

INVENTARISASI MAHONI DAUN LEBAR DI HUTAN TANAMAN CIKABAYAN

Bayu Pratomo¹, Julaili Irni²

^{1,2}Dosen Fakultas Agro Teknologi, Universitas Prima Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengetahui sebaran spasial mahoni daun lebar di hutan tanaman Cikabayan. Teknik sebaran spasial dimana hal ini berfungsi untuk mengambil data secara spasial dalam ekologi. Pengamatan ini dilakukan dengan membuat plot secara acak dan membuat petak kuadrat 20 x 20 m sebanyak empat plot. Data yang akan diambil dan dianalisis yaitu data jumlah individu mahoni dari tingkat tiang dan pohon. Metode analisis data yang digunakan adalah indeks disperse dan metode sebaran binomial positif. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan mahoni menyebar secara mengelompok dengan menggunakan beberapa indeks seperti indeks binomial positif dan indeks morisita.

Kata Kunci: Inventarisasi, Mahoni, Sebaran, Spasial, Ekologi.

PENDAHULUAN

Kuantifikasi data ekologi sangat penting dalam kegiatan monitoring keanekaragaman hayati. Dengan melakukan kuantifikasi, data menjadi lebih terukur sehingga perubahannya dari waktu ke waktu lebih mudah dideteksi. Salah satu data penting dalam ekologi adalah keanekaragaman jenis. Keanekaragaman jenis menjadi indikator keberlangsungan (*wellbeing*) sistem ekologis dan menjadi variabel yang paling mudah dan cepat diukur (Martin, 1993). Pengukuran terhadap keanekaragaman jenis menjadi isu penting terkait dengan degradasi habitat, fragmentasi dan kepunahan.

Pengukuran keanekaragaman hayati tidak hanya dilakukan untuk mengetahui dan memahami kondisinya saat ini, tetapi juga untuk membandingkan, menganalisis hubungan dan memprediksi perkembangannya serta menentukan tindakan pengelolaan yang perlu dilakukan. Terkait dengan urgensinya tersebut maka diperlukan pengetahuan mengenai filosofi, metode, dan implementasi dari konsep pengukuran keanekaragaman jenis dalam studi ekologi.

Keanekaragaman hayati dapat diukur melalui tiga parameter yaitu kekayaan jenis, keanekaragaman jenis dan pemerataan. Metode untuk menghitung ketiga parameter tersebut

sangat beragam dan sampai saat ini belum ada kesepakatan tentang metode yang terbaik, namun salah satu aspek terpenting dalam penggunaan berbagai metode tersebut adalah sensitivitas metode terhadap perubahan data di lapangan (Scheiner, 2003; Kusuma, 2007). Untuk mengetahui tingkat sensitivitas tersebut maka dilakukan simulasi perhitungan kekayaan jenis, keanekaragaman dan pemerataan dengan mengaplikasikan berbagai metode yang ada untuk mengukur keanekaragaman jenis tumbuhan di Cikabayan.

Hutan tanaman yang terdapat di Cikabayan merupakan hutan yang memiliki jenis tanaman yang berbeda-beda dengan tanaman utama yaitu mahoni daun lebar (*Swietenia macrophylla*), pinus (*Pinus merkusii*), dan ekaliptus (*Eukaliptus* sp.). Selain tanaman tersebut hutan ini juga ditumbuhi jenis tanaman lain yaitu sengon (*Paraserianthes falcataria*) serta gamelina (*Gmelina arborea*). Karena mahoni daun lebar ini merupakan tanaman yang dominan di hutan tanaman Cikabayan ini maka dilakukanlah pengamatan terhadap tumbuhan tersebut secara spasial.

Dalam pengamatan mahoni daun lebar ini digunakan teknik sebaran spasial dimana hal ini berfungsi untuk mengambil data secara spasial dalam ekologi. merupakan data yang penting dalam ekologi. Sebaran spasial ini dibagi menjadi tiga yaitu seragam, acak dan mengelompok (Krebs 1988). Sebaran seragam yaitu ada dimana saja dengan jumlah dan jarak antar individu yang sama. Sebaran acak yaitu bisa ada dimana saja namun jumlahnya di setiap lokasi tidak sama. Sedangkan mengelompok artinya tumbuhan atau satwa hanya terdapat pada lokasi tertentu. Dengan mengetahui sebaran spasial pengelola dapat menentukan preferensi habitat suatu jenis satwa atau tumbuhan atau kualitas/daya dukung habitat terhadap spesies tertentu.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di hutan tanaman Cikabayan IPB Dramaga Bogor pada bulan Januari-Februari 2018. Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat tulis, kompas, tallysheet, kamera, parang, tali rafia serta meteran. Pengamatan ini dilakukan dengan membuat plot secara acak dan membuat petak kuadrat 20 x 20 m sebanyak empat plot. Data yang akan diambil dan dianalisis yaitu data jumlah individu mahoni dari tingkat tiang dan pohon. Metode analisis data yang digunakan adalah indeks disperse dan metode sebaran binomial positif (Kusuma, 2007; Altmant, 1974.). Berikut adalah persamaan-persamaan yang digunakan :

A. Metode Rasio Ragam

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N}$$

$$S^2 = \frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{N - 1}$$

Keterangan :

x_i = Jumlah individu pada setiap petak kuadrat

s^2 = Ragam

\bar{x} = Rata-rata

Kriteria uji

$S^2 > \bar{x}$ Berkelompok

$S^2 = \bar{x}$ Acak

$S^2 < \bar{x}$ Homogen

B. Indeks Dispersi

$$ID = \frac{S^2}{\bar{x}}$$

Keterangan :

ID = Indeks Dispersi

x_i = Jumlah individu pada setiap petak kuadrat

s^2 = Ragam

\bar{x} = Rata-rata

Kriteria indeks :

$ID > 1$: Berkelompok

$ID = 1$: Acak

$ID < 1$: Homogen

C. Indeks Green

$$IG = \frac{(s^2 / \bar{x}) - 1}{\sum x - 1}$$

Keterangan :

IG = Indeks Green

s^2 = Ragam

\bar{x} = Rata-rata

Kriteria indeks adalah sebagai berikut :

IG bernilai negative mengindikasikan spesies menyebar seragam

IG bernilai positif mengindikasikan spesies menyebar berkelompok

D. Indeks Morisita

$$IM = N \left[\frac{\sum x^2 - \sum x}{(\sum x)^2 - \sum x} \right] \quad \text{atau} \quad IM = N \left(\frac{\sum n_i(n_i-1)}{n(n-1)} \right)$$

Keterangan :

IM = Indeks Morisita

x atau n_i = Jumlah individu pada setiap petak kuadrat

n = Jumlah total individu pada semua petak kuadrat

N = Jumlah petak kuadrat

$$X_{hitung}^2 = I_d \left(\sum x_i - 1 \right) + n - \sum x_i$$

Hipotesis :

Ho : Mahoni menyebar acak

H1 : Mahoni menyebar tidak acak

Kriteria uji : tolak Ho jika $X_{hitung}^2 > X_{0,05}^2 (db)$, Derajat bebas : n-1

E. Indeks Pengelompokan (*Indeks of Clumping*)

$$IC = ID - 1$$

Keterangan :

IC = Indeks of Clumping

ID = Indeks Dispersi

F. Indeks Morisita Distandardisasi

1. Hitung indeks Morisita

2. Hitung indeks kehomogenan penyebaran dengan persamaan berikut :

$$M_u = \frac{x_{0.975}^2 - n + \sum x_i}{(\sum x_i) - 1}$$

Keterangan :

M_u = Indeks kemogenan (Uniform index)

$x_{0.975}^2$ = nilai Chi-square tabel dengan derajat bebas n-1

x_i = Jumlah individu pada setiap petak kuadrat

n = Jumlah petak kuadrat

$$M_c = \frac{x_{0.025}^2 - n + \sum x_i}{(\sum x_i) - 1}$$

Keterangan :

M_c = Indeks Pengelompokan (Clumped index)

$x_{0.025}^2$ = nilai Chi-square tabel dengan derajat bebas n-1

x_i = Jumlah individu pada setiap petak kuadrat

n = Jumlah petak kuadrat

Kriteria Indeks :

Ip = 0, menyebar acak; Ip > 0, mengelompok, Ip < 0, seragam

G. Sebaran Binomial Positif (Poisson)

Sebaran Binomial positif digunakan untuk menguji hipotesis apakah sebaran suatu tumbuhan atau satwa menyebar secara acak atau tidak (Whilm, 1967). Tahap-tahap yang dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menyusun hipotesis

Ho : Mahoni menyebar secara acak

H1 : Mahoni menyebar tidak acak

2. Membuat tabel frekuensi

3. Menghitung peluang ditemukannya individu sebanyak x_i di setiap petak kuadrat

$$P(x_i) = e^{-\mu} \left(\frac{\mu^x}{x!} \right)$$

Keterangan :

$P(x_i)$ = Peluang ditemukannya individu berjumlah x_i

e = bilangan euler (2,72)

μ = Rata-rata

4. Menghitung nilai harapan

$$E(x_i) = P(x_i) N$$

Keterangan :

$E(x_i)$ = Nilai harapan

$P(x_i)$ = Peluang ditemukannya individu berjumlah x_i

N = Jumlah petak

5. Menghitung Chi-square hitung

$$X_{hitung}^2 = \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan :

E_i = Nilai harapan

O_i = jumlah petak yang terdapat jumlah individu sebanyak x_i

6. Menguji hipotesis

Kriteria uji, Tolak Ho jika $X_{hitung}^2 >$ dari $X_{0.05}^2(df)$, derajat bebas = $q-2$ dengan q adalah banyaknya kelas frekuensi

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dari hasil pengamatan yang dilakukan dalam penelitian ini di hutan tanaman Cikabayan didapatkan bahwa pola sebaran spasial dari tumbuhan mahoni daun lebar adalah sebaran secara mengelompok. Data tersebut dapat dilihat pada tabel dibawah ini yaitu:

Tabel 1. Mahoni di hutan tanaman Cikabayan

No	Plot	Jumlah individu
1	1	10
2	2	6
3	3	22
4	4	1
Jumlah		39

1. Metode Rasio Ragam

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{N} \quad \bar{x} = \frac{39}{4} \quad \bar{x} = 9,75$$

$$S^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{N-1}$$

$$S^2 = \frac{(10 - 9,75)^2 + (6 - 9,75)^2 + (22 - 9,75)^2 + (1 - 9,75)^2}{4 - 1}$$

$$S^2 = \frac{240,75}{3} = 80,25$$

Kriteria uji

$$S^2 > \bar{x} \quad \text{Berkelompok}$$

2. Indeks Dispersi

$$ID = \frac{S^2}{\bar{x}}$$

$$ID = \frac{80,25}{9,75}$$

$$ID = 8,23$$

Kriteria indeks :

$$ID > 1 \quad : \text{Berkelompok}$$

3. Indeks Green

$$IG = \frac{(s^2 / \bar{x}) - 1}{\sum x - 1}$$

$$IG = \frac{(80,25 / 9,75) - 1}{39 - 1}$$

$$IG = \frac{7,21}{3} = 2,41$$

Nilai indeks green positif, mahoni mengelompok

4. Indeks Morisita

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

$$IM = 4 \left[\frac{621 - 39}{1521 - 39} \right]$$

$$IM = 1,571$$

$$X_{hitung}^2 = I_d \left(\sum x_i - 1 \right) + n - \sum x_i$$

$$X_{hitung}^2 = 1,571(39 - 1) + 4 - 39$$

$$X_{hitung}^2 = 24,69$$

$$X_{0,05(3)}^2 = 7,81$$

Hipotesis :

Ho : Mahoni menyebar acak

H1 : Mahoni menyebar tidak acak

Kriteria uji : Tolak Ho jika $X_{hitung}^2 > X_{0,05(3)}^2$

Kesimpulan Tolak Ho, klaim bahwa mahoni menyebar secara acak tidak didukung data yang memadai pada taraf $\alpha = 0,05$.

5. Indeks Penegelompokan (Indeks of Clumping)

$$IC = ID - 1$$

$$IC = 8,23 - 1 = IC = 7,23$$

6. Indeks Morisita Distandardisasi

$$M_u = \frac{x_{0,975}^2 - n + \sum x_i}{(\sum x_i) - 1}$$

$$M_u = \frac{0,22 - 4 + 39}{39 - 1}$$

$$M_u = 0,93$$

$$M_c = \frac{x_{0,025}^2 - n + \sum x_i}{(\sum x_i) - 1}$$

$$M_c = \frac{9,35 - 4 + 39}{39 - 1}$$

$$M_c = 1,17$$

Berdasarkan hasil perhitungan IM, Mu dan Mc, ketiganya memenuhi kriteria $IM \geq Mc > 0$, sehingga I_p dihitung dengan persamaan :

$$I_p = 0.5 + 0.5 \left(\frac{I_d - M_c}{n - M_c} \right)$$

$$I_p = 0.5 + 0.5 \left(\frac{1,57 - 1,17}{4 - 1,17} \right)$$

$$I_p = 0,57$$

Kriteria Indeks :

$I_p > 0$, mahoni mengelompok

7. Sebaran Binomial Positif (Poisson)

Hipotesis :

H_0 : Mahoni menyebar secara acak

H_1 : Mahoni menyebar tidak acak

Kriteria Uji : Tolak H_0 jika $X^2_{hitung} > X^2_{0,05 (21)}$

$$X^2_{hitung} = 1290,73, X^2_{0,05 (21)} = 32,67$$

Tolak H_0 , klaim bahwa mahoni menyebar secara acak tidak didukung data yang memadai pada taraf $\alpha = 0,0$

Tabel 2. Sebaran Mahoni

No	Metode	Kriteria yang terpenuhi	Nilai	Keterangan
1	Rasio Ragam	$S^2 > \bar{x}$	$80,25 > 9,75$	Mengelompok
2	Indeks Dispersi	$ID > 1$	$8,23 > 1$	Mengelompok
3	Indeks Green	IG bernilai positif	0,19	Mengelompok
4	Indeks Morisita	$X^2_{hitung} > X^2_{0,05 (3)}$	$24,66 > 7,81$	Mahoni tidak menyebar acak
5	Index of Clumping	-	7,23	
6	Indeks Morisita distandardisasi	$I_p > 0$, mengelompok	0,571	Mengelompok
7	Binomial positif	$X^2_{hitung} > X^2_{0,05 (21)}$	$1290,727 > 32,$	Mahoni tidak

			67	menyebarkan acak
--	--	--	----	------------------

Dari tabel diatas diketahui bahwa mahoni menyebar secara mengelompok berdasarkan perhitungan indeks yang telah distandarisasi. Sedangkan berdasarkan perhitungan binomial positif dan Indeks Morisita diketahui bahwa mahoni tidak menyebar secara acak, namun tidak bisa diuji lebih lanjut karena data (jumlah sampel) yang tidak memadai. Keberadaan mahoni pada kawasan hutan tanaman Cikabayan ini tidak tersebar secara merata melainkan adanya tempat-tempat tertentu dalam proses perkembangannya sehingga dapat menyebabkan mengelompoknya suatu tanaman ini.

KESIMPULAN

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan mahoni menyebar secara mengelompok dengan menggunakan beberapa indeks seperti indeks binomial positif dan indeks morisita.

DAFTAR PUSTAKA

- Altman. 1974. Observational study of behaviour: Sampling methods. *Behaviour* 49: 227-267
- Krebs CJ. 1988 .Ecological Methodology. New York (US): Harper & Row Publisher..
- Kusuma, S. 2007. Penentuan Bentuk Dan Luas Plot Contoh Optimal Pengukuran Keanekaragaman Spesies Tumbuhan Pada Ekosistem Hutan Hujan Dataran Rendah: Studi Kasus Di Taman Nasional Kutai [tesis]. *Bogor (ID): Institut Pertanian Bogor*.
- Martin P, Bateson P. 1993. *Measuring Behaviour. Volume 2*. London. Cambridge University Press.
- Scheiner, SM. 2003. Six type of species area curves. *J Global Ecology & Biogeography* (12): 441-447
- Walpole, R E. 1984. Pengantar Statistika Edisi Ke-3. PT. Garamedia Pustaka Utama. Jakarta
- Whilm, JL. 1967. Comparison of some diversity indices applied to populations of benthic macroinvertebrates in a stream receiving organic wastes. *J. Water Pollut. Control Fed* 39 : 221–224.