

PENENTUAN BENTUK DAN LUAS PETAK CONTOH OPTIMUM PENGUKURAN KEANEKARAGAMAN JENIS TUMBUHAN TINGKAT PANCANG HUTAN PEGUNUNGAN

Determination shape and size optimal plot example of measurement for plant species diversity in Mountain Forest

Iwan Hilwan¹, Yanto Santosa², dan Siti Nahla¹

(Diterima 30 Desember 2022 / Disetujui 22 Februari 2023)

ABSTRACT

Information of vegetation structure and composition of terrestrial flora biodiversity can be measured by vegetation analysis method. The method requires sampling plots as a measurement plot capable to describe species in a forest stand. The distribution of a species of diversity, especially plants, is relatively dependent on the type of plant with the condition of the area it occupies. Therefore, an efficient and representative method is needed for the ecosystem in measuring. The objective of the study was to determine the optimal shape and size of sample plots for measuring plant species diversity at stake in TNGHS as well as to assess the most responsive diversity index. The results showed that the shape and size of the optimal sample plot for measuring plant species diversity at stake in TNGHS was a rectangular plot measuring 3.200 m². The result of the index processing of diversity, it was found that the Margalef Index gave a more responsive diversity value to the change of species number compared with Menhinick, Simpson and ShannonWiener indices.

Key words: composition, diversity index, margalef, structure, terrestrial flora.

ABSTRAK

Informasi struktur dan komposisi vegetasi keanekaragaman hayati flora terestrial dapat di ukur dengan metode analisis vegetasi. Metode tersebut memerlukan petak-petak sampling sebagai petak pengukuran yang mampu menggambarkan jenis-jenis pada suatu tegakan hutan. Persebaran suatu jenis keanekaragaman terutama tumbuhan, relatif bergantung pada jenis tumbuhan dengan kondisi wilayah yang ditempatinya. Oleh karenanya, diperlukan metode yang efisien dan *representative* terhadap ekosistem dalam melakukan pengukuran. Tujuan penelitian untuk menentukan bentuk dan luas petak contoh yang optimal untuk mengukur keanekaragaman jenis tumbuhan tingkat pancang di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak (TNGHS), Jawa Barat, serta menilai indeks keanekaragaman yang paling responsif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk dan luas petak contoh optimal untuk pengukuran keanekaragaman jenis tumbuhan tingkat pancang di TNGHS adalah petak berbentuk persegi panjang dengan ukuran 3.200 m². Hasil pengolahan nilai indeks keanekaragaman jenis, ditemukan bahwa Indeks Margalef memberikan nilai keanekaragaman yang lebih responsif terhadap perubahan jumlah spesies dibandingkan dengan Indeks Menhinick, Simpson dan Indeks Shannon-Wiener.

Kata kunci : flora terestrial, indeks keanekaragaman, komposisi, margalef, struktur.

¹ Departemen Silviculture, Fakultas Kehutanan dan Lingkungan, IPB University
Jl. Ulin Kampus IPB, Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

* Penulis korespondensi:
e-mail: ihilwan@yahoo.co.id

² Departemen Konservasi Sumberdaya Hutan dan Ekowisata Fakultas Kehutanan dan Lingkungan IPB
Jl. Ulin Kampus IPB, Dramaga, Bogor, Jawa Barat, Indonesia 16680

PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati berperan penting bagi keseimbangan kehidupan di Bumi maupun sebagai pembangunan suatu negara. Pengelolaan dan pelestarian keanekaragaman hayati di Indonesia banyak dihadapkan pada masalah yang kompleks, di antaranya masih belum banyaknya keanekaragaman jenis hayati yang teridentifikasi dan metode pengukuran yang mewakili masing-masing ekosistem (Widjaja *et al.* 2014). Saat ini, kondisi keanekaragaman hayati semakin menurun akibat dari perambahan hutan, kebakaran hutan dan alih fungsi hutan menjadi perkebunan, pemukiman, kawasan industri serta invasi spesies-spesies asing yang memusnahkan spesies endemik.

Hutan hujan pegunungan yang berada pada ketinggian 1.000-2.400 mdpl tetapi tidak lepas dari pengaruh deforestasi (Richards 1952). Peningkatan jumlah penduduk mengakibatkan lahan pertanian semakin sempit dan mendorong petani memperluas lahan pertanian hingga ke lereng gunung dan hutan lindung (Wiharto 2015).

Kartawinata *et al.* (2008) mengungkapkan bahwa salah satu cara melestarikan keanekaragaman hayati yaitu mengetahui dengan baik informasi ekologi termasuk struktur dan komposisi vegetasi dalam suatu ekosistem. Informasi tersebut dapat didapatkan dengan melakukan pengukuran terhadap keanekaragaman hayati. Persebaran suatu jenis keanekaragaman terutama tumbuhan relatif bergantung pada jenis tumbuhan dengan kondisi wilayah yang ditempatinya. Oleh karenanya, diperlukan metode yang efisien dan representatif terhadap ekosistemnya dalam melakukan pengukuran.

Informasi struktur dan komposisi vegetasi keanekaragaman jenis flora terestrial dapat di ukur dengan metode analisis vegetasi. Metode tersebut memerlukan petak-petak sampling sebagai petak pengukuran yang mampu menggambarkan jenis-jenis pada suatu tegakan hutan. Menurut Soerianegara dan Indrawan (1998), ukuran minimum dari suatu petak tergantung pada kerapatan tegakan dan jumlah jenis pohon, makin jarang tegakan atau makin banyak jenis makin besar pula ukuran petak yang digunakan.

Beberapa penelitian mengenai ukuran luasan dan bentuk plot optimum telah di lakukan sebelumnya. Namun, para ahli belum juga mampu sepakat mengenai hal tersebut (Kusuma 2007). Richard (1952) menyatakan, umumnya hutan hujan tropika telah terwakili dengan luas petak 1,5 ha, sedangkan Wyatt-Smith (1959) dalam Soerianegara dan Indrawan (1998) berpendapat bahwa petak 1,5 acre (0,6 ha) saja telah mampu mewakili. Oleh sebab itu, saat ini di perlukan penelitian yang memberikan informasi akurat mengenai bentuk dan luasan plot optimum masing-masing zonasi tipe hutan. Penelitian ini bertujuan menentukan bentuk dan luas petak contoh optimum untuk mengukur keanekaragaman jenis tumbuhan tingkat pancang di hutan pegunungan Taman Nasional Gunung Halimun-Salak serta menilai indeks keanekaragaman jenis yang paling responsif.

METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 1-30 April 2018 di Resort Gunung Botol, Taman Nasional Gunung Halimun Salak. Resort Gunung Botol berada di wilayah kerja Seksi pengelolaan Taman Nasional Wilayah II Bogor. Lokasi penelitian terletak di Desa Malasari, Kecamatan Nanggung yang berada pada ketinggian 1.220 mdpl.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Geographic Positioning System (GPS)*, tali rafia, patok, pita meter, kompas, altimeter, peta, kamera, alat tulis, *tallysheet*, bambu, gunting, oven, staples, sprayer dan laptop. Bahan yang digunakan yaitu kertas koran, etiket gantung, dan alkohol.

Prosedur Penelitian

Jenis data

Penelitian menggunakan dua jenis data yakni data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari pengukuran jumlah jenis dan individu di TN. Gunung Halimun-Salak pada tingkat pancang. Kriteria pancang menurut Kusmana (2017) adalah tingkatan permudaan dengan tinggi lebih dari 1,5 m sampai pohon muda dengan diameter kurang dari 10 cm.

Tabel 1 Bentuk dan luas petak contoh

Bentuk petak	Ukuran petak	Luas (m ²)
Bujur sangkar	5 x 5	25
Persegi panjang	4 x 6,25	25
Bujur sangkar	7,1 x 7,1	50
Persegi panjang	5 x 10	50
Bujur sangkar	10 x 10	100
Persegi panjang	5 x 20	100
Bujur sangkar	14,14 x 14,14	200
Persegi panjang	10 x 20	200
Bujur sangkar	20 x 20	400
Persegi panjang	10 x 40	400
Bujur sangkar	28,29 x 28,29	800
Persegi panjang	20 x 40	800
Bujur sangkar	40 x 40	1.600
Persegi panjang	20 x 80	1.600
Bujur sangkar	56,57 x 56,57	3.200
Persegi panjang	20 x 160	3.200
Bujur sangkar	80 x 80	6.400
Persegi panjang	20 x 320	6.400
Bujur sangkar	113,14 x 113,14	12.801
Persegi panjang	20 x 640	12.800
Bujur sangkar	160 x 160	25.600
Persegi panjang	20 x 1280	25.600

Data sekunder diperoleh dari informasi kawasan TN. Gunung Halimun-Salak berupa sejarah, letak dan keadaan fisik serta kegiatan pengelolaan keaneekaragaman hayati.

Jumlah jenis dan individu pohon

Data jumlah jenis dan individu tumbuhan dihitung dari 22 petak contoh berbentuk persegi panjang dan bujur sangkar dengan luas masing-masing bentuk sama (atau dianggap sama) dan di tempat yang sama (Tabel 1).

Tingkatan pancang diidentifikasi mulai luas 25 m² hingga 25.600 m². Petak contoh di tempatkan sedemikian rupa sehingga mewakili ketinggian dan garis lintang (Kusuma 2007). Dari petak contoh yang dibuat dicatat jumlah jenis dan individu pada tingkat pancang.

Analisis Data

Penentuan Bentuk dan Luas Petak Optimum

Luas petak optimum ditentukan menggunakan sistem koordinat (x,y), di mana luas petak contoh sebagai absis (sumbu-x) dan jumlah jenis sebagai ordinat (sumbu-y) (Kusmana 2017).

Penentuan Indeks keaneekaragaman yang responsif

Untuk menentukan indeks keragaman yang paling responsif di lakukan dengan membandingkan ukuran kekayaan jenis (*spesies richness*) dan kelimpahan jenis (*spesies abundance*) (Kusuma 2007), yaitu:

Kekayaan jenis

Indeks Margalef (Margalef 1957) dengan persamaan:

$$d = (S - 1)/\ln N$$

Keterangan: d = Index margalef
S = Jumlah jenis
N = Jumlah individu

Indeks Menhinick (Menhinick 1967 dalam Whittaker 1972), persamaannya:

$$d = S/\sqrt{N}$$

Keterangan : d = Index Menhinick
S = Jumlah jenis
N = Jumlah Individu

Kelimpahan jenis

Simpson's *Diversity Index* (Simpson 1949 dalam Krebs 1999), persamaannya:

$$1 - D = 1 - \sum (p_i)^2$$

Keterangan: 1-D = Indeks Simpon's
P_i = proporsi individu spesies ke-i dalam komunitas

Shannon-Weiner *Diversity Index* (Magurran 1955)

$$H' = - \sum [(ni/Ni) \ln (ni/Ni)]$$

Keterangan: ni = nilai kuantitatif suatu spesies

N = Jumlah nilai kuantitatif semua spesies dalam komunitas

Distribusi Spasial Individu Tumbuhan

Indeks penentuan pola distribusi spasial individu menggunakan indeks Morisita (Morisita 1962 dalam Krebs 1999):

$$I_d = n \left[\frac{\sum x^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x} \right]$$

Keterangan: I_d = Indeks Morisita's

n = jumlah plot contoh

$\sum x$ = jumlah total individu spesies

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat total individu spesies

Penentuan pola sebaran menggunakan Uji Chi-square, dengan persamaan :

$$Mu = \frac{X^2_{0.975} - n + \sum x}{\sum x - 1}$$

Keterangan: Mu = Indeks Morisita untuk pola sebaran merata

X²_{0.975} = nilai Chi-square pada db (n-1), selang kepercayaan 97,5%

Pola sebaran kelompok, dihitung dengan persamaan :

$$Mc = \frac{X^2_{0.025} - n + \sum x}{\sum x - 1}$$

Keterangan: Mc = indeks Morisita untuk pola sebaran kelompok

X²_{0.025} = nilai Chi-square pada db (n-1), selang kepercayaan 2,5%

Standar derajat Morisita (Ip) dihitung dengan persamaan-persamaan:

a. Bila Id = Mc > 1, maka dihitung dengan persamaan:

$$Ip = 0.5 + 0.5 \left(\frac{Id - Mc}{n - Mc} \right)$$

b. Bila Mc > Id = 1, maka dihitung dengan persamaan:

$$Ip = 0.5 \left(\frac{Id - 1}{Mc - 1} \right)$$

c. Bila 1 > Id > Mu, maka dihitung dengan persamaan:

$$Ip = -0.5 \left(\frac{Id - 1}{Mu - 1} \right)$$

d. Bila 1 > Mu > Id, maka dihitung dengan persamaan:

$$Ip = -0.5 + 0.5 \left(\frac{Id - Mu}{Mu} \right)$$

Kaidah keputusan adalah : bila Ip = 0 (sebaran acak), bila Ip > 0 (sebaran kelompok) dan bila Ip < 0 (sebaran merata) (Kusuma 2007)

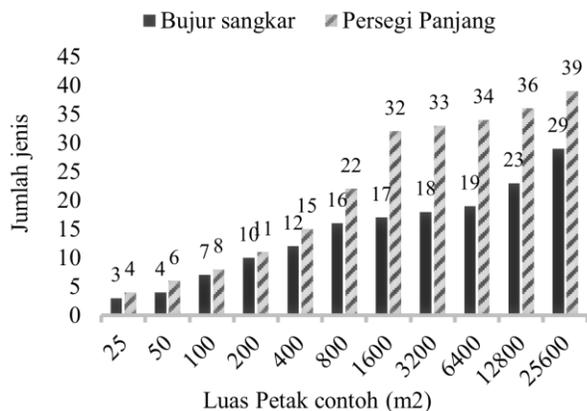
HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk Petak contoh

Bentuk petak contoh yang tepat akan memberikan hasil pengukuran dengan nilai akurasi yang tinggi (Maleki dan Kiviste 2015). Bentuk ini akan berbeda-beda pada tiap tipe hutan sesuai susunan jenis dan struktur vegetasinya. Gambar 1 menyajikan jumlah jenis pada tiap bentuk petak contoh. Petak persegi panjang memiliki jumlah total 39 jenis pancang, lebih tinggi dibandingkan dengan petak bujur sangkar yang hanya berjumlah total 29 jenis pancang. Data ini menginformasikan bahwa petak persegi panjang menampung lebih banyak kekayaan jenis dibandingkan petak bujur sangkar.

Hasil ini sesuai dengan Ali *et al.* (2016) yang membandingkan berbagai dimensi petak contoh di Taman Nasional Betung Kerihun (Kalimantan Timur). Petak persegi panjang memberikan hasil yang signifikan dengan bentuk petak lainnya. Persamaan tersebut dapat terjadi karena karakteristik pada kedua tempat penelitian sama yakni di hutan pegunungan. Namun, Kusuma (2007) melaporkan bahwa pada hutan dataran rendah Taman Nasional Kutai (Kalimantan Timur), jumlah jenis pancang lebih banyak ditemukan pada petak bujur sangkar dibandingkan persegi panjang. Soerianegara dan Indrawan (2012) menjelaskan bahwa hutan hujan dataran rendah dan hutan hujan pegunungan akan memiliki perbedaan baik secara fisik dan biotik yang berdampak pada struktur vegetasi penyusun ekosistemnya.

Whitmore (1986) dalam Ali *et al.* (2016) mengungkapkan bahwa di daerah tropis perbedaan ketinggian tempat dari permukaan laut berpengaruh terhadap karakteristik habitat dan ekologi. Petak persegi panjang dibuat secara memanjang mengikuti garis lintang sedangkan petak bujur sangkar meluas secara garis lintang dan garis ketinggian. Hal ini menandakan bahwa komposisi jenis di TNGHS menyebar mengikuti garis lintang sehingga penggunaan petak bujur sangkar yang



Gambar 1 Grafik Jumlah jenis pada tiap luasan petak contoh

walaupun dapat menjangkau keduanya tetapi tidak memberikan hasil optimal. Dalam hal ini, petak persegi panjang memungkinkan penambahan dimensi secara horizontal atau sejajar garis lintang akan lebih memberikan hasil yang optimal untuk pengukuran keanekaragaman hayati di Taman Nasional Gunung-Halimun Salak.

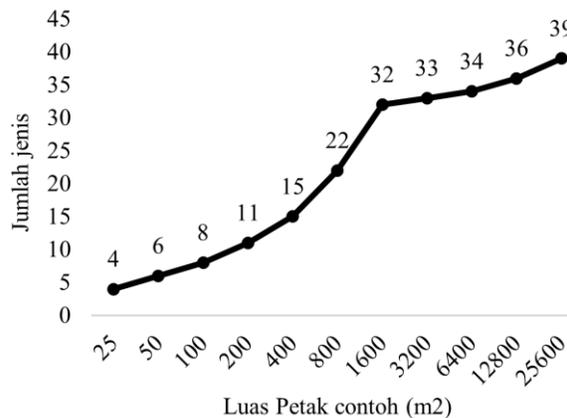
Pengolahan pola persebaran spasial didapatkan nilai I_p 0 hingga 1. Sebesar 24,13% jenis tumbuhan di petak bujur sangkar dan 20,51% di petak persegi panjang memiliki persebaran acak ($I_p=0$). Nilai ini menunjukkan bahwa lebih dari 75% jenis tumbuhan dalam plot contoh bujur sangkar dan persegi panjang menyebar secara mengelompok ($I_p>0$). Hasil ini memperlihatkan bahwa spesies-spesies di TN. Halimun Salak menyebar secara mengelompok sejajar garis lintang yang tidak dapat dijangkau oleh bentuk bujur sangkar dan untuk luas plot yang memanjang.

Luas Petak Contoh

Penentuan luas petak contoh optimal akan difokuskan pada petak persegi panjang yang telah terbukti ditemukan spesies lebih banyak. Jumlah jenis pancang berbeda tiap luasan petak. Semakin luas petak, semakin tinggi jumlah jenisnya. Petak contoh 25 m² hanya terdapat 4 jenis jenisnya. Petak contoh bertambah tiap luasan dengan penambahan yang berbeda-beda (Gambar 2). Pertambahan tertinggi terjadi dari luasan 800 m² ke 1.600 m² yakni 10 jenis. Grafik hubungan jumlah jenis dan luas petak di atas (Gambar 2) terlihat mulai mendatar pada luas petak contoh 1.600 m² dan jumlah jenis cenderung tidak bertambah dari luas petak 3.200 m² hingga 25.600 m² (kurang dari 10%).

Di dalam pengambilan sampel analisis vegetasi, apabila garis pada kurva hampir mendatar maka penghitungan sebaiknya dihentikan sebab penambahan jenis pada petak selanjutnya tidak terlalu signifikan dan hasil yang diperoleh mendekati atau bahkan telah mencapai jumlah maksimum.

Cain 1938 dalam Kusmana (2017) menyarankan berdasarkan pengalamannya, pengambilan sampel



Gambar 2 Grafik Hubungan Jumlah jenis dan luas petak contoh

dikatakan telah cukup ketika persentase peningkatan jenis di area sampel kurang dari 10%. Persentase penambahan jenis di dapatkan dari perbandingan antara jumlah penambahan jenis dengan total jumlah jenis. Luas petak yang mengalami persentase penambahan jenis kurang dari 10% yakni petak 3.200 m².

Indeks Keanekaragaman

Penggunaan indeks dimaksudkan untuk mengatasi beberapa keterbatasan pada suatu pengukuran yang menggunakan metode sampling yaitu dikurangi antara hubungan jumlah spesies dengan logaritma ukuran sampel (Whittaker 1972). Total jenis yang ditemukan pada petak bujur sangkar yaitu 29 jenis dengan jumlah individu 878 dan 39 jenis pada petak persegi panjang dengan jumlah individu 1.064.

Hasil pengolahan nilai indeks keanekaragaman (Tabel 2) menunjukkan bahwa indeks Margalef selalu memiliki nilai paling tinggi dibandingkan dengan indeks-indeks yang lain. Indeks Margalef memberikan respon tercepat terhadap setiap penambahan jumlah jenis. Pada petak bujur sangkar, nilai indeks Margalef terus meningkat pada seluruh ukuran petak kecuali pada petak 1.600 m², 3.200 m², dan 6.400 m². Untuk petak persegi panjang, penambahan nilai terjadi hingga petak 1.600 m² selebihnya nilai mengalami penurunan. Penurunan nilai indeks Margalef terjadi pada petak-petak yang pertambahan jenisnya kurang dari 10%.

Indeks Menhinick memberikan nilai yang fluktuatif terhadap perubahan jumlah jenis dan individu. Hal ini terlihat pada nilai Menhinick di petak bujur sangkar yang mengalami penurunan pada petak 50 m² kemudian naik pada petak 100 m² sampai 200 m² tetapi turun lagi pada petak 400 m² padahal baik jumlah jenis maupun individu

Tabel 2 Nilai Indeks Keanekaragaman

Bentuk	Luas (m ²)	Jumlah jenis	Jumlah Individu	Indeks Keanekaragaman			
				Margalef	Menhinick	Simpson	Shannon-Wiener
Bujur Sangkar	25	3	5	1.24	1.34	0.85	0.32
	50	4	11	1.25	1.21	0.90	0.28
	100	7	21	1.97	1.53	0.96	0.22
	200	10	40	2.44	1.58	0.97	0.17
	400	12	77	2.53	1.37	0.98	0.15
	800	16	129	3.09	1.41	0.99	0.12
	1.600	17	207	3.00	1.18	0.99	0.11
	3.200	18	301	2.98	1.04	0.99	0.11
	6.400	19	550	2.85	0.81	0.99	0.12
	12.800	23	675	3.38	0.89	0.99	0.09
25.600	29	878	4.13	0.98	0.99	0.08	
Persegi Panjang	25	4	9	1.37	1.33	0.90	0.29
	50	6	24	1.57	1.22	0.93	0.20
	200	11	76	2.31	1.26	0.96	0.12
	400	15	106	3.00	1.46	0.96	0.08
	800	22	181	4.04	1.64	0.98	0.08
	1.600	32	246	5.63	2.04	0.99	0.07
	3.200	33	322	5.54	1.84	0.99	0.07
	6.400	34	481	5.34	1.55	1.00	0.07
	12.800	36	732	5.31	1.33	1.00	0.07
	25.600	39	1064	5.45	1.20	1.00	0.07

Tabel 3 Hasil Regresi Indeks keanekaragaman

Indeks Keanekaragaman	Regresi	P value X ₁	P Value X ₂	R ²
Margalef	$Y = 0,633 + 0,165 X_1 - 0,00162 X_2$	0.000	0.000	99.7%
Menhinick	$Y = 1,01 + 0,0378 X_1 - 0,00130 X_2$	0.000	0.000	82.0%
Simpson	$Y = 0,911 + 0,00295 X_1 - 0,000028 X_2$	0.000	0.19	88.8%
Shannon	$Y = 0,206 - 0,00551 X_1 + 0,000082 X_2$	0.039	0.384	46.2%
Margalef	$Y = 0,889 + 0,131 X_1$	0.000		96.7%
Menhinick	$Y = 1,22 + 0,0105 X_1$	0.144		13.5%
Simpson	$Y = 0,916 + 0,00236 X_1$	0.000		87.5%
Shannon	$Y = 0,193 - 0,00379 X_1$	0.012		47.1%
Margalef	$Y = 2,58 + 0,00392 X_2$		0.010	49.2%
Menhinick	$Y = 1,46 - 0,000033 X_2$		0.912	0.00%
Simpson	$Y = 0,946 + 0,000071 X_2$		0.015	44.6%
Shannon	$Y = 0,141 - 0,000103 X_2$		0.125	15.7%

Keterangan : X₁ = Jumlah jenis dan X₂ = Jumlah individu

mengalami kenaikan. Hal yang sama juga terjadi pada petak persegi panjang, sehingga akan susah menduga kekayaan jenis yang terdapat pada petak sampling. Berdasarkan perbedaan kedua nilai indeks tersebut Indeks Margalef lebih sensitif terhadap perubahan jumlah jenis dan individu dibandingkan Indeks Menhinick.

Hubungan jumlah jenis dan jumlah individu bagi nilai indeks yang dihasilkan (Tabel 3) menunjukkan bahwa Indeks Margalef dan Menhinick nyata ($P_{\text{value}} = 0.00$), sedangkan Simpson tidak nyata untuk jumlah individu ($P_{\text{value}} = 0.19$) dan Shannon-Wiener tidak nyata pada kedua peubah ($P_{\text{value}} = 0.039$ dan $P_{\text{value}} = 0.384$). Koefisien variasi (R^2) tertinggi untuk 2 peubah ini ditunjukkan oleh Indeks Margalef (99.70%) dan indeks Shannon-Wiener menunjukkan nilai R^2 paling rendah (46.20%). Jumlah jenis terhadap nilai indeks nyata untuk indeks Margalef dan simpsons ($P_{\text{value}} = 0.00$) dan tidak nyata untuk indeks Menhinick dan Shannon-Wiener ($P_{\text{value}} = 0.144$ dan $P_{\text{value}} = 0.012$). Nilai R^2 paling tinggi ditunjukkan oleh indeks Margalef (96.70%) dan terendah Menhinick (13.50%). Sedangkan hubungan lain yang dibangun yaitu nilai indeks yang dihasilkan dengan jumlah individu menunjukkan bahwa jumlah individu tidak nyata ($P_{\text{value}} > 0.00$) untuk semua indeks, sama hanya dengan nilai $R^2 \leq 75\%$ menunjukkan bahwa persamaan matematis ini tidak dapat digunakan, karena kurang dari 75% keragaman total nilai indeks dalam contoh yang dapat dijelaskan oleh hubungan linearnya dengan jumlah individu.

Pendekatan dengan menggunakan 2 peubah dan 1 peubah (jumlah jenis) memberikan gambaran bahwa indeks Margalef paling responsif terhadap perubahan jumlah jenis dan individu. Pendapat ini sesuai dengan Magurran (1998) yang mengatakan bahwa indeks Margalef memiliki kemampuan merespons perbedaan kekayaan jenis yang baik.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Jenis tumbuhan pada tingkat pancang menyebar mengikuti garis lintang sehingga jumlahnya lebih banyak ditemukan pada petak contoh persegi panjang dibandingkan dengan petak bujur sangkar. Luas petak contoh optimal petak persegi panjang untuk pengukuran keanekaragaman jenis tumbuhan tingkat pancang di Taman Nasional Halimun-Salak berukuran 3.200 m². Hasil pengolahan nilai indeks keanekaragaman jenis, ditemukan bahwa Indeks Margalef memberikan nilai keanekaragaman yang lebih responsif terhadap perubahan jumlah spesies dibandingkan dengan Indeks Menhinick, Simpson dan Indeks Shannon-Wiener.

Saran

Berdasarkan pada penelitian yang dilakukan maka saran yang dapat diberikan yaitu perlu penelitian lebih

lanjut mengenai bentuk dan luas petak contoh optimal pada tingkat pertumbuhan semai, tiang, dan pohon di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. Perlu adanya informasi yang lengkap mengenai kondisi topografi wilayah penelitian agar pembuatan petak contoh tidak terbatas dan dapat menjangkau daerah yang lebih luas. Perlu penelitian mengenai responsivitas indeks keanekaragaman yang lain, contohnya indeks Brillouin dan indeks Hulbert.

DAFTAR PUSTAKA

- Ali MA, Hikmat A, Santosa Y. 2016. Penentuan bentuk dan ukuran plot contoh optimal pengukuran keanekaragaman spesies tumbuhan di hutan pegunungan bawah. *Media Konservasi*. 21(1):42-47.
- Darajati W, Pratiwi S, Herwinda E, Radiansyah AD, Nalang VS, Nooryanto B, Rahajoe JS, Ubaidillah R, Maryanto I, Kurniawan R, *et al.* 2016. *Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan (IBSAP) 2015-2020*. Jakarta (ID) : Kementerian Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Indriyanto. 2008. *Pengantar Budi Daya Hutan*. Jakarta (ID) : Bumi Aksara.
- Laurence WF, Ferreira LV, Merona JDR, Hutchings RW. 1998. Influence of plot shape on estimate of tree diversity and community composition in Central Amazonia. *Biotropica*. 30(4):662-665.
- Kartawinata K, Purwaningsih, Partomihardjo T, Yusuf R, Abdulhadi R, Riswan S. (2008). Floristic and structure of a lowland dipterocarp forest at wanariset samboja, east kalimantan, indonesia. *Reinwardtia*. 12(4):301-323.
- Krebs CJ. 1999. *Ecological Methodology Second Edition*. New York : University of British Columbia
- Kusmana C. 2015. Makalah utama : Keanekaragaman hayati (biodiversitas) sebagai elemen kunci ekosistem kota hijau. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 1(8): 1747-1755.
- Kusmana C. 2017. *Metode Survey dan Interpretasi Data Vegetasi*. Bogor (ID) : PT Penerbit IPB Press.
- Kusuma S. 2007. Penentuan bentuk dan luas plot contoh optimal pengukuran keanekaragaman spesies tumbuhan pada hutan hujan dataran rendah : Studi kasus di TN Kutai [tesis]. Bogor (ID) : Fakultas Kehutanan Institut Pertanian Bogor.
- Magurran AE. 1955. *Measuring biological diversity*. United States : Blackwell Science Ltd.
- Maleki K, Kiviste A. 2015. Effect of sample plot size and shape on estimate of structural indices: A case study in mature silver birch (*Betula pendula* Roth) dominating stand in Järvelja. *Forestry Studies / Metsanduslikud Uurimused*. 63:130-150.
- Mansur M, Hidayati N, Juhaeti T. 2011. Struktur dan komposisi vegetasi pohon serta estimasi biomassa, kandungan karbon dan laju fotosintesis di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak. *J.Tek.Ling*. 12(2) : 161-169.

- Margalef DR. 1957. Information theory in ecology. *International Journal of General System.* 23:373-449.
- Murni P, Muswita, Harlis, Yelianti U, Kartika WD. 2015. Lokakarya pembuatan herbarium untuk pengembangan media pembelajaran biologi di MAN Cendikia Muaro Jambi. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat.* 30(2) : 1-6.
- Richard PW. 1952. *The Tropical Rain Forest An Ecological Study.* England : The Syndics Of The Cambridge University Press.
- Soerianegara I, Indrawan A. 1998. *Ekologi Hutan Indonesia.* Bogor (ID) : Laboratorium Ekologi Hutan, Fakultas Kehutanan, Institut Pertanian Bogor.
- Walpole RE. 1992. *Pengantar Statistika Edisi ke-3.* Jakarta (ID) : PT Gramedia Pustaka Utama.
- Widjaja EA, Rahayuningsih Y, Rahajoe JS, Ubaidillah R, Maryanto I, Walujo BE, Semiadi G. 2014. *Kekinian Keanekaragaman Hayati Indonesia 2014.* Jakarta (ID) : LIPI Press.
- Wiharto M. 2015. Kawasan tropis pegunungan sebagai kawasan rawan bencana dengan nilai ekologi tinggi dan upaya pelestariannya. *Jurnal Bionature.* 16(1) : 1-7.
- Wiradinata H. 2002. Kekayaan jenis tumbuhan Taman Nasional Gunung Halimun. *Berita Biologi.* 6(1) : 137-143.