu Bali. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui struktur dan komposisi tumbuhan bawah di dalam plot permanen di Gunung Pohen. Hasil analisis vegetasi tumbuhan bawah mengungkap bahwa di dalam plot permanen 1 ha tersebut terdapat 69 jenis tumbuhan bawah yang termasuk ke dalam 49 suku. Suku Selaginella adalah yang paling banyak ditemukan. Indeks keanekaragaman jenis menggunakan Shannon-Wiener indeks mengungkap bahwa indeks keanekaragaman jenis cukup tinggi pada baris pertama dan ketiga (Shannon-Wiener indeks ± 3). Analisis cluster menghasilkan simpulan bahwa komposisi vegetasi tumbuhan bawah bervariasi antar baris di dalam plot 1 ha. Komposisi jenis pada baris pertama, kedua dan ketiga hampir sama satu dengan lainnya. Sedangkan komposisi jenis di tiga baris pertama tersebut berbeda dengan komposisi jenis pada baris keempat dan kelima. Lebih lanjut hasil analisis NMDS menunjukkan bahwa secara umum tumbuhan bawah ditemukan hidup secara mengelompok (*clumped*) dan hanya sebagian kecil saja yang hidup soliter.

Kata kunci: Plot sampel permanen, jenis tumbuhan bawah, struktur dan komposisi, Gunung Pohen, Cagar Alam Batukahu Bali.

ABSTRACT

A one Ha (100 x 100 m) of Permanent Sampling Plot with 25 subplots (20 x 20 m with 2 x 2 m nested plot) and 5 level rows of altitudinal difference has been established to determine groundcover species structure and composition in Pohen Mountain, Batukahu Nature Reserve, Bali. Enumeration of all groundcover species revealed that there were 69 species and 47 families with selaginaceae was the most abundant family in the 1 Ha Permanent Sampling Plot. Shannon Index revealed that groundcover species composition in the first, second and third rows were similar, but different with groundcover species composition in the fourth and fifth rows. Cluster Analysis concluded that groundcover species composition were varied. Generally, most of the groundcover species revealed clumped distribution and only a few species were solitaire.

Keywords: permanent sampling plot, groundcover species, structure and composition, Pohen Mountain, Batukahu Nature Reserve

PENDAHULUAN

Pengelolaan kawasan Cagar Alam ditujukan untuk melindungi lingkungan dan melestarikan sumber daya alam dan biodiversitas, sehingga kemampuan ekosistem wilayah tidak mengalami kemunduran. Secara umum kawasan hutan di Gunung Pohen Cagar Alam Batukahu memiliki beranekaragam jenis tumbuhan dan tingkat pohon sampai semaitermasuk tumbuhan bawah sebagai komponen vegetasi di hutan cagar alam ini. Tumbuhan bawah sebagai salah satu komponen di dalam ekosistem hutan, belum banyak digali dari segi fungsi dan manfaatnya dikarenakan masih minimnya informasi.

Sementara itu tumbuhan bawah juga memiliki berbagai fungsi. Whitmore (1991) mendefinisikan tumbuhan bawah sebagai tumbuhan yang mempunyai lingkar batang (dbh) < 6,3 cm seperti anakan pohon, perdu, herba, paku-pakuan serta tumbuhan memanjat dan menjalar. Menurut Tjitrosoedirdjo dalam Supriyadi (1991), tumbuhan bawah terlibat dalam interaksi antar jenis seperti kompetisi interspesifik, alelopati dan simbiosis. Tumbuhan bawah juga merupakan tempat perlindungan yang baik bagi satwa liar dan ikut pula menentukan iklim mikro yang cocok bagi serangga.

Komunitas tumbuhan bawah menurut Supriyadi dan Marsono (2001) dapat dipakai untuk menggambarkan keadaan tanah, tingkat kesuburan tanah di lapangan dan dapat dicirikan oleh jenis tumbuhan bawah yang tumbuh secara dominan. Tumbuhan bawah juga mempunyai kemampuan untuk menahan aliran permukaan, sehingga tingkat erosi akan menjadi lebih rendah.

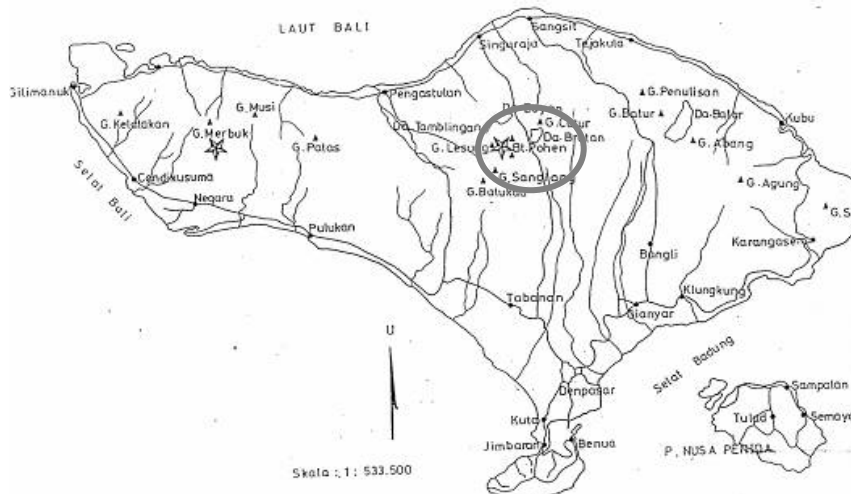
Semakin meningkatnya intensitas pemanfaatan lahan hutan oleh masyarakat di kawasan Bedugul dan Gunung Pohen Bali pada khususnya akan dapat berdampak terhadap kelestarian jenis tumbuhan bawah, oleh karenanya maka perlu dilakukan usaha-usaha konservasi jenis-jenis tumbuhan bawah berpotensi, yang dapat dimulai dengan melakukan inventarisasi komunitas tumbuhan bawah di kawasan hutan tersebut. Penelitian ini

adalah untuk mengetahui komposisi jenis komunitas tumbuhan bawah, sehingga dapat mempermudah monitoringnya melalui pembuatan plot permanen satu Ha di Gunung Pohen Cagar Alam Batukahu Bali.

METODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Pembuatan plot permanen dilakukan pada Bulan Juni 2010 di kawasan hutan Gunung Pohen yang merupakan salah satu situs dari Cagar Alam Batukahu. Cagar Alam Batukahu terletak di Desa Candikuning, Kecamatan Baturiti, Kabupaten Tabanan, dan di Desa Asah Munduk, Kecamatan Banjar, Kabupaten Buleleng. Secara geografis terletak pada $8^{\circ} 10' - 8^{\circ} 23' \text{ LS}$ dan $115^{\circ} 02' - 115^{\circ} 15' \text{ BT}$ dengan jarak $\pm 55 \text{ km}$ Utara Kota Denpasar dan $\pm 30 \text{ km}$ Selatan Kota Singaraja (Gambar 1). Status kawasan Cagar Alam Batukahu ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Pertanian No. 716/KPTS/UM/11/1974 dengan luasan 1.762,80 Ha. Topografi kawasan Cagar Alam Batukahu berbukit-bukit. Kawasan ini terdiri atas tiga kelompok hutan, yaitu Batukahu I (Gunung Tapak), Batukahu II (Gunung Pohen) dan Batukahu III (Gunung Lesung). Menurut klasifikasi Schmidt dan Ferguson, termasuk tipe iklim A dengan rata-rata curah hujan 2000 mm/tahun dan rata-rata hari hujan 155,6 hari dengan suhu udara berkisar antara $11 - 25^{\circ} \text{ C}$ (KSDA, 1999).



Gambar 1. Lokasi penelitian di Gunung Pohen CA Batukahu Bali (lingkaran).

Cara Pengumpulan Data

Plot dibuat dengan ukuran 1 ha dengan sub-plot berukuran 20 x 20 m sebanyak 25 buah. Plot dibuat pada kelerengn rata-rata 60-70° dengan ketinggian antara 1600-1700. Koordinat titik-titik terluar plot satu Ha serta tiap sub-plot direkam dengan alat GPS (*Garmin GPS Map 76 csx*). Di dalam plot 1 ha ini kemudian dibagi menjadi lima baris arah horizontal. Antar baris beda ketinggiannya adalah 20 m sehingga 5 sub plot pada baris pertama terletak pada ketinggian ±1.600 mdpl, 5 sub plot selanjutnya di baris kedua pada ketinggian 1.620 mdpl, baris ketiga pada ketinggian 1.640 mdpl, baris keempat pada ketinggian 1.660 mdpl dan baris kelima pada ketinggian 1.680 - 1.700 mdpl. Perbedaan ketinggian ini dijadikan sebagai faktor pembeda tiap-tiap sub-plot pada tiap-tiap baris, sehingga akan terlihat apakah terdapat perbedaan struktur dan komposisi vegetasi tumbuhan bawah pada tiap baris pada ketinggian yang berbeda di dalam plot permanen satu ha ini. Pada setiap sub-plot 20 x 20 m tersebut di dalamnya dibuat *nested* plot kecil ukuran 2 x 2 m untuk mengamati vegetasi tumbuhan bawahnya. Parameter yang diamati dan dicatat datanya adalah nama jenis dan kelimpahannya (jumlah individunya).

Analisis Data

Untuk mendapatkan gambaran struktur komunitas tumbuhan bawah, digunakan metode perhitungan indeks nilai penting tiap jenis yang

didasarkan dari penjumlahan nilai kerapatan relatif (KR) dan frekuensi relatif (FR) (Supriyadi and Marsono, 2001). Indeks Nilai Penting (INP) $INP = KR + FR$ (untuk tumbuhan bawah).

Keanekaragaman jenis tumbuhan dapat dihitung menggunakan indeks keanekaragaman Shannon-Wiener (H') dengan rumus sebagai berikut :

Shannon-Wiener (H'):

$$H' = - \sum_{i=1}^S \left(\frac{n_i}{N} \right) \ln \left(\frac{n_i}{N} \right)$$

Semakin besar nilai H' menunjukkan semakin tinggi keanekaragaman jenis. Besarnya nilai keanekaragaman jenis Shannon-Wiener didefinisikan sebagai berikut:

1. $H' > 3$ keanekaragaman jenis yang tinggi pada suatu kawasan.
2. $1 \leq H' \leq 3$ keanekaragaman jenis yang sedang pada suatu kawasan.
3. $H' < 1$ keanekaragaman jenis yang rendah pada suatu kawasan.

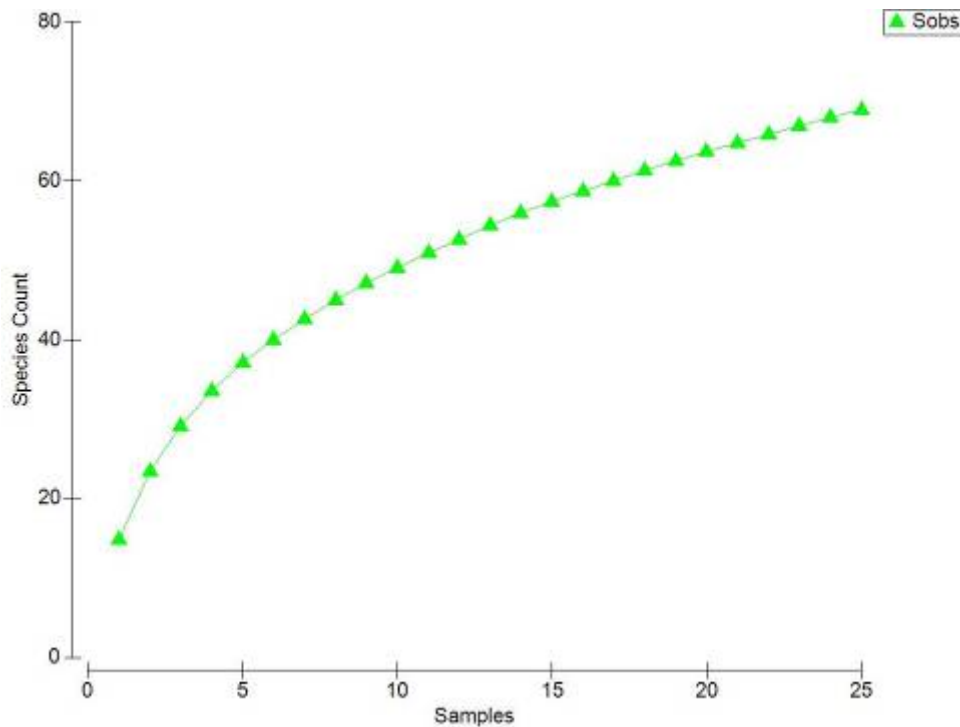
Keanekaragaman tumbuhan bawah dihitung berdasarkan indeks keanekaragaman Shannon (H''). Persamaan dalam perhitungan indeks tersebut adalah sebagai berikut :

Data kelimpahan (*abundance*) vegetasi ditabulasikan ke dalam format Excel *spreadsheet* yang akan di-*input* ke dalam software PRIMER. Data tersebut kemudian dilakukan *pre-treatment* dengan *square root transformation* sebelum kemudian dihitung matriks kemiripan (*resemblance matrix*)

berdasarkan indeks kemiripan Bray-Curtis sebagai dasar analisa selanjutnya (Clarke, 1993). Dari matriks ini kemudian di buat analisis *cluster* kemiripan tiap sub-plot per baris dengan elevasi yang berbeda. Untuk mendapatkan *general pattern* pola asosiasi spesies tumbuhan bawah di dalam plot 1 ha digunakan analisis ordinasasi *non metric multidimensional scaling* NMDS.

HASIL

Berdasarkan kurva area-spesies, plot berukuran 1 ha dengan 25 sub-plot ukuran 20 x 20 m sudah cukup untuk mewakili tipe vegetasi tumbuhan bawah di Gunung Pohen seperti terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kurva area-spesies vegetasi *groundcover* dalam plot permanen seluas satu Ha di Gunung Pohen, Cagar Alam Batukahu Bali.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat 69 jenis tumbuhan bawah yang termasuk ke dalam 47 suku ditemukan di dalam plot permanen 1 Ha di Gunung Pohen, Cagar Alam

Batukahu Bali. Indeks Nilai Penting tiap jenis tumbuhan bawah yang dijumpai di lokasi sampel disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Jenis *groundcover* dan sukunya serta Indeks Nilai Pentingnya yang dijumpai di dalam plot permanen 1 Ha di Gunung Pohen.

No	Nama Ilmiah	Famili	INP
1	<i>Selaginella</i> sp.	Selaginaceae	40.28
2	<i>Athyrium esculentum</i> (Retz.) Copel	Woodsiaceae	11.07
3	<i>Ardisia humilis</i> Vahl.	Myrsinaceae	9.76
4	<i>Piper</i> sp.1	Piperaceae	8.81
5	<i>Pteris</i> sp.	Pteridaceae	7.28
6	<i>Pilea</i> sp.	Urticaceae	7.02
7	<i>Polypodium</i> sp.2	Polypodiaceae	6.85
8	<i>Polypodium</i> sp.1	Polypodiaceae	6.59

Tabel 1. (lanjutan)

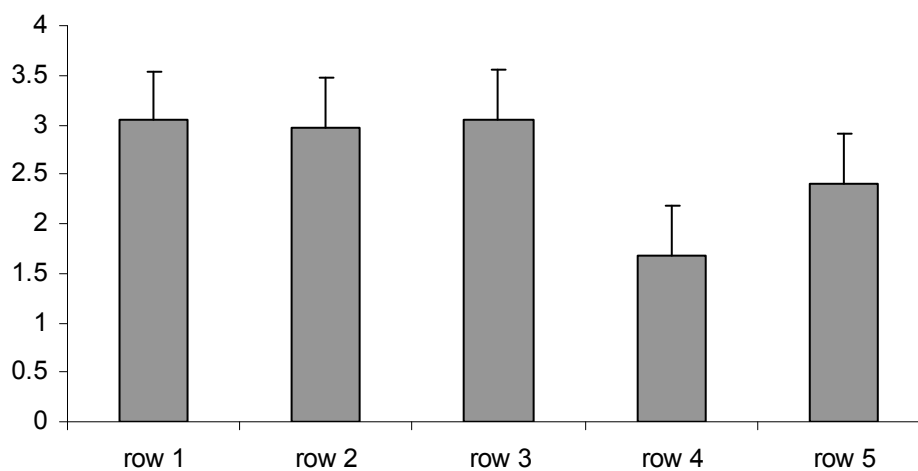
No	Nama Ilmiah	Famili	INP
9	<i>Polyosma integrifolia</i> Bl.	Saxifragaceae	6.48
10	<i>Cyclosorus</i> sp.1	Thelypteridaceae	6.44
11	<i>Rubiaceae</i>	Rubiaceae	6.03
12	<i>Clauxylon</i> sp.	Euphorbiaceae	5.86
13	<i>Cyathea</i> sp.	Cyatheaceae	5.42
14	<i>Flacourtia</i> sp.	Flacourtiaceae	4.85
15	<i>Symplocos odoratissima</i> (Bl.) Choisy.	Symplocaceae	4.56
16	<i>Hedychium coronarium</i> Koen.	Zingiberaceae	4.52
17	<i>Asplenium tenerum</i> Forst.	Aspleniaceae	4.17
18	<i>Cyperus</i> sp.1	Cyperaceae	3.96
19	<i>Helicia</i> sp.	Proteaceae	3.79
20	<i>Strobilanthes</i> sp.	Acanthaceae	3.42
21	<i>Athyrium asperum</i> (Bl.) Mild.	Woodsiaceae	3.22
22	<i>Nephrolepis coerdifolia</i> (L.) Pr.	Woodsiaceae	2.92
23	<i>Calamus ciliaris</i> Bl.	Arecaceae	2.70
24	<i>Poaceae</i>	Poaceae	2.35
25	<i>Rubus</i> sp.	Rosaceae	2.06
26	<i>Acronychia trifoliata</i> Zoll.	Rutaceae	1.80
27	<i>Pandanus</i> sp.	Pandanaceae	1.72
28	<i>Goodyera reticulata</i> (Bl.) Bl.	Orchidaceae	1.43
29	<i>Smilax</i> sp.	Smilacaceae	1.43
30	<i>Laportea</i> sp.	Urticaceae	1.42
31	<i>Litsea</i> sp.	Lauraceae	1.38
32	<i>Cyclosorus</i> sp.2	Thelypteridaceae	1.32
33	<i>Medinilla</i> sp.	Melastomaceae	1.26
34	<i>Asplenium</i> sp.1	Aspleniaceae	1.16
35	<i>Omalanthus giganteus</i> Z & M.	Euphorbiaceae	1.06
36	<i>Gynura</i> sp.	Asteraceae	1.01
37	<i>Melastoma</i> sp.	Melastomaceae	0.84
38	<i>Piper</i> sp.2	Piperaceae	0.78
39	<i>Desmodium</i> sp.	Fabaceae	0.74
40	<i>Pteris tripartita</i> Sw.	Pteridaceae	0.69
41	<i>Asplenium nidus</i> L.	Aspleniaceae	0.64
42	<i>Crypteronia</i> sp.	Crypteroniaceae	0.64
43	<i>Dysoxylum nutans</i> (Bl.) Miq.	Meliaceae	0.64
44	<i>Podocarpus imbricatus</i> Bl.	Podocarpaceae	0.64
45	<i>Psychotria</i> sp.	Rubiaceae	0.64
46	<i>Vernonia arborea</i> Buc. Ham.	Asteraceae	0.64
47	<i>Asplenium</i> sp.2	Aspleniaceae	0.42
48	<i>Vittaria ensiformis</i> Sw.	Vittariaceae	0.42
49	<i>Blumea</i> sp.	Asteraceae	0.37
50	<i>Cyperus</i> sp.2	Cyperaceae	0.37
51	<i>Platea</i> sp.	Lauraceae	0.37

Table 1 (lanjutan)

No	Nama Ilmiah	Famili	INP
52	<i>Urticaceae spesies 3</i>	Urticaceae	0.37
53	<i>Acanthaceae spesies 4</i>	Acanthaceae	0.32
54	<i>Adiantum sp.</i>	Pteridaceae	0.32
55	<i>Arisaema sp.</i>	Araceae	0.32
56	<i>Begonia sp.</i>	Begoniaceae	0.32
57	<i>Breynia sp.</i>	Euphorbiaceae	0.32
58	<i>Calanthe sp.</i>	Orchidaceae	0.32
59	<i>Gynostemma sp.</i>	Cucurbitaceae	0.32
60	<i>Cyathea latebrosa (Wall.) Copel.</i>	Cyatheaceae	0.32
61	<i>Elaeocarpus sp.</i>	Elaeocarpaceae	0.32
62	<i>Ficus sp.</i>	Moraceae	0.32
63	<i>Geniostoma sp.</i>	Loganiaceae	0.32
64	Belum teridentifikasi	-	0.32
65	<i>Lophopetalum javanicum (Zoll.) Turcz.</i>	Celastraceae	0.32
66	<i>Malvaceae spesies 5</i>	Malvaceae	0.32
67	<i>Myrsine hasseltii Bl. ex. K. Scheffer.</i>	Myrsinaceae	0.32
68	<i>Pinanga kuhlii Blume.</i>	Arecaceae	0.32
69	<i>Polygala sp.</i>	Polygalaceae	0.32

Analisis komposisi komunitas tumbuhan bawah dilihat dari tiap baris dalam plot 1 ha (untuk keterangan mengenai baris dapat dilihat di bagian metode). Tingkat keanekaragaman berdasarkan indeks Shannon, mengungkap bahwa baris ke 1, 2, dan 3 memiliki keanekaragaman jenis yang hampir sama dan

juga tertinggi dibandingkan 2 baris lainnya. Baris ke 4 adalah yang terendah tingkat keanekaragamannya (Gambar 3), sehingga rata-rata diversitas jenis tumbuhan bawah berdasarkan Shannon Index di dalam plot permanen 1 Ha Gunung Pohen ini adalah $\pm 2,62$

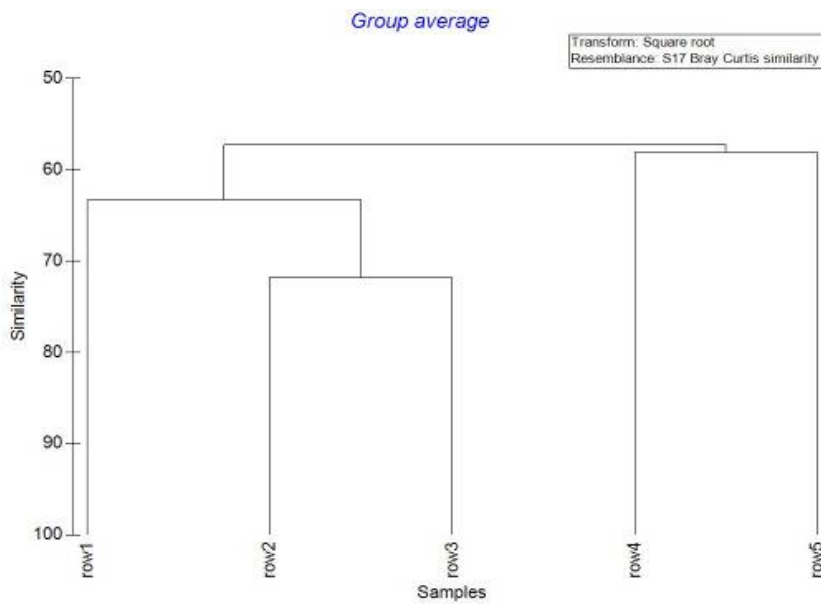


Gambar 3. Indeks diversitas Shannon spesies tumbuhan bawah di tiap baris di dalam plot permanen 1 Ha di Gunung Pohen.

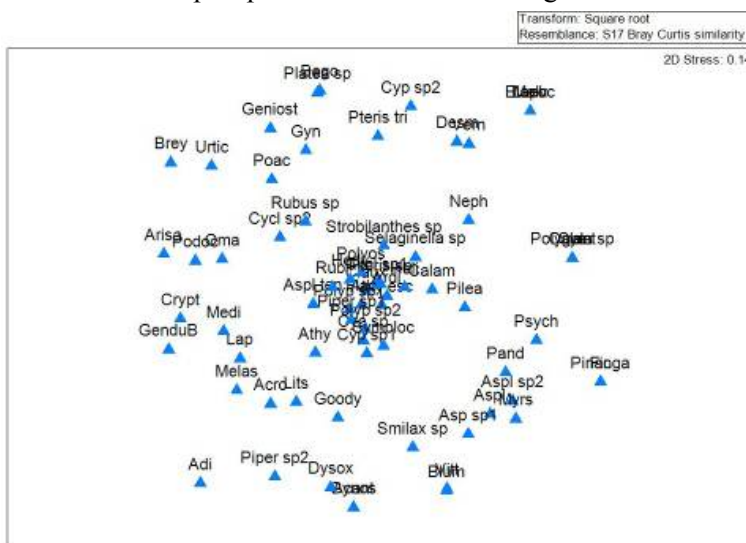
Analisis kluster menghasilkan dendrogram kemiripan sub-plot antar baris di dalam plot permanen 1 Ha di Gunung Pohen (Gambar 4). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa segi komposisi vegetasi tumbuhan bawah di dalam plot permanen 1 Ha cukup bervariasi. Hasil analisis cluster menunjukkan bahwa baris ke 2 dan 3 memiliki kemiripan komunitas tumbuhan bawah yang hampir mirip dengan yang terdapat pada baris ke 1, sedangkan baris ke 4 dan 5 masing-masing

memiliki tingkat kemiripan yang tinggi. Dengan demikian dapat dikatakan komunitas tumbuhan bawah di kedua baris ini hampir sama. Lebih jauh terlihat bahwa komunitas tumbuhan bawah di baris ke 4 dan 5 tidak mirip dengan baris ke 1, ke 2 dan ke 3.

Gambar 5 memperlihatkan bahwa secara umum, sebagian besar jenis-jenis tumbuhan bawah hidup mengelompok (*clumped*) dengan jenis lainnya, hanya beberapa jenis saja yang *solitaire*



Gambar 4. Cluster dendrogram analisis kemiripan (berdasarkan Bray Curtis Index) antar sub-plot per baris di dalam plot permanen 1 Ha di Gunung Pohen.



Gambar 5. Analisis NMDS ordinası spesies tumbuhan bawah di dalam plot permanen 1 Ha di Gunung Pohen.

PEMBAHASAN

Kurva spesies - area memperlihatkan bahwa dengan luasan plot 1 ha dan sub plot sebanyak 25 buah telah cukup mewakili tingkat diversitas tumbuhan bawah di kawasan Gunung Pohen. Menurut Barbour *et al.* (1980) indeks Shannon 0 - 2 dikategorikan sebagai tingkat keanekaragaman hayati yang rendah, sehingga diversitas jenis tumbuhan bawah di kawasan Gunung Pohen termasuk cukup rendah yaitu sekitar ± 2.6 (berdasarkan *Shannon Diversity Index*). Rendahnya diversitas vegetasi tumbuhan bawah di dalam plot ini dikarenakan plot ini berada di dalam bagian hutan Bukit Pohen yang masih utuh (*intact*), dengan tutupan tajuk yang cukup rapat. Dengan demikian intensitas sinar matahari yang menyentuh lantai hutan tidak begitu melimpah sehingga tidak banyak jenis-jenis yang dapat tumbuh selain jenis yang toleran terhadap naungan seperti paku-pakuan, antara lain *Selaginella* spp. (Barata, 2000; Gomez-Pompa and Vazquez-Yanes, 1981).

Komposisi spesies tumbuhan bawah di tiap-tiap baris di dalam plot permanen 1 Ha ini pun bervariasi jika dilihat dari hasil analisis kemiripan komunitas yang terdapat di dalam hasil analisis kluster. Meskipun demikian jenis-jenis *Selaginella* sp., *Athyrium esculentum* dan *Ardisia humilis* tetap menjadi jenis pionir yang mendominasi dengan INP sebesar masing-masing 40.28, 11.07 dan 9.76. Suatu hal yang menarik adalah temuan bahwa *seedling* atau anakan dari pohon yang mendominasi di kawasan Bukit Pohen ini yaitu *Podocarpus imbricatus* tidak termasuk yang memiliki nilai INP yang tinggi. Berdasarkan pengamatan tersebut terlihat bahwa proses regenerasi *Podocarpus imbricatus* akan berjalan lambat. Gunung Pohen namanya diambil dari bahasa lokal "*poheng*" yang berarti terbakar. Fenomena bahwa terdapat sabuk *Podocarpus imbricatus* yang merupakan jenis pohon yang mendominasi kawasan hutan di Gunung ini kemungkinan merupakan indikator bahwa telah sering terjadi peristiwa gangguan berupa kebakaran hutan, seperti kebakaran hutan di tahun 1994 yang menghancurkan hutan seluas 30,5 ha (Hehanusa *et al.*, 2005) yang merupakan akibat dari

aktivitas manusia di dalam hutan. *Podocarpus imbricatus* dan *Casuarina junghuhniana* sebenarnya adalah jenis pionir yang berumur panjang (*long lived pioneers*) yang tumbuh karena adanya gangguan di masa lampau di kawasan tersebut. Dominasi jenis ini menurut van Steenis (1972) hanya sementara dan akan tergantikan oleh jenis lainnya sehingga komposisi hutannya akan lebih beragam, karena regenerasi jenis ini tidak mampu tumbuh di dalam hutan yang rapat.

Groundcover yang termasuk anakan pohon (*seedling*) berdasarkan hasil analisis ordinasial spasial spesies yang ditemukan cenderung hidup menyendiri (*solitaire*), memisah dari tumbuhan "groundcover" yang bukan anakan namun *anakan-anakan* ini cenderung untuk hidup berdekatan satu sama lain. Misalnya terlihat dari Gambar 5 anakan *Podocarpus imbricatus* cenderung untuk hidup berdekatan dengan *anakan Omalanthus giganteus* dan *Ardisia humilis*. Terlihat juga bahwa sebagian besar jenis paku-pakuan cenderung untuk hidup bersama, seperti jenis *Nephrolepis*, *Selaginella*, *Asplenium*, dan *Athyrium* yang cenderung membentuk pola mengelompok (*clumped*). Pola spasial distribusi dan asosiasi tumbuhan merupakan karakteristik penting dari suatu komunitas ekologi (Kershaw and Looney, 1985). Fenomena bahwa sebagian besar jenis-pohon tersebut hidup bersama dengan kelompok jenis-jenis tertentu dapat terjadi sebagai akibat dari interaksi biologis diantara jenis-jenis tersebut seperti adanya asosiasi positif maupun negatif. Disamping itu hal tersebut juga dapat terjadi sebagai akibat dari respon yang sama maupun berbeda-beda suatu spesies terhadap lingkungannya atau faktor abiotiknya maupun respon terhadap adanya gangguan terhadap ekosistem hutan tersebut (Dukat 2006).

SIMPULAN

Terdapat 69 jenis tumbuhan bawah yang termasuk ke dalam 47 suku ditemukan di dalam plot permanen 1 Ha di Gunung Pohen, Cagar Alam Batukahu Bali. Tingkat keanekaragaman berdasarkan indeks Shannon, mengungkap bahwa baris ke 1, 2, dan 3 memiliki

keanekaragaman jenis yang hampir sama dan juga yang tertinggi dibandingkan 2 baris lainnya. Analisis *cluster* menyimpulkan bahwa segi komposisi vegetasi tumbuhan bawah di dalam plot permanen 1 Ha cukup bervariasi dan secara umum, sebagian besar jenis-jenis tumbuhan bawah hidup mengelompok (*clumped*) dengan jenis lainnya, hanya beberapa jenis saja yang *solitaire*.

SARAN

Diperlukan lebih banyak plot sampling permanen yang akan sangat berguna dalam upaya konservasi sumber daya hayati flora termasuk vegetasi tumbuhan bawah. Melalui kegiatan monitoring tiap tahun pada beberapa plot sampling 1 ha yang tersebar di kawasan maka dinamika vegetasi hutan dapat terpantau dan terdokumentasikan dengan baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya kami ucapkan kepada Bapak Ir. I Nyoman Luguayasa, selaku Kepala Kebun Raya Bali yang telah menugaskan kegiatan ini kepada kami. Rekan kerja Tuah Malem Bangun dan Ni Kadek Erosi Undaharta serta teknisi lapangan dan taksonomis Kebun Raya Bali I Ketut Sandi, I Putu Suparta dan I Made Suja yang banyak membantu di lapangan hingga terselesaikannya kegiatan ini.

KEPUSTAKAAN

- Barata U. W. 2000. Biomasa, komposisi dan klasifikasi komunitas tumbuhan bawah pada tegakan *Acacia nilotica* di Taman Nasional Baluran, Jawa Timur. In: *Fakultas Kehutanan*. Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Barbour M. G., J.H. Burk and E.D. Pitts. 1980. *Terrestrial plant ecology*. The Benjamin Cummings Publishing Company Inc., California.
- Clarke K. R. 1993. Non-parametric multivariate analyses of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* **18**: 117-143.
- Dukat B.Z. 2006. Analysing Associations Among More Than Two Species. *Applied Ecology and Environmental Research* **4**: 1-19.
- Gomez-Pompa A. and C.Vazquez-Yanes. 1981. Successional Studies of a Rain Forest in Mexico. In: *Forest Succession: Concepts and Application* (eds D. C. West, H. H. Shugart and D. B. Botkin) pp. 246-66. Springer-Verlag, New York.
- Hehanusa P. E., R. Abdulhadi dan M.Siregar. 2005. Analisis Kawasan Penyangga Kawasan Tridantau Beratan-Buyan-Tamblingan Provinsi Bali. In: *Simposium Analisis Daya Dukung dan Daya Tampung Kawasan Tridantau Beratan, Buyan dan Tamblingan* (eds R. Abdulhadi and M. Siregar). UPT-BKT Kebun Raya "Eka Karya" Bali-LIPI, Bedugul, Bali.
- Kershaw K. A. dan J.H.H. Looney. 1985. *Quantitative and dynamic plant ecology*. Edward Arnold, London.
- KSDA. 1999. Informasi Potensi Kawasan Konservasi Propinsi Bali. KSDA, Denpasar.
- Supriyadi dan D. Marsono. 2001. *Petunjuk praktikum ekologi hutan*. Laboratorium Ekologi Hutan Jurusan Konservasi Sumber Daya Hutan Fakultas Kehutanan UGM, Yogyakarta.
- van Steenis C. G. G. J. 1972. *The Mountain Flora of Java*. E.J Brill, Leiden.
- Whitmore T. C. 1991. Tropical rain forest dynamics and its implications for management. In: *Rain forest regeneration and management* (eds G. Pompa, A., T. C. Whitmore and M. Hadley) pp. 67-86. UNESCO, France.