

ANALISIS KEANEKARAGAMAN *EPIFAUNA* DENGAN METODE KOLEKSI *PITFALL TRAP* DI KAWASAN HUTAN CANGAR MALANG

I WAYAN KARMANA
FPMIPA IKIP Mataram

ABSTRAK

Analisis terhadap keanekaragaman (*diversity*) merupakan suatu hal yang sangat penting dalam ekologi, karena indeks keanekaragaman menunjukkan kestabilan suatu komunitas.

Dalam penelitian ini dilakukan analisis keanekaragaman yang meliputi parameter keanekaragaman (*diversity*) yang utama yaitu: kekayaan spesies (*richness*), indeks keanekaragaman (*index of diversity*), pemerataan (*evenness*), dominansi spesies (*dominance*) dan kepadatan absolut (*absolute density*).

Berdasarkan sampel yang diambil di kebun cabe dan brokoli di hutan Cangar, maka diketahui indeks keanekaragaman kebun cabe secara matematis lebih tinggi dari kebun brokoli, namun indeks keanekaragaman kedua tempat tersebut termasuk kategori keanekaragaman sedang.

Kata kunci: keanekaragaman, pitfall trap, epifauna

PENDAHULUAN

Studi dan penelitian dibidang ekologi dan lingkungan cukup banyak mengungkap tentang keanekaragaman (*diversity*) suatu komunitas. Hal ini disebabkan karena keanekaragaman menunjukkan indikator kestabilan suatu komunitas. Dimana kestabilan ini menunjukkan bahwa suatu komunitas akan relatif stabil walaupun banyak gangguan terhadap komunitas tersebut.

Menurut Dharmawan dkk. (2005), bahwa keanekaragaman spesies merupakan karakter komunitas yang penting dibicarakan secara mendalam baik secara konsep maupun aplikasinya di lapangan. Odum (1998) dan Fachrul (2008) mengatakan bahwa keanekaragaman identik dengan kestabilan suatu ekosistem, yaitu jika keanekaragaman suatu ekosistem tinggi, maka kondisi ekosistem tersebut cenderung stabil.

Keanekaragaman yang utama adalah kekayaan spesies atau *richness* (S), pemerataan atau *evenness* (E), dan indeks keragaman atau *index of diversity* (H'). Disamping itu juga parameter yang lain seperti: kepadatan absolut atau *absolute density* (KA) dan dominansi spesies atau *dominance* (C)

Tujuan dari studi (penelitian) ini adalah untuk mengetahui dan mendeskripsikan keanekaragaman (*diversity*) komunitas arthropoda di permukaan tanah (*epifauna*) yang terdapat di kebun cabe dan brokoli di kawasan Hutan Cangar, Batu-Malang dengan menggunakan metode koleksi perangkap sumuran (*pitfall trap*).

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

1. Alat-alat: Kantong plastik (bekas wadah air minum gelas), soil tester, loupe, termometer, cetok, hygrometer, kertas label, isolasi transparan, jarum, kamera, dan gunting.
2. Bahan: Alkohol 70%, formalin, dan kertas tissue.

Prosedur dan Pelaksanaan Penelitian

1. Menentukan lokasi pengambilan sampel di lapangan sesuai dengan hasil observasi yang dilakukan. Pada penelitian ini ditentukan lokasi di kebun cabe dan kebun brokoli.
2. Setelah penentuan lokasi, dilakukan penentuan teknik pengambilan sampel berdasarkan keadaan dan karakteristik lokasi. Pada penelitian ini teknik yang digunakan adalah teknik acak karena lokasi relatif homogen.

3. Sebelum penempatan gelas plastik dilakukan pengukuran pH, suhu dan kelembaban tanah dengan alat soil tester. Dilakukan juga pengukuran suhu dan kelembaban udara di lokasi penempatan gelas plastik, masing-masing dengan termometer dan hygrometer kemudian mencatatnya.
3. Menempatkan gelas plastik sejumlah yang telah ditentukan berdasarkan teknik pengambilan sampel. Pada pengamatan ini ditempatkan 25 gelas plastik pada lokasi seluas 25 m², dimana pada setiap 1 m² ditempatkan satu gelas plastik pada lokasi yang telah ditentukan yaitu kebun cabe dan brokoli.
4. Penempatan gelas plastik dilakukan dengan cara menanamnya pada titik lokasi yang telah ditentukan, dimana permukaan gelas plastik benar-benar rata dengan permukaan tanah serta diusahakan tidak sampai ada tanah yang masuk ke dalam gelas plastik.
5. Setiap gelas plastik yang di tanam diisi dengan alkohol 70% setinggi 1-2 cm dari dasar gelas plastik dan setelah itu gelas plastik ditutup dengan daun-daunan agar tidak terlalu jelas terlihat.
6. Penanaman gelas plastik yang telah berisi alkohol 70% dilakukan pada sore hari pukul 16.00 WIB sampai besok pagi hari jam 08.00 WIB.
7. Esok hari pukul 08.00 WIB semua gelas plastik yang tertanam (*pitfall trap*) di ambil, baik yang ada di kebun cabe maupun yang ada di kebun brokoli.
8. Dilakukan pengamatan dan identifikasi serangga tanah yang ada pada setiap gelas plastik berdasarkan ciri-ciri morfologinya.
9. Selanjutnya berdasarkan ciri-ciri morfologi serangga yang diperoleh di klasifikasikan berdasarkan kesamaan genus atau kesamaan spesiesnya.
10. Menghitung jumlah atau macam spesies/genus/ordo (takson) yang diperoleh setiap gelas plastik dan menghitung jumlah cacah individu pada masing-masing spesies/genus/ordo (takson) yang ditemukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari hasil pengamatan keanekaragaman arthropoda di permukaan tanah (*epifauna*) menggunakan *pitfall trap* pada kebun cabe dan brokoli ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Macam Takson, Status, Jumlah Individu di Kebun Cabe dan Brokoli dengan *Pitfall Trap*

No	Nama Takson	Status (Peranan)	Jumlah Individu		Ket
			Kebun Cabe	Kebun Brokoli	
1.	Lipan/kaki seribu (Centipedes)	Predator	5	3	Beracun
2.	Kaki Sejuta (Hilipedes)	Dekomposer	1	0	
3.	Jangkrik (<i>Orthoptera grilidae</i>)	Herbivora	7	2	
4.	Collembola	Dekomposer	20	15	
5.	<i>Coleoptera kogsinidae</i>	Hama/ herbivora	1	0	
6.	<i>Coleoptera corculidae</i>	Predator	2	6	
7.	Laba-laba (<i>Arachnoidae araneae</i>)	Predator	2	0	
8.	Kaki Sepuluh (Isopoda)	Dekomposer	7	0	
9.	Kecoak	Herbivora/Pengurai	1	0	
	Jumlah		46	26	

Data faktor lingkungan abiotik yang diukur pada lokasi pengamatan ini adalah faktor pH tanah, kelembaban tanah, suhu tanah, suhu udara, dan kelembaban udara yang tertera pada Tabel 2.

Tabel 2. Data pH Tanah, Kelembaban Tanah, Suhu Tanah, Kelembaban Udara, dan Suhu Udara di Kebun Cabe dan Brokoli

Lokasi	pH Tanah	Kelembaban Tanah	Suhu Tanah	Kelembaban Udara	Suhu Udara
Kebun Cabe	7	45 %	46 °C	41 %	29 °C
Kebun Brokoli	6,5	49 %	45 °C	40 %	35 °C

Berdasarkan data hasil pengamatan, maka dilakukan analisis (perhitungan) terhadap beberapa parameter keanekaragaman (*diversity*) yang utama yaitu: kekayaan spesies (*richness*), indeks keanekaragaman (*index of diversity*), pemerataan (*evenness*), dominansi spesies (*dominance*), dan kepadatan absolut (*absolute density*) sebagai berikut.

1. Kekayaan spesies (*richness*)

- a. Kebun Cabe b. Kebun Brokoli
- $S = 9$ $S = 4$

2. Keanekaragaman (*index of diversity*)

- a. Kebun Cabe
 - $H' = - \sum p_i \ln p_i$
 - $H' = 0,2412 + 0,2865 + 0,3621 + 0,0832 + 0,1363 + 0,1368 + 0,2865 + 0,0832 = 1,699,$
 - $= 1,70$ (kategori sedang)
- b. Kebun Brokoli
 - $H' = - \sum p_i \ln p_i$
 - $= 0,2491 + 0,1973 + 0,3173 + 0,3383 = 1,102$
 - $= 1,10$ (kategori sedang)

3. Pemerataan (*evenness*)

- a. Kebun Cabe b. Kebun Brokoli
- $E = H' / \ln S$ $E = H' / \ln S$
- $= 1,70 / \ln 9$ $= 1,10 / \ln 4$
- $= 0,77$ $= 0,79$

4. Dominansi spesies (*dominance*)

- a. Kebun Cabe b. Kebun Brokoli
- $C = \sum p_i^2$ $C = \sum p_i^2$
- $= 0,2518$ $= 0,4052$
- $= 0,25$ $= 0,41$

5. Kepadatan absolut (*absolute density*)

- a. Kebun Cabe b. Kebun Brokoli
- $KA = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas area yang berisi jenis}}$ $KA = \frac{\text{Jumlah individu suatu jenis}}{\text{Luas area yang berisi jenis}}$
- $= 46/25$ $= 26/25$
- $= 1,84 \text{ individu/m}^2$ $= 1,04 \text{ individu/m}^2, \text{ dibulatkan}$
- $= 2 \text{ individu/m}^2$ $= 1 \text{ individu/ m}^2$

Hasil analisis parameter-parameter keanekaragaman tersebut di atas dapat dilihat Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Data Keanekaragaman *Epifauna* di KebunCabe dan Kebun Brokoli

Lokasi	Parameter Keanekaragaman				
	S	H'	E	C	Density
Kebun Cabe	9	1,70	0,77	0,25	2 ind/m ²
Kebun Brokoli	4	1,10	0,79	0,41	1 ind/m ²

Berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data dapat dideskripsikan dan dilakukan pembahasan terhadap beberapa aspek/parameter mengenai keanekaragaman (*diversity*) komunitas arthropoda yang diamati pada lokasi kebun cabe dan brokoli, kawasan kebun percobaan Fakultas Pertanian Universitas Brawijaya, di daerah Cangar-Batu Malang.

Keanekaragaman yang diamati pada pengamatan ini yang utama adalah kekayaan spesies atau *richness* (S), pemerataan atau *evenness* (E), dan indeks keragaman atau *index of diversity* (H'). Disamping itu juga dicari parameter yang lain seperti: kepadatan absolut atau *absolute density* (KA) dan dominansi spesies atau *dominance* (C). Pengamatan parameter-parameter tersebut sesuai dengan pernyataan Dharmawan dkk. (2005) bahwa keanekaragaman spesies merupakan karakter komunitas yang penting dibicarakan secara mendalam

baik secara konsep maupun aplikasinya di lapangan. Dimana keanekaragaman merupakan kombinasi dari jumlah spesies penyusun suatu komunitas atau kekayaan spesies (*richness*) dan jumlah cacah individu pada masing-masing spesies atau pemerataan (*evenness*). Selanjutnya Suheriyanto (2008) memperkuat dengan menyatakan bahwa indeks keanekaragaman spesies tergantung dari kekayaan spesies dan pemerataan spesies.

Berdasarkan data pengamatan dan hasil analisis data terlihat bahwa jumlah spesies (S) di kebun cabe lebih banyak atau lebih tinggi dari jumlah spesies (S) di kebun brokoli. Hal ini berarti lebih banyak arthropoda yang tertarik di kebun cabe daripada brokoli. Jumlah spesies ini juga berkaitan dengan kepadatan (*density*) pada kebun cabe (2 individu/m^2) yang lebih banyak dibandingkan dengan kebun brokoli (1 individu/m^2). Fenomena ini menunjukkan bahwa semakin banyak jumlah spesies ada kecenderungan semakin baik atau tinggi keanekaragamannya, walaupun jumlah spesies ini belum menjamin untuk itu, tetapi jika dilihat dari indeks keanekaragamannya menunjukkan bahwa di kebun cabe memang relatif lebih stabil dari brokoli karena indeks keanekaragaman (H') kebun cabe = 1,70 lebih tinggi dari indeks keanekaragaman di kebun brokoli = 1,10., walaupun pemerataan spesiesnya (E) relatif sama antara kebun cabe (0,77) dengan brokoli (0,79), tetapi jumlah kekayaan spesies (S) pada cabe jauh lebih banyak dari brokoli, sehingga indeks keanekaragam kebun cabe lebih tinggi. Hal ini sesuai dengan pernyataan Odum (1998) dan Fachrul (2008) yang mengatakan bahwa keanekaragaman identik dengan kestabilan suatu ekosistem, yaitu jika keanekaragaman suatu ekosistem tinggi, maka kondisi ekosistem tersebut cenderung stabil. Keadaan tersebut akan menyebabkan rantai-rantai makanan yang lebih panjang dan lebih banyak simbiosis dan kemungkinan yang lebih besar untuk kendali umpan balik, yang mengurangi goyangan-goyangan dan karenanya lebih meningkatkan kemantapan (Daly, & Ehrlich, 1978; Suheriyanto, 2007).

Namun jika diperhatikan dari pengkategorian (klasifikasi) nilai indeks keanekaragaman di kebun cabe adalah = 1,70 dan di kebun brokoli = 1,10 keduanya memang masih termasuk pada keanekaragaman yang sedang, karena berada pada interval nilai keanekaragaman: $1 \leq H' \leq 3$ yang menurut Fachrul (2007) termasuk kategori keanekaragaman sedang melimpah. Walaupun demikian secara nilai kuantitatif matematis tetap lebih tinggi pada kebun cabe dibandingkan kebun brokoli.

Keanekaragaman juga dipergunakan untuk mengetahui pengaruh faktor lingkungan abiotik terhadap komunitas (Fachrul, 2008). Oleh karena itu perbedaan indeks keanekaragaman antara kebun cabe dan brokoli (walaupun secara kategori sama-sama termasuk sedang) akan dipengaruhi juga oleh kondisi lingkungan di kedua tempat itu. Kondisi pH di kebun cabe relatif netral (pH=7) akan memberikan kondisi yang lebih membuat arthropoda atau individu lebih bertahan hidup daripada kondisi yang asam seperti di brokoli (pH=6,5). Begitu juga halnya dengan kelembaban tanah yang tidak terlalu tinggi dan suhu tanah yang tidak terlalu dingin akan lebih disukai oleh arthropoda terutama fauna di permukaan tanah (*epifauna*), hal ini dapat dilihat pada data lingkungan abiotik, menunjukkan bahwa kelembaban tanah di kebun cabe serta suhunya tidak terlalu basah dan dingin bila dibandingkan dengan di kebun brokoli.

Disamping itu posisi kebun cabe agak tinggi dan letaknya agak jarang dilewati oleh manusia dibandingkan dengan kebun brokoli yang relatif mudah untuk dilintasi oleh manusia. Ini juga salah satu faktor yang diduga menyebabkan secara matematis nilai indeks keanekaragaman di kebun brokoli lebih rendah daripada kebun cabe.

Keanekaragaman juga akan berkontribusi terhadap proses aliran energi dalam komunitas tersebut. Berdasarkan data hasil pengamatan terlihat bahwa komponen rantai makanan yang terdiri dari herbivor, karnivor, omnivor, dan dekomposer (Dharmawan, 2005; Soetjipta, 1993) yang ada pada kebun cabe cukup lengkap ada dan jumlahnya proporsional (sesuai piramida makanan), sehingga akan menyebabkan proses aliran energi berjalan stabil. Pada brokoli terdapat komponen rantai makanan yang cukup lengkap, namun kurang proporsional, sehingga relatif akan kurang stabil aliran energinya bila dibandingkan dengan kebun cabe.

Pada kebun cabe komponen rantai makanan itu antara lain herbivor meliputi: Jangkrik (*Orthoptera grilidae*) dan *Coleoptera kogsinidae* yang berperan sebagai konsumen tingkat pertama. Karnivornya adalah: Lipan/kaki seribu (Centipedes), *Coleoptera corculidae*, dan Laba-laba (*Arachnoidae araneae*) yang merupakan predator dan berfungsi sebagai konsumen tingkat kedua. Sedangkan dekomposernya adalah: Kaki sejuta (Hilipedes), Collembola, dan Kaki Sepuluh (Isopoda). Sedangkan pada kebun brokoli herbivornya adalah hanya Jangkrik (*Orthoptera grilidae*) saja yang berperan sebagai konsumen tingkat pertama, karnivornya adalah *Coleoptera corculidae* dan *Coleoptera kogsinidae* yang berperan sebagai konsumen tingkat kedua. Sementara dekomposernya hanya Collembola saja. Kalau dianalisis pada kedua kebun sama-sama lengkap komponen rantai makanannya, hanya saja pada kebun cabe jumlah masing-masing spesies lebih banyak dan lebih variatif., sehingga ini diduga cukup berperan dalam kestabilan.

Satu hal yang sangat menarik disini adalah ditemukannya Collembola yang berperan sebagai dekomposer jumlahnya yang cukup banyak baik di kebun cabe maupun kebun brokoli, ini berarti kedua tempat termasuk tempat yang subur karena Collembola berperan sebagai perombak serasah, kayu-kayu yang membusuk, timbunan daun kering yang akan mengubah zat-zat organik menjadi zat anorganik, sehingga keberadaannya sangat penting artinya di suatu komunitas atau ekosistem (Borrer, 1996; Sarah, 1997; Syamsuri, 2007)).

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan keanekaragaman arthropoda di permukaan tanah (*epifauna*) sebagai berikut.

1. Indeks keanekaragaman (*index of diversity*) komunitas kebun cabe adalah = 1,70, sedangkan pada kebun brokoli adalah = 1,10 dan keduanya termasuk kategori keanekaragaman yang sedang .
2. Kekayaan spesies (*richness*) komunitas kebun cabe adalah = 9, sedangkan pada kebun brokoli = 4.
3. Kemerataan (*evenness*) komunitas kebun cabe = 0,77 sedangkan pada kebun brokoli = 0,79.
4. Dominansi spesies (*dominance*) komunitas kebun cabe adalah = 0,25 sedangkan pada kebun brokoli = 0,41.
5. Kepadatan absolut (*absolute density*) komunitas kebun cabe adalah = 2 individu/m² sedangkan kebun brokoli = 1 individu/m².
6. Nilai indeks keanekaragaman komunitas kebun cabe secara matematis lebih tinggi dari pada komunitas kebun brokoli yang berarti kebun cabe relatif lebih stabil dibandingkan dengan kebun brokoli. Namun secara kategori keduanya termasuk keanekaragaman yang sedang.

Saran-saran

Terkait dengan simpulan di atas, maka disarankan perlunya meningkatkan parameter-parameter keanekaragaman, sehingga dapat meningkatkan kestabilan, kemantapan dan keseimbangan komunitas yang nantinya berimplikasi terhadap kualitas biotik dan abiotik lingkungan tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Borrer, D.J., Triplehorn, C.A. & Johnson, N.F. 1996. *Pengenalan Pelajaran Serangga*, Edisi Keenam, Terjemahan: Soetiyono Partosoedjono. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Daly, J.T.& Ehrlich, P. 1978. *Introduction to Insect Biology and Diversity*.: Mc Graw-Hill International Book Company. Tokyo
- Dharmawan, A. dkk. 2005. *Ekologi Hewan*. UM-Press. Malang
- Fachrul, N.F. 2007. *Metode Sampling Bioekologi*. Bumi Aksara. Jakarta
- Krebs, C.J. 1999. *Ecological Methodology*, Second Edition. Addison Wesley Longman, Inc. California
- Odum, E.P. 1998. *Dasar-dasar Ekologi*, Edisi Ketiga, Terjemahan: Tjahyono Samingan. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta
- Sarah, H. 1997. *The Collembola*, (Online), <http://www.missouri.edu~biocish/sminth.html>, diakses 11 Mei 2009.
- Soetjipta. 1993. *Dasar-dasar Ekologi Hewan*. Proyek Pembinaan Tenaga Kependidikan Pendidikan Tinggi, Dirjen Dikti, Depdikbud. Yogyakarta
- Suheriyanto, D. 2008. *Ekologi Serangga*. UIN- Malang Press. Malang
- Syamsuri, I. dkk. 2007. *Biologi IB*. Penerbit Erlangga Jakarta.