

PENYUSUNAN ENSIKLOPEDIA HEWAN INVERTEBRATA SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN SMA KELAS X BERBASIS IDENTIFIKASI KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA EKOSISTEM SAWAH

Rinda Yuliani¹⁾, Sri Utami²⁾, Joko Widiyanto³⁾

^{1,2,3)}Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas PGRI Madiun

¹⁾rindayulia55@gmail.com, ²⁾sriutami31@yahoo.co.id. ³⁾joko_widiyanto@unipma.ac.id

ABSTRACT

This study aims to determine the diversity of arthropods as an ingredient in the preparation of invertebrate animal encyclopedia, especially arthropods. Research on arthropod diversity includes qualitative descriptive research. Sampling uses four methods: direct capture, using earth traps and using insect webs and light traps. Arthropod sampling was done in the rice field of Kedungrejo Village, Balerejo Subdistrict, Madiun District.

There were 17 species of arthropods found, consisting of 14 families including Gecarcinucidae, Julidae, Libellulidae, Coenagrionidae, Alydidae, Mantidae, Acricidae, Pentatomidae, Nymphalidae, Pyrgomorphidae, Formicidae, Oxyopidae, Gryllotalpidae, Erebidae. Eight classes are Crustacea, Diploda, Odonata, Hemiptera, orthoptera, lepidoptera, hymenoptera, archanida. Arthropod index calculation results obtained results of the value of the index of abundance is 0.0642, dominance index 0.0713 while the diversity index is 1.2 which means that the diversity of arthropod species into the category of being.

The results of the validation of the Encyclopedia of invertebrate animals, especially arthropods, show that the average rate of 88.05% is considered appropriate

Keywords: *Encyclopedia, Arthropod Diversity, Field Ecosystem.*

PENDAHULUAN

Saat ini perkembangan pengetahuan dan teknologi begitu pesat, telah banyak media pembelajaran yang modern dan canggih dengan memanfaatkan berbagai teknologi terkini berbasis elektronik. Supaya keberadaan media cetak tetap dijadikan sebagai media pembelajaran yang menyenangkan dan tetap diminati oleh peserta didik, maka harus senantiasa diperbarui baik dari segi isi maupun tampilan. Salah satunya dengan cara memanfaatkan ensiklopedia sebagai media pembelajaran sekaligus sumber belajar.

Keanekaragaman hayati yang ada pada ekosistem pertanian seperti persawahan dapat mempengaruhi pertumbuhan dan produksi tanaman, yaitu dalam sistem perputaran nutrisi, perubahan iklim mikro, dan detoksifikasi senyawa kimia.

Ekosistem sawah meliputi berbagai kelompok komunitas yang saling berinteraksi. Berbagai hewan yang berperan dalam ekosistem sawah, salah satunya berasal dari filum arthropoda. Komunitas arthropoda tanah mempunyai peranan penting dalam ekosistem tersebut. Arthropoda tanah di ekosistem sawah merupakan

arthropoda yang hidup dan aktif di permukaan tanah, mempunyai peranan penting dalam siklus rantai makanan. Selain itu juga berperan penting dalam proses dekomposisi bahan organik tanah dalam penyediaan unsur hara.

METODE PENELITIAN

Penelitian bersifat deskriptif kualitatif. Pengambilan data menggunakan metode eksplorasi, yaitu pengamatan atau pengambilan sampel langsung dari lokasi pengamatan. Parameter yang diukur dalam penelitian adalah Indeks Keanekaragaman (H') dari Shannon-Wiener. Dengan mengidentifikasi keanekaragaman arthropoda di ekosistem sawah desa Kedungrejo Madiun.

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Maret sampai Juli 2017.

Data primer meliputi keanekaragaman jenis arthropoda yang ditemukan di lokasi penelitian. Ciri morfologi yang diamati diantaranya ukuran tubuh, bentuk tubuh dan warna tubuh. Data sekunder meliputi faktor abiotik atau parameter fisik-kimia pada lokasi penelitian antara lain suhu yang diukur dengan termometer, pH dengan pH digital.

Pengambilan sampel dilakukan sebanyak 4 kali. Dengan menentukan plot untuk pengambilan sampel di sawah. Terdapat 24 titik plot pengambilan sampel, dengan ukuran tiap plot 1 X 1m. Pengambilan sampel menggunakan empat metode yaitu penangkapan secara langsung, menggunakan jebakan tanah dan menggunakan jaring serangga dan jebakan lampu. Pengambilan sampel Arthropoda dilakukan di area persawahan Desa Kedungrejo Kecamatan Balerejo kabupaten Madiun.

Keanekaragaman Jenis ditentukan yaitu dengan menghitung keanekaragaman dan kemelimpahan menggunakan indeks kelimpahan simpson :

$$\lambda = \sum_{i=1}^s \left(\frac{n(n_i-1)}{n(n-1)} \right)$$

Keterangan :

λ : indeks simpson

n : jumlah total individu

n_i : jumlah individu ke-1

Indeks Keanekaragaman Shanon-weiner dengan rumus :

$$H' = - \sum P_i \ln P_i$$

Keterangan :

H' : indeks diversitas Shanon weiner

S : jumlah spesies

Pi : proporsi spesies ke-I dari total individu dalam sampel

n : jumlah total individu

Menurut Agustinawati dkk (2016) nilai indeks keanekaragaman shanon – Weiner yaitu :

H' : $0 < H' < 1,0$ = keanekaragaman rendah

$1,0 < H' < 3,322$ = keanekaragaman sedang

$H' > 3,322$ = keanekaragaman tinggi.

Indeks dominasi untuk menghitung spesies yang mendominasi dalam tempat tersebut. Rumus indeks dominasi dapat dihitung dengan

$$C = \sum_{i=1}^S P_i^2$$

Keterangan :

C = Indeks Dominasi

Pi = n_i/N

N = Jumlah Spesies

ni = jumlah individu dalam spesies

Ensiklopedia arthropoda ini disusun dengan metode R&D yang dicetuskan oleh Borg and gall, tahapan yang digunakan hanya lima langkah yang dapat diterapkan dalam pembuatan ensiklopedia ini. Tahapan tersebut diantaranya yaitu tahap analisis kebutuhan, tahap perencanaan, tahap pengembangan produk awal, tahap validasi, tahap akhir dimana pada tahap ini telah dihasilkan produk berupa Ensiklopedia yang sudah direvisi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Penelitian

Kelas	Famili	Spesies	Peranan
Crustacea	Gecarcinucidae	<i>Parathelphusa convexa</i> (kepiting)	Predator
Diploda	Julidae	<i>Julus virgatus</i> (Luwing)	Herbivora
Odonata	Libellulidae	<i>Orthetrum sabina</i> (Capung Hijau)	Predator
Odonata	Libellulidae	<i>Pantala flavescens</i> (Capung Kuning)	Predator

Odonata	Libellulidae	<i>Crocothemis servilia</i> (Capung Merah)	Predator
Odonata	Coenagrionidae	<i>Agriocnemis pygmaea</i> (Capung Jarum hijau)	Predator
Odonata	Coenagrionidae	<i>Agriocnemis feminia</i> Capung Jarum merah)	Predator
Hemiptera	Alydidae	<i>Leptocoris oratorius</i> (Walang Sangit)	Herbivora
Orthoptera	Mantidae	<i>Stagnomantis carolina</i> (Belalang Sembah)	Predator
Orthoptera	Acricidae	<i>Oxya chinensis</i> (Belalang hijau)	Herbivora
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Nezara viridula</i> (Lembing)	Herbivora
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Junonia almana</i> (Kupu oranye)	Herbivora
Orthoptera	Pyrgomorphidae	<i>Atractomorpha crenulata</i> (Belalang daun)	Herbivora
Hymenoptera	Formicidae	<i>Polyrhachis sp</i> (Semut merah)	Herbivora/pen gurai
Archanida	Oxyopidea	<i>Oxyopes salticus</i> (Laba-laba)	Predator
Orthoptera	Grylotalpidae	<i>Grylotalpa africana</i> (Anjing tanah)	Predator
Lepidoptera	Erebidae	<i>Scirpophaga incertulas</i> (Ngengat)	Herbivora

Tabel 2. Parameter lingkungan Ekosistem sawah Desa Kedungrejo

Parameter lingkungan	Ulangan 1	Ulangan 2	Ulangan 3	Ulangan 4	Rata-rata
Suhu (°C)	30°C	33,9°C	33,9°C	34°C	32,95°C
pH	6,75	6,93	6,91	6,70	6,82

Tabel 3. Hasil Perhitungan Indeks Spesies Arthropoda

Famili/Spesies	Jumlah Spesies	Indeks Kelimpahan (λ)	Indeks Keanekaragaman (H')	Indeks Dominasi (C)
Gecarcinucidae				
<i>Parathelphusa convexa</i>	55	0,008	0,099	0,0067
Julidae				
<i>Julus virgatus</i>	34	0,003	0,069	0,0030
Libellulidae				
<i>Orthetrum sabina</i>	51	0,007	0,089	0,0067
<i>Pantala flavescens</i>	48	0,006	0,085	0,0057
<i>Crocothemis servilia</i>	43	0,005	0,080	0,0047
Coenagrionidae				
<i>Agriocnemis pygmaea</i>	34	0,003	0,069	0,0031
<i>Agriocnemis feminia</i>	29	0,002	0,062	0,0022
Alydidae				
<i>Leptocoris oratorius</i>	49	0,006	0,085	0,0059
Mantidae				
<i>Stagnomantis carolina</i>	20	0,001	0,052	0,0007
Acricidae				
<i>Oxya chinensis</i>	33	0,003	0,067	0,0028

Pentatomidae <i>Nezara viridula</i>	44	0,005	0,086	0,0051
Nymphalidae <i>Junonia almana</i>	25	0,002	0,053	0,0014
Pyrgomorphidae <i>Atractomorpha crenulata</i>	43	0,005	0,077	0,0043
Formicidae <i>Polyrhachis sp.</i>	50	0,007	0,093	0,0065
Oxyopidea <i>Oxyopes salticus</i>	20	0,001	0,045	0,0009
Gryllotalpidae <i>Gryllotalpa africana</i>	16	0,001	0,040	0,0006
Erebidae <i>Scirpophaga incertulas</i>	22	0,001	0,049	0,0011
Jumlah	616	0,0642	1,2	0,0713

Rumus penilaian validasi :

$$\text{Presentase nilai} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\text{Presentase nilai} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned} \text{Presentase nilai} &= \frac{105,66}{120} \times 100\% \\ &= 88,05\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil penelitian tentang Ensiklopedia Hewan Invertebrata Sebagai Media Pembelajaran SMA Kelas X Berbasis Identifikasi Keanekaragaman Arthropoda Pada Ekosistem Sawah Di Desa Kedungrejo Madiun menunjukkan bahwa terdapat 17 Spesies dari 14 faimili Arthropoda. Famili tersebut diantaranya Gecarcinucidae, Julidae, Libellulidae, Coenagrionidae, Alydidae, Mantisadeae, Acricidae, Pentatomidae, Nymphalidae, Pyrgomorphidae, Formicidae, Oxyopidea, Gryllotalpidae, Erebidae.

Spesies Arthropoda yang memiliki jumlah paling banyak adalah spesies *Parathelphusa convexa* (kepiting sawah) yaitu 54 spesies. Dan yang paling sedikit jumlahnya adalah spesies *Gryllotalpa africanayaitu* 16spesies. Nilai indeks keanekaragaman yang didapatkan dari hasil pengamatan termasuk kategori sedang yaitu $H' = 1,2$. Hal ini sesuai dengan teori Shanon-Winner dalam Agustinawati

(2013) nilai indeks keanekaragaman $1,0 < H' < 3,322$ termasuk kategori keanekaragaman sedang. Kondisi ini menunjukkan bahwa produktivitas cukup, kondisi ekosistem cukup seimbang, tekanan ekologis sedang.

Spesies yang mempunyai nilai indeks dominasi paling tinggi adalah *Parathelphusa convexa* (kepiting sawah) yaitu 0,0067. Spesies arthropoda tanah yang memiliki kelimpahan paling banyak berasal dari famili Gecarcinucidae yaitu 0,008. Sedangkan spesies arthropoda pada tajuk yang memiliki kelimpahan paling banyak yaitu pada famili Libellulidae yaitu 0,007. Diantara semua spesies yang ditemukan *Gryllotalpa africana* memiliki jumlah yang paling sedikit. Hal ini dikarenakan beberapa faktor yaitu *Gryllotalpa africana* merupakan hewan nokturnal atau hewan yang hidup di malam hari. *Gryllotalpa africana* merupakan hewan yang hidup di tempat yang lembab, sedangkan penangkapan *Gryllotalpa africana* menggunakan metode jebakan yang dipasang di tanah dimana dengan metode jebakan yang dipasang di area persawahan yang banyak air, sehingga hanya sedikit spesies *Gryllotalpa africana* yang tertangkap.

Daerah persawahan desa Kedungrejo kecamatan Balerejo kabupaten Madiun memiliki suhu rata-rata antara $32,95^{\circ}\text{C}$ meskipun suhu pada daerah persawahan desa Kedungrejo melebihi suhu optimal namun masih dapat mendukung kelangsungan hidup kepiting. Dengan tingkat keanekaragaman sedang. Sesuai dengan teori Rahmi (2016) yang mengatakan bahwa “kisaran suhu yang baik untuk pertumbuhan dan kehidupan kepiting dan kelas crustacea yang lain yaitu pada suhu $26-31^{\circ}\text{C}$ ”. Sedangkan untuk pH daerah tersebut memiliki rata-rata 6,82. pH air tersebut sangat mendukung serangga terutama dari famili Libellulidae untuk berkembang biak. Telur atau larva Libellulidae sangat rentan terhadap perubahan pH. Kenaikan pH yang terlalu tinggi dapat menyebabkan kematian larva serangga. Menurut Wardhana (dalam Widyanto : 2013) yang menyatakan bahwa Air normal yang memenuhi syarat untuk suatu kehidupan mempunyai pH berkisar 6,5-7,5.

Jenis arthropoda yang ditemukan meliputi arthropoda yang aktif di siang hari diantaranya *Parathelphusa convexa*, *Julus virgatus*, *Orthetrum sabina*, *Crocothemis servilia*, *Agriocnemis pygmea*, *Agriocnemis femina*, *Leptocoris oratorius*, *Oxya chinensis*, *Nezara viridula*, *Junonia almana*, *Polyrhachis sp*, *Oxyopes salticus*,

Sedangkan untuk spesies arthropoda nokturnal diantaranya *Stagnomantis carolina*, *Atractomorpha crenulata*, *Grylotalpa africana*, *Scirpophaga incertulas*.

Arthropoda memiliki peranan penting dalam ekosistem sawah sebagai pengendali hama secara alami seperti *Stagnomantis carolina*, *Oxyopes salticus*, *Orthetrum sabina*, sebagai dekomposer untuk menguraikan bahan organik dalam tanah seperti *Julus virgatus*, sedangkan untuk arthropoda tajuk juga berperan untuk membantu penyerbukan seperti *Agriocnemis pygmea*, *Junonia almana*, *Oxya chinensis*. Sedangkan Arthropoda yang bersifat merugikan sebagai hama tanaman padi seperti *Nezara viridula*, *Leptocorisa oratorius* dan *Parathelphusa convexa* yang akan memakan benih padi yang baru ditabur untuk ditanam. Sehingga menyebabkan tanaman padi tidak tumbuh.

Jumlah kelimpahan arthropoda predator lebih sedikit dibanding arthropoda herbivora hal ini disebabkan karena adanya pengaruh dari penggunaan pestisida secara langsung. Penggunaan pestisida secara langsung dapat mengurangi jumlah dan jenis arthropoda. Pengaplikasian pestisida yang kurang selektif dapat menyebabkan arthropoda yang bukan sasaran seperti arthropoda predator berkurang jumlahnya. Beberapa contoh jenis Arthropoda predator seperti *Grylloyalpa africana*, dan *Oxyopes salticus*. Jumlah arthropoda predator yang lebih sedikit menyebabkan jumlah arthropoda herbivora yang meningkat, karena peran arthropoda predator sebagai pengendali hama atau pengendali arthropoda herbivora supaya tidak merusak tanaman. Hal ini sesuai dengan penelitian Herlinda (2008) yang menyatakan bahwa pengaplikasian insektisida yang kurang selektif dapat membunuh arthropoda tertentu, terutama arthropoda predator yang hidup di tanah karena memiliki tubuh yang lunak dan peka terhadap insektisida sintetik serta cara hidupnya yang aktif di permukaan tanah menyebabkan arthropoda tersebut mudah terpapar insektisida sintetik.

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan dapat dilihat pada validator 1 yang meliputi dosen media pembelajaran dan dosen ahli materi biologi terdapat 30 butir pokok penilaian dimana 9 butir bernilai 4 (sangat baik), sedangkan 21 butir lainnya bernilai 3 (baik) dengan rata-rata 81,6 % artinya layak digunakan dengan beberapa perbaikan atau revisi. Validator 2 dilakukan oleh guru biologi yang 14 butir bernilai 4 (sangat baik) sedangkan 16 butir bernilai 3 (baik) dengan rata-rata 86,7% yang berarti layak digunakan. Validator 3 dilakukan oleh guru biologi kedua yang

25 butir penilaian bernilai 4 (sangat baik) dan 5 butir penilaian (baik) dengan rata-rata 95,8% yang berarti layak digunakan tanpa revisi. Dari seluruh hasil validator didapatkan rata-rata validasi 88,05%. Menurut Akbar (2013) hasil validasi menunjukkan bahwa Ensiklopedia Hewan Invertebrata Sebagai Media Pembelajaran Sma Kelas X Berbasis Identifikasi Keanekaragaman Arthropoda Pada Ekosistem Sawah Di Desa Kedungrejo Madiun layak digunakan tanpa revisi. Namun karena hasil validator 1 81,6% tetap ada beberapa hal dalam ensiklopedia yang harus direvisi untuk perbaikan.

SIMPULAN

Berdasarkan paparan data dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil validasi Ensiklopedia hewan invertebrata khususnya arthropoda menunjukkan bahwa dari ketiga validator satu memiliki rata-rata penilaian 88,05% yang artinya layak digunakan namun karena dari validator satu rata-rata penilaian 81,6% dimana masuk kategori layak digunakan dengan beberapa revisi.
2. Hasil penelitian ada 17 spesies arthropoda yang ditemukan, terdiri dari 14 famili diantaranya yaitu Gecarcinucidae, Julidae, Libellulidae, Coenagrionidae, Alydidae, Mantidae, Acricidae, Pentatomidae, Nymphalidae, Pyrgomorphidae, Formicidae, Oxyopidae, Gryllotalpidae, Erebidae, Dan 8 Ordo yaitu Decapoda, Diplopoda, Odonata, Hemiptera, orthoptera, lepidoptera, hymenoptera, archanida
3. Hasil perhitungan indeks arthropoda didapatkan hasil nilai indeks kelimpahan yaitu 0,0642, indeks dominasi 0,0713 sedangkan indeks keanekaragaman yaitu 1,2 yang berarti bahwa keanekaragaman spesies arthropoda masuk dalam kategori sedang. Spesies dengan indeks kelimpahan dan indeks dominasi tertinggi adalah *Parathelphusa convexa*.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustinawati, Toana, M. A., & Wahid, A. (2016). Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah Pada Tanaman Cabai (*Capsicum Annum L.*) Dengan Sistem Pertanaman Yang Berbeda Di Kabupaten Sigi. *Jurnal Agrotekbisi*. 4(1): 8-15.

- Akbar, Sadun. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : Remaja Rosdakarya offset.
- Baehaki. (1992). *Berbagai Hama Serangga Tanaman Padi*. Bandung : Angkasa.
- Campbell, N.A., Reece, J.B., Urry, L.A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., et al. (2008). *Biologi Jilid 2 Edisi Kelima*. Jakarta : Erlangga.
- Herlinda, S. Waluyo, S.P Estuningsih, & Chandra, I. (2008). Perbandingan Keanekaragaman Spesies dan Kelimpahan Arthropoda Predator Penghuni Tanah di Sawah Lebak yang Diaplikasi dan Tanpa Aplikasi Insektisida. *Jurnal Entomol. Indon.* 5 (20) : 96-107.
- Rahmi, Annawaty, F. (2016). Keanekaragaman Jenis Udang Air Tawar Di Sungai Tinombo Kecamatan Tinombo Kabupaten Parigi Moutong Provinsi Sulawesi Tengah. *Journal of Natural Science*. 5(2) :199-208.
- Sari, F.I. (2014). *Pengembangan Ensiklopedia Daily Office Sebagai Media Pembelajaran Bagi Peserta Didik Smk Kompetensi Keahlian Administrasi Perkantoran*. Skripsi tidak diterbitkan. Yogyakarta : Fakultas Ekonomi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Scott, Harold George and Chester J. Stojanovich. (1966). Pictorial Keys to Arthropods, Reptiles, Birds, and Mammals of Public Health Significance. *Journal EHS Pictorial keys*.
- Utami, S. Emawati, K.D. dan Soepriadi, DJ.L. (2014). Identifikasi Keanekaragaman Serangga Pada Perkebunan Jeruk Pamelon Di Desa Bandar, Kecamatan Sukomoro, Kabupaten Magetan Sebagai Bahan Penyusunan Lks Pokok Bahasan Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Biotropikal Sains*. 11(3).
- Widiyanto, J. & Sulistyarsi, A. (2014). Biomonitoring Kualitas Air Sungai Madiun Dengan Bioindikator Makroinvertebrata. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*. 4(1)