

## **Pengembangan Ensiklopedia Berbasis Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah Melalui Identifikasi di Kaasan Situs Mangiran Saradan Kabupaten Madiun**

<sup>1)</sup> P'is Ariska, <sup>2)</sup> Joko Widiyanto, <sup>3)</sup> Marheny Lukitasari

<sup>1), 2), 3)</sup> Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,  
Universitas PGRI Madiun

Email: ariskaii217@gmail.com, joko\_widiyanto@unipma.ac.id, [marheny@unipma.ac.id](mailto:marheny@unipma.ac.id)

### *Abstract*

*This research aims to develop an encyclopedia based on diversity of soil surface Arthropods through identification in the Mangiran Saradan Site area as literacy and reading material. The study was conducted in the teak forest of Mangiran Site area, Saradan District, Madiun Regency. The study was conducted using the research procedures for developing the Four-D Model (4-D model), namely Define, Design, Development, and Disseminate. The study was conducted at 3 points of observation stations which were marked using the Global Position System (GPS) and determined by purposive sampling technique. Data collection uses 2 methods, namely the method of direct observation and the pitfall trap method at each observation station for 6 repetitions. The results showed the diversity of Arthropods in the mangrove site area was classified as moderate with a diversity index  $H' = 1.580296$  consisting of 13 species from 12 families and 4 classes. The species found are arranged in a product in the form of an encyclopedia that has been validated through 2 validators, namely material expert validation and media expert validation. The percentage of expert validation results shows 90% for material experts and 100% from media experts, so that it can be concluded that the encyclopedia of land surface Arthropods is very valid or feasible to use.*

**Keywords:** *Encyclopedia, Arthropod diversity in soil surface*

## **PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara “Mega Biodiversity” dengan keanekaragaman variabilitas makhluk hidup dari semua sumberdaya baik daratan maupun perairan, Dari segi ekologis beberapa keanekaragaman spesies maupun ekosistem alam berupa suaka alam, hutan lindung, taman nasional, dan cagar budaya dialokasikan sebagai kawasan yang dapat memberi perlindungan bagi keanekaragaman hayati (Idrus, 2015). Hutan lindung, taman wisata alam, maupun cagar budaya termasuk dalam salah satu kawasan pelestarian alam di Indonesia. Di kawasan tersebut ditemukan keanekaragaman flora dan fauna yang berpotensi untuk dikembangkan, seperti arthropoda permukaan tanah. Pengembangan tersebut dapat berupa pendokumentasian melalui media baca yang berbentuk buku seperti ensiklopedia.

Ensiklopedia merupakan suatu bentuk media baca yang memiliki keunggulan dalam hal tampilan yakni layout dan desain dengan background dan varian warna yang tidak monoton sehingga mudah untuk difahami. Ensiklopedia yang dikembangkan dengan desain yang menarik mampu meningkatkan minat baca bagi siswa maupun masyarakat. Menurut Komarayanti (2017) ensiklopedia adalah kumpulan tulisan dalam bentuk buku yang berisi informasi yang luas dan mudah dipahami baik mengenai ilmu pengetahuan atau ilmu tertentu yang disusun berdasarkan kategori atau abjad. Pengembangan ensiklopedia, terutama mengenai materi yang berada di sekitar kita yakni yang memuat keanekaragaman fauna tanah masih belum banyak diperhatikan, di antaranya adalah mengenai arthropoda permukaan tanah. Berdasarkan survei wawancara yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa masyarakat disekitar kawasan situs masih belum banyak yang mengetahui maupun menggunakan ensiklopedia dan masih banyak yang belum mengetahui mengenai arthropoda permukaan tanah.

Habitat dari spesies arthropoda yang sering kita jumpai dilingkungan sekitar dipengaruhi oleh tipe vegetasi yaitu ketebalan, kelembapan maupun serasah (Normasari, 2012). Identifikasi penting dilakukan untuk mengetahui dan menggali informasi mengenai keberadaan spesies arthropoda tanah. Sesuai dengan hasil penelitian Rohyani (2013) yang menunjukkan bahwa,

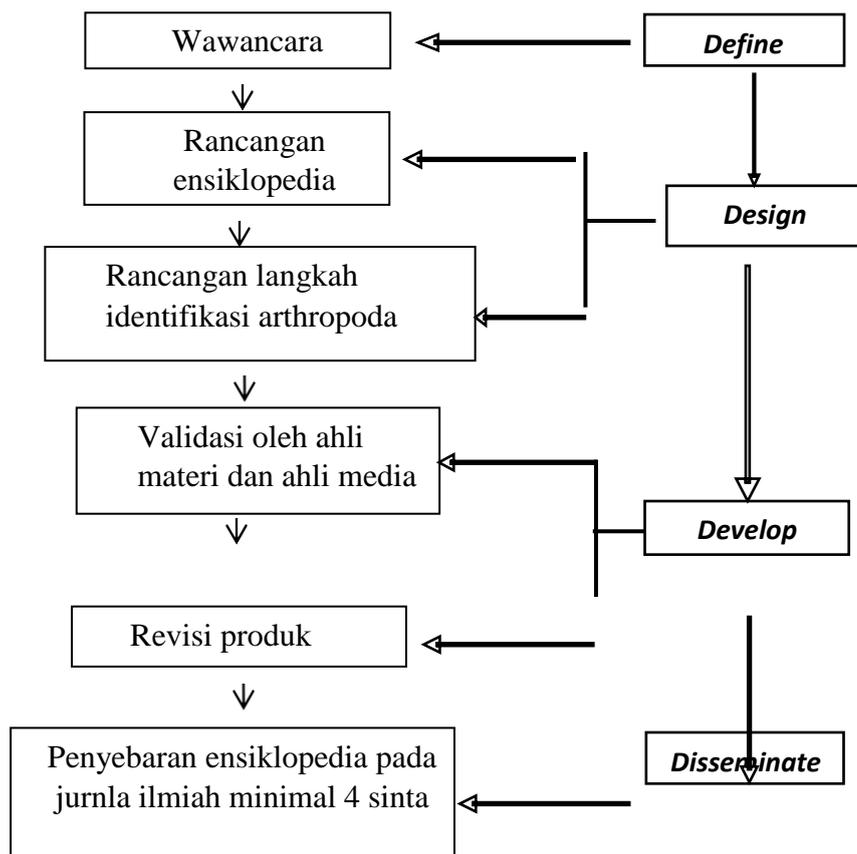
identifikasi arthropoda bermanfaat dalam membantu melestarikan keanekaragaman hayati dan memberi masukan terhadap pengelolaan yang berkesinambungan. Kearifan lokal masyarakat sekitar membuat kawasan ini memiliki peluang untuk menjadi kawasan konservasi. Namun, dokumentasi mengenai keragaman spesies arthropoda masih belum ada, Sehingga diperlukan penelitian untuk pendokumentasian agar dapat digunakan sebagai eksplorasi di masa depan. Studi keragaman tersebut menawarkan pengetahuan baru mengenai keanekaragaman hayati sekaligus dapat mempromosikan dalam bidang pariwisata. Mengingat kawasan Situs Mangiran termasuk ke dalam cagar budaya yang masih memiliki keanekaragaman flora dan fauna tanah yang melimpah.

Tujuan penelitian ini untuk Mengembangkan Ensiklopedia berbasis keanekaragaman jenis Arthropoda permukaan tanah melalui identifikasi di kawasan Situs Mangiran Saradan sebagai bahan literatur maupun bacaan dan untuk melakukan identifikasi keanekaragaman jenis Arthropoda permukaan tanah di kawasan Situs Mangiran Desa Sidorejo Kecamatan Saradan Kabupaten Madiun.

## METODE PENELITIAN

### A. Pendekatan Atau Model Penelitian

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan (*Research and Development*). Dengan menggunakan *Four-D Model (model 4-D)* yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Sammel dan Melvyn I. Aemmel (1974). Model ini terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran).



Gambar 1 Skema Penelitian Model 4D

## B. Tempat Dan Waktu Penelitian

### 1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di desa Munggut Kecamatan Wungu Kabupaten Madiun untuk pengambilan data Bryophyta dan untuk identifikasi dilakukan di Laboratorium 1 Universitas PGRI Madiun.

2. Penelitian ini akan dilaksanakan selama empat (4) bulan.

## C. Rancangan Identifikasi Arthropoda

### 1. Penentuan Stasiun dan Pengambilan Sampel

Metode yang digunakan adalah metode pengamatan langsung dan perangkap jebak (*pitfall trap*). Penentuan lokasi penelitian yaitu dibagi menjadi 3 stasiun dan ditandai dengan *Global Position System* (GPS) dengan teknik *purposive sampling*. Setiap stasiun terdapat 5 trap, perangkap yang digunakan adalah botol aqua gelas berukuran 220 ml. Arthropoda yang diperoleh dari lokasi kemudian diambil untuk diidentifikasi. Selain itu, pada masing-masing stasiun dilakukan pengukuran parameter lingkungan yang meliputi suhu tanah dan kelembapan udara.

### 2. Identifikasi Jenis Arthropoda

Proses identifikasi dilakukan dengan mengamati ciri-ciri morfologinya untuk digunakan sebagai klasifikasi dari masing-masing spesies. Selanjutnya proses identifikasi untuk mengetahui nama spesies dari jenis-jenis Arthropoda yaitu melalui berbagai sumber seperti jurnal Iswantono 2016.

$$\text{Nilai Validasi} = \frac{\text{Jumlah Skor Yang Diperoleh}}{\text{jumlah skor tertinggi}} \times 100\%$$

## D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data adalah cara peneliti memperoleh data dalam penelitiannya. Data pada tahap ini merupakan data kelayakan produk. Kelayakan produk dinilai dari lembar validasi materi, dan validasi media. Data validasi yang diperoleh diubah menjadi data kualitatif untuk mengetahui kualitas ensiklopedia sesuai dengan kategori yang dijabarkan dengan rumus dan tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Ensiklopedia

No.	Kriteria validasi	Tingkat validitas
1.	86%-100%	Sangat Valid
2.	76%-85%	Valid
3.	60%-75%	Cukup Valid
4.	55%-59%	Kurang Valid
5.	≤54%	Tidak Valid

Sumber: Purwanto (2010: 103)

Hasil pengamatan spesies yang diperoleh dicatat pada tabel hasil pengamatan kemudian diolah menggunakan data indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* ( $H'$ ). Rumus indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener* ( $H'$ ) sebagai berikut:

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

$$P_i = \frac{n_i}{N}$$

Keterangan:

$H'$ : indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

$n_i$ : jumlah individu spesies ke- $i$

$N$ : jumlah individu seluruh spesies

Tabel 2. Indeks Keanekaragaman

$H' < 1$	Keanekaragaman rendah
$1 < H' < 3$	Keanekaragaman sedang
$H' \geq 3$	Keanekaragaman tinggi

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Produk penelitian pengembangan berupa ensiklopedia berbasis keanekaragaman jenis arthropoda permukaan tanah melalui identifikasi di kawasan situs mangiran saradan memperoleh hasil penelitian pengembangan menggunakan model 4D (*Four-D*) yaitu, *define* (definisi), *design* (rancangan), *develop* (pengembangan), *diseminate* (penyebarluasan).

### A. Define

Hasil tahap pendefinisian (*Define*) melalui wawancara semi-terstruktur kepada 10 narasumber menunjukkan bahwa pada wilayah tersebut belum terdapat media baca baik berupa ensiklopedia mengenai arthropoda seperti pada tabel Tabel 3 sebagai berikut:

No.	Pertanyaan	Tanggapan
1.	Apakah anda mengetahui apa yang dimaksud arthropoda?	7 orang mengetahui
2.	Spesies arthropoda apa saja yang anda ketahui?	10 orang mengetahui
3.	Spesies arthropoda apa saja yang pernah anda jumpai di wilayah ini?	10 orang mengetahui
4.	Apakah sebelumnya sudah ada yang melakukan penelitian identifikasi arthropoda permukaan tanah di wilayah ini?	10 menyatakan belum ada
5.	Bagaimana pendapat anda mengenai penelitian identifikasi arthropoda yang sudah dilakukan di wilayah ini?	10 menyatakan sangat setuju
6.	Apakah sudah ada buku bacaan bagi pengunjung di kawasan situs ini?	10 orang menyatakan belum ada
7.	Bagaimanakah pendapat anda jika spesies arthropoda yang sudah ditemukan dibuat dalam sebuah buku ensiklopedia?	10 orang menyetujui
8.	Apakah anda pernah menggunakan buku ensiklopedia?	3 orang belum pernah menggunakan ensiklopedia

- |     |  |  |
|-----|--|--|
| 9.  | Bentuk dan ukuran buku ensiklopedia seperti apa yang menarik bagi anda?  | 10 orang menyatakan jelas dan penuh gambar |
| 10. | Bagaimana pendapat anda jika ensiklopedia yang dibuat digunakan sebagai buku bacaan bagi pengunjung dikawasan situs ini? | 10 orang sangat menyetujui                 |

## B. Design

### 1. Hasil Rancangan Ensiklopedia

Tahap rancangan ensiklopedia disusun setelah seluruh materi dan gambar pada hasil penelitian terkumpul. Materi dan gambar hasil penelitian dimasukkan ke dalam ensiklopedia. Hasil desain cover dan isi dapat dilihat dibawah ini:



### 2. Data Hasil Identifikasi Arthropoda

Hasil identifikasi arthropoda permukaan tanah menemukan 13 spesies dari 12 famili serta 4 kelas yaitu *Gryllus bimaculatus*, *Gryllotalpa africana*, *Blattella ashahinai*, *Blatta Sp*, *Dolichoderus bituberculatus*, *Oeophylla Sp*, *Lycosa Sp*, *Cryptotermes Spp*, *Heterometrus spinifer*, *Mastigoproctus giganteus*, *Trigoniulus corallinus*, *Oxidus gracilis*, *Scolopendra obscura* seperti pada tabel 4 sebagai berikut:

No	Filum	Kelas	Ordo	Famili	Nama Spesies
1	Arthropoda	Insecta	Orthoptera	Gryllidae	<i>Gryllus bimaculatus</i>
2				Gryllotalpidae	<i>Gryllotalpa africana</i>
3			Blattaria	Blattellidae	<i>Blattella ashahinai</i>
4				Blattidae	<i>Blatta Sp</i>
5			Hymenoptera	Formicidae	<i>Dolichoderus bituberculatus</i>

6				<i>Oechophylla Sp</i>
7		<i>Araneae</i>	<i>Lycosidae</i>	<i>Lycosa Sp</i>
8		<i>Isoptera</i>	<i>Kalotermitodae</i>	<i>Cryptotermes Spp</i>
9	<i>Arachnida</i>	<i>Scorpiones</i>	<i>Scorpionidae</i>	<i>Heterometrus Spinifer</i>
10			<i>thelyponidae</i>	<i>Mastigoproctus giganteus</i>
11	<i>Diplopoda</i>	<i>Spirobolida</i>	<i>Trigoniulidae</i>	<i>Trigoniulus corallinus</i>
12		<i>Polydesmida</i>	<i>Paradoxosomatidae</i>	<i>Oxidus gracilis</i>
13	<i>Chilopoda</i>	<i>Scolopendromorpha</i>	<i>Scolopendridae</i>	<i>Scolopendra obscura</i>

### 3. Indeks keanekaragaman arthropoda permukaan tanah (H')

Berdasarkan data hasil penelitian, telah ditemukan beberapa spesies arthropoda yang berperan sebagai predator atau pemangsa yaitu, *Dolichoderus Bituberculatus*, *Gryllotalpa Africana*, *Heterometrus Spinifer*, *Lycosa Sp*, *Mastigoproctus Giganteus*, dan *Scolopendra Obscura*. Selain sebagai predator terdapat juga arthropoda yang berperan sebagai hama yaitu *Blatta Sp* dan *Oxidus Gracilis*. Spesies yang didapat baik menggunakan metode pengamatan secara langsung maupun metode pitfal trap (perangkap jebak) dihitung dengan menggunakan rumus indeks keanekaragaman shannon-wiener (H') seperti pada Tabel 5 sebagai berikut:

No	nama spesies	Stasiun	Pengulangan	Jumlah Total	pi	ln pi	pi ln pi
1.	<i>Gryllus Bimaculatus</i>	1, 2, 3	1, 2, 3, 5	10	0,012225	-4,40428	-0,05384
2.	<i>Gryllotalpa Africana</i>	3	6	1	0,001222	-6,70686	-0,0082
3.	<i>Blattella Ashahinai</i>	1	4	1	0,001222	-6,70686	-0,0082
4.	<i>Blatta Sp</i>	1, 2, 3	3, 4, 5, 6	11	0,013447	-4,30897	-0,05794
5.	<i>Dolichoderus Bituberculatus</i>	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6,	377	0,46088	-0,77462	-0,35701
6.	<i>Oeochophylla Sp</i>	1	1, 2, 3	34	0,041565	-3,1805	-0,1322
7.	<i>Lycosa Sp</i>	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6,	142	0,173594	-1,75104	-0,30397
8.	<i>Cryptotermes Spp</i>	1, 2, 3	1, 2, 3	164	0,200489	-1,607	-0,32218
9.	<i>Heterometrus Spinifer</i>	2	6	1	0,001222	-6,70686	-0,0082
10	<i>Mastigoproctus Giganteus</i>	1, 2, 3	3	13	0,015892	-4,14191	-0,06583
11.	<i>Trigoniulus Corallinus</i>	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6,	30	0,036675	-3,30566	-0,12123
12.	<i>Oxidus Gracilis</i>	1, 2, 3	1, 2, 3, 4, 5, 6,	32	0,03912	-3,24113	-0,12679
13.	<i>Scolopendra Obscura</i>	1, 3	1, 2	2	0,002445	-6,01372	-0,0147
<b>Total</b>				<b>818</b>			
<b>H'</b>					<b>1,580296</b>		

Hasil perhitungan tersebut menunjukkan hasil identifikasi keanekaragaman arthropoda permukaan tanah yang dihitung dengan menggunakan rumus shannon-wiener ( $H'$ ) menunjukkan hasil keanekaragaman dengan indeks sedang yaitu 1.580296. Sesuai dengan kriteria keanekaragaman yang tercantum pada tabel 3.3 yaitu apabila indeks kriteria hasil perhitungan dengan menggunakan shannon-wiener  $H'$  menunjukkan indeks  $1 < H' < 3$  maka tingkat keanekaragaman arthropoda permukaan yang telah didapat termasuk ke dalam indeks kriteria sedang. Berdasarkan perhitungan tersebut dapat disimpulkan bahwa kawasan situs Mangiran memiliki indeks keanekaragaman arthropoda permukaan tanah yang tergolong sedang.

### C. Develop

Pada tahap ini di lakukan beberapa hal yaitu validasi instrument penelitian berupa validasi ahli materi dan ahli media. Validasi ini memiliki tujuan untuk meminta pertimbangan ahli berupa

komentar dan saran mengenai kekurangan produk yang telah di buat. Berikut akan di jelaskan secara rinci:

### 1. Validasi Ahli Materi

Validasi materi Ensiklopedia Keanekaragaman arthropoda permukaan tanah di kawasan Situs Mangiran menggunakan instrument yang nantinya akan divalidasi oleh ibu Dr. drh. C. Novi Primiani, M.Pd. Hasil dari validasi materi Ensiklopedia menunjukkan nilai 90% sehingga materi tersebut layak untuk digunakan.

Tabel 6. Tabel Hasil Validasi Materi

No.	Butir Penilaian	Deskripsi	Sesuai	Tidak Sesuai
<b>I. KOMPONEN KELAYAKAN</b>				
<b>A. Cangkupan Materi</b>				
1.	Keluasan Materi	Bahan ensiklopedia yang dijabarkan mencerminkan substansi materi yang terkandung dalam standar kompetensi (SK) dan kompetensi dasar (KD).	√	
2.	Kedalaman materi	Bahan ensiklopedia mencakup materi mulai dari pengenalan bahan sampai keterkaitannya dengan konsep yang akan disajikan.	√	
<b>B. Akurasi (kebenaran dan ketepatan) bahan ensiklopedia</b>				
1.	Akurasi fakta	Bahan ensiklopedia berupa fakta dan kejadian yang disajikan	√	
2.	Akurasi bahan ensiklopedia	Penjabaran bahan ensiklopedia tidak menimbulkan multi tafsir dan sesuai dengan bidang ilmu biologi	√	
3.	Akurasi prosedur dan metode	Prosedur dan metode yang disajikan dalam bahan ensiklopedia dapat diterapkan dengan runtut dan benar	√	
<b>C. Kemutakhiran</b>				
1.	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu pengetahuan	Bahan ensiklopedia yang disajikan <i>up to date</i> , sesuai dengan perkembangan ilmu <i>arthropoda</i> terkini		√
<b>C. Merangsang Keingintahuan (<i>curiosity</i>)</b>				
1.	Menumbuhkan rasa ingin tahu pembaca untuk memahami materi lebih dalam	Bahan ensiklopedia mampu menumbuhkan rasa ingin tau pembaca dalam memahami materi lebih dalam mengenai arthropoda permukaan tanah	√	
<b>II. KOMPONEN PENYAJIAN</b>				
<b>A. Teknik penyajian</b>				
1.	Keseluruhan penyajian dilakukan secara logis dan sistematis	Penyajian bahan dalam ensiklopedia sesuai dengan alur berfikir deduktif (umum ke khusus) atau induktif (khusus ke umum)	√	

2.	Hubungan ensiklopedi dengan fakta dan konsep	Terdapat hubungan yang logis antara bahan ensiklopedia dengan fakta dan konsep yang ada dalam ilmu keanekaragaman jenis arthropoda permukaan tanah	√
<b>B. Penyajian Materi Ensiklopedia</b>			
1.	Penyajian materi dilengkapi dengan ilustrasi gambar yang sesuai dengan pembahasannya	Penyajian materi ensiklopedia dilengkapi ilustrasi gambar sesuai dengan hal yang sedang dibahas sehingga mempermudah pemahaman pembaca	√

Berdasarkan hasil point penilaian validasi dilakukan perhitungan skor persentase kelayakan dibawah ini:

$$\text{Nilai Validasi} = \frac{\text{Jumlah Skor Yang Diperoleh}}{\text{Jumlah Skor Tertinggi}} \times 100 \%$$

$$(\%) = \frac{9}{10} \times 100 \%$$

$$(\%) = 90 \%$$

Hasil perhitungan persentase kelayakan isi ensiklopedia diperoleh skor 90% yang menunjukkan kategori sangat layak (sangat valid). Sesuai dengan kriteria kelayakan isi ensiklopedia yang tercantum pada Tabel 3.5 yaitu apabila hasil perhitungan menunjukkan indeks 86%-100% maka tingkat kelayakan atau kevalidan ensiklopedia termasuk ke dalam kriteria sangat valid.

#### 2. Validasi Ahli Media

Untuk validasi ahli media Ensiklopedia Keanekaragaman arthropoda permukaan tanah dikawasan Situs Mangiran menggunakan instrument yang nantinya akan divalidasi oleh bapak Moh. Waskito Ardhi S.Pd. Hasil dari validasi media ensiklopedia arthropoda permukaan tanah di peroleh nilai 100% yang menyatakan bahwa media ini sangat layak untuk digunakan.

Tabel 7 Tabel Validasi Ahli Media

No	Butir penilaian	Deskripsi	Sesuai	Tidak sesuai
<b>A. Dialogis dan Interaktif</b>				
1.	Kemampuan menarik pembaca	Bahasan yang digunakan menimbulkan rasa senang	√	

	untuk merespon bahan ensiklopedia	bagi pembacanya dan memdorong membaca ensiklopedia secara tuntas.	
2.	Ketepatan struktur kalimat	Kalimat yang digunakan mewakili isi materi ensiklopedia yang disampaikan dan mengikuti tata kalimat yang benar dalam bahasa indonesia.	√
3.	Kebakuan istilah	Kalimat yang digunakan sesuai dengan kamus besar bahasa indonesia atau istilah teknis ilmu pengetahuan yang telah disepakati	√
<b>B. Koherensi Dan Keruntutan Alur Pikir</b>			
1.	Keterkaitan antar kalimat dalam satu alenia	Penyampaian bahan ensiklopedia antar kalimat dalam satu alenia mencerminkan keruntutan dan keterkaitan isi	√
<b>C. Tata Letak</b>			
1.	Unsur tata letak buku ensiklopedia disajikan lengkap	Unsur tata letak buku yang terdiri dari judul buku, daftar isi, judul bab, sub judul, daftar halaman, ilustrasi, keterangan gambar ( <i>caption</i> ), petunjuk pemakaian dan daftar pustaka disusun lengkap.	√
2.	Kesesuaian bentuk warna dan ukuran unsur tata letak	Bentuk, warna dan ukuran tata letak buku ditampilkan secara proposional, menarik dan serasi	√
3.	Komposisi gambar tidak berlebihan dan tata letaknya sesuai	Gambar yang dicantumkan dalam buku ensiklopedia tata letaknya sesuai dan tidak berlebihan	√
4.	Kemenarikkan desain ensiklopedia	Terdapat desain dan proporsi gambar yang jelas dan menarik	√
5.	Kemenarikan penyusunan layout	Terdapat tampilan layout yang beragam dan tidak monoton	√
<b>D. Tipografi</b>			
1.	Tipografi mudah dibaca dan dipahami	Penggunaan huruf sesuai dan tidak mengurangi tingkat keterbacaan serta mudah dipahami	√
2.	Keterkaitan gambar dengan materi	Gambar dan materi dalam ensiklopedia saling	√

		berhubungan	
<b>E. Ilustrasi</b>			
1.	Mampu mengungkap makna atau arti dari objek	Ilustrasi memperjelas materi sehingga mampu menambah pemahaman dan pengertian pembaca pada informasi yang disampaikan, serta tidak menimbulkan salah tafsir.	berfungsi sehingga menambah pengertian pembaca pada informasi yang disampaikan, serta tidak menimbulkan salah tafsir. ✓

Berdasarkan hasil point penilaian validasi media dilakukan perhitungan skor persentase kelayakan dibawah ini:

Nilai Validasi =  $\frac{\text{Jumlah Skor Yang Diperoleh}}{\text{Jumlah Skor Tertinggi}} \times 100 \%$

$$(\%) = \frac{12}{12} \times 100 \%$$

$$(\%) = 100 \%$$

Hasil perhitungan persentase kelayakan isi ensiklopedia diperoleh skor 100% yang menunjukkan kategori **sangat layak (sangat valid)**. Sesuai dengan kriteria kelayakan ensiklopedia yang tercantum pada Tabel 3.5 yaitu apabila hasil perhitungan menunjukkan indeks kelayakan 86%-100% maka tingkat kelayakan atau kevalidan ensiklopedia termasuk ke dalam kriteria **sangat valid**, sehingga ensiklopedia dikembangkan sangat layak untuk digunakan.

## PEMBAHASAN

### Hasil pengembangan Ensiklopedia Berbasis Keanekaragaman spesies Arthropoda permukaan tanah yang ditemukan di kawasan Situs Mangiran Kecamatan Saradan Kabupaten Madiun

Proses penelitian pengembangan ini menggunakan prosedur penelitian pengembangan Four-D Model (model 4-D) yang terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu *Define* (pendifisian), *Design* (perancangan) *Develop* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran) yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Sammel dan Melvyn I. Aemmel (1974). Pada tahap *Define* (pendifisian) dilakukan wawancara terhadap masyarakat sekitar kawasan situs yang memperoleh hasil bahwa masyarakat masih belum banyak yang belum menggunakan ensiklopedia, sehingga masyarakat sangat mendukung jika nantinya terdapat buku bacaan atau media baca yang membahas arthropoda permukaan tanah di wilayah kawasan situs. Berdasarkan data yang telah didapatkan, berbagai jenis spesies arthropoda yang telah ditemukan diidentifikasi dengan mengamati ciri-ciri morfologinya untuk digunakan sebagai klasifikasi dari masing-masing spesies. Penelitian dilakukan dengan menggunakan 2 metode pengamatan yaitu metode pengamatan langsung dan metode *pitfall trap* (perangkap jebak) pada setiap stasiun pengamatan. Stasiun pengamatan dalam penelitian ini terdiri dari 3 stasiun pengamatan yang ditentukan dengan cara *purposive sampling* dan ditandai dengan menggunakan *Global Position System* (GPS). Hasil penelitian ini menemukan 13 spesies dari 12 famili dan 4 class yaitu Insecta, Arachnida, Diplopoda, dan Cilopoda. Jenis spesies yang ditemukan yaitu: *Gryllus bimaculatus*, *Gryllotalpa africana*, *Blattella ashahinai*, *Blatta Sp*, *Dolichoderus bituberculatus*, *Oecophylla Sp*, *Lycosa Sp*, *Cryptotermes Spp*, *Heterometrus spinifer*, *Mastigoproctus giganteus*, *Trigoniulus corallinus*, *Oxidus gracilis*, *Scolopendra obscura*. Hal ini sam dengan yang dikemukakan oleh Iswantono (2016) spesies yang sama dalam jurnal adalah *Gryllotalpa africana*, *Blatta Sp*, *Blattella*

ashahinai, *Gryllus bimaculatus*, *Oxidus gracilis*, dan *Scolopendra obscura*. Berdasarkan analisis data tersebut seluruh spesies yang ditemukan di hitung dengan menggunakan indeks keanekaragaman shannon-wiener ( $H'$ ). Perhitungan menunjukkan hasil bahwa keanekaragaman arthropoda permukaan tanah dikawasan situs mangiran tergolong sedang dengan indeks  $H'$  yaitu 1.580296. Hal tersebut sesuai dengan indeks keanekaragaman pada tabel 3.3 yaitu apabila  $H'$  sama dengan  $1 < H' < 3$  maka indeks keanekaragaman tergolong sedang.

Suhu tanah pada kawasan berkisar 240C dan memiliki tajuk hutan yang bisa dibilang sedikit lebat dengan kelembapan udara berkisar 74%, sehingga memungkinkan untuk habitat arthropoda permukaan tanah dapat hidup dan berkembang biak. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Hanafiah (dalam Suterisni 2018) yang menyatakan bahwa laju optimum aktivitas biota tanah terjadi pada temperetur 180C sampai dengan 300C. Hal tersebut diperkuat oleh pendapat E. Ene (2013) bahwa arthropoda sangat mudah beradaptasi dengan semua lingkungan baik darat maupun perairan bahkan hampir untuk semua iklim.

Hasil penelitian yang telah dilakukan peneliti pada hutan jati di kawasan Situs Mangiran Saradan, menemukan spesies arthropoda yang berperan sebagai predator atau pemangsa dan hama. Spesies arthropoda yang berperan sebagai predator atau pemangsa yaitu, *Dolichoderus Bituberculatus*, *Gryllotalpa Africana*, *Heterometrus Spinifer*, *Lycosa Sp*, *Mastigoproctus Giganteus*, dan *Scolopendra Obscura*. Sedangkan arthropoda yang berperan sebagai hama yaitu *Blatta Sp* dan *Oxidus Gracilis*. Sesuai dengan penemuan Suparni (2017) bahwa *lycosa sp* termasuk pemangsa poolifag. Berdasarkan seluruh data hasil temuan tersebut spesies artropoda yang dominan di setiap stasiun pengamatan adalah spesies semut hitam (*Dolichodercus bituberculatus*) pada setiap pengulangan, baik dengan menggunakan metode pengamatan langsung maupun dengan metode pitfall trap (perangkap jebak). Hal tersebut dikarenakan adanya faktor suhu udara pada setiap stasiun pengamatan yang tidak terlalu panas karena penelitian dilakukan pada waktu 06.00-09.00 WIB. Sesuai dengan pendapat Hadi (2011) bahwa semut hitam (*Dolichodercus bituberculatus*) biasa keluar dari sarangnya pada waktu pagi dan sore hari ketika suhu tidak terlalu panas.

Jadi dapat disimpulkan bahwa indeks keanekaragaman arthropoda permukaan tanah di kawasan Situs Mangiran Saradan tergolong sedang. Keanekaragaman arthropoda permukaan tanah pada kawasan tersebut didominasi oleh spesies semut hitam (*Dolichodercus bituberculatus*). Suhu tanah pada kawasan berkisar 240C serta kelembapan udara berkisar 74%, sehingga memungkinkan untuk habitat arthropoda dapat hidup dan berkembang biak dengan baik.

#### Ensiklopedia Arthropoda permukaan tanah di kawasan Situs Mangiran Saradan Kabupaten Madiun

Pengembangan ensiklopedia disusun dengan cara yang sistematis dan sederhana. Pertama, dimulai dengan memahami ciri-ciri morfologi spesies arthropoda secara umum. Selanjutnya, membedakan jenisnya sesuai dengan nama spesies, klasifikasi, serta deskripsinya. Persyaratan pengembangan yang dilakukan mengikuti setiap langkah-langkah pengembangan Four-D Model (model 4-D) yang terdiri dari 4 tahap pengembangan yaitu pendifisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran (Nurhatmi, 2015). Ensiklopedia arthropoda permukaan tanah yang dikembangkan memiliki keunggulan dalam background dan varian warna yang tidak monoton serta gambar-gambar arthropoda yang digunakan didapat dari wilayah local atau habitat aslinya, serta dilengkapi dengan penjelasan singkat yang mampu mewakili gambar, sehingga masyarakat yang menggunakannya tidak merasa bosan untuk menggali informasi maupun pengetahuan yang tercantum di dalam ensiklopedia. Disisi lain ensiklopedia yang dikembangkan juga memiliki kelemahan yang diantaranya yaitu prototype ensiklopedia belum dilakukan uji skala kecil maupun uji skala besar, namun dalam proses penyusunannya sudah dilakukan validasi oleh validator ahli materi dan validator ahli media.

Berdasarkan data hasil validasi yang telah dilakukan, diketahui bahwa data validator I dari ahli materi mendapatkan hasil rata-rata sebesar 90% (sangat valid). Sedangkan validator 2 dari ahli media mendapat rata-rata sebesar 100% (sangat valid). Berdasarkan hasil validasi dari validator 1 dan 2 menunjukkan adanya sedikit perbaikan pada kedalaman materi ensiklopedia yang dikembangkan. Berdasarkan hasil validasi ahli materi dan media yang telah dilakukan, diperoleh hasil bahwa ensiklopedia arthropoda permukaan tanah sangat layak digunakan sebagai media baca atau literasi di kawasan situs Mangiran. Ensiklopedia dapat digunakan oleh para pengunjung maupun masyarakat di sekitar kawasan. Dengan spesifikasi produk yang sangat menarik dan terlihat modern serta dengan menggunakan gambar asli spesies arthropoda dari habitat aslinya di wilayah local, diharapkan ensiklopedia yang dikembangkan mampu meningkatkan dan mengenalkan pentingnya arthropoda permukaan tanah bagi keseimbangan ekosistem maupun lingkungan serta mampu menambah wawasan dan pengetahuan bagi masyarakat yang membacanya. Selain itu, ensiklopedia yang dikembangkan juga dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi siswa maupun guru yang menggunakannya yaitu sebagai pendukung materi vertebrata khususnya pada bagian materi arthropoda permukaan tanah.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

Hasil penelitian berupa dokumentasi, deskripsi, dan klasifikasi yang digunakan sebagai penyusunan pengembangan ensiklopedia arthropoda permukaan tanah di kawasan Situs Mangiran Saradan Kabupaten Madiun. Harapannya masyarakat mampu memahami dan mengenal keanekaragaman spesies Arthropoda permukaan tanah yang berada di lingkungan sekitar yang berperan penting dalam keseimbangan keanekaragaman hayati. Ensiklopedia yang dikembangkan dilakukan validasi oleh validator ahli materi dan media yang menghasilkan presentase sebesar 90% untuk ahli materi dan 100% untuk ahli media, sehingga masuk kedalam indeks kategori "sangat valid" yang dapat digunakan sebagai media baca atau literasi bagi masyarakat umum maupun masyarakat di sekitar kawasan situs.

Hasil perhitungan indeks keanekaragaman ( $H'$ ) yang diperoleh pada setiap stasiun pengamatan di hutan jati Kaasan Situs Mangiran Saradan dengan jumlah tiga stasiun pengamatan adalah 818 spesies melalui enam kali pengulangan. Ketiga stasiun tersebut menunjukkan indeks keanekaragaman sedang yaitu dengan  $H'$  sebesar 1,580296. Spesies yang ditemukan terdiri dari 13 spesies, 12 famili dan 4 class yaitu: *Gryllus bimaculatus*, *Gryllotalpa africana*, *Blattella ashahinai*, *Blatta Sp*, *Dolichoderus bituberculatus*, *Oecophylla Sp*, *Lycosa Sp*, *Cryptotermes Spp*, *Heterometrus spinifer*, *Mastigoproctus giganteus*, *Trigoniulus corallinus*, *Oxidus gracilis*, dan *Scolopendra obscura*. Berdasarkan hasil tersebut, telah ditemukan beberapa spesies yang berperan sebagai predator yaitu, *Dolichoderus Bituberculatus*, *Gryllotalpa Africana*, *Heterometrus Spinifer*, *Lycosa Sp*, *Mastigoproctus Giganteus*, dan *Scolopendra Obscura*. Sedangkan yang berperan sebagai hama yaitu *Blatta Sp* dan *Oxidus Gracilis*. Faktor fisika kimia pada kawasan tergolong baik dengan kisaran suhu tanah 24% dan dengan kelembapan sebesar 74% dan memiliki tajuk hutan yang cukup lebat, Sehingga cocok sebagai habitat Arthropoda permukaan tanah tumbuh dan berkembang biak.

### 2. Saran

Penelitian ini hanya mendeskripsikan morfologi spesies yang didapat secara makro, sehingga masih ada kemungkinan terjadinya kesamaan spesies, untuk penelitian lanjutan alangkah baiknya dalam pengklasifikasian tidak hanya dari segi morfologinya saja, dan perlu dilakukan penelitian lanjutan yang terkait dengan persebaran distribusi arthropoda permukaan tanah.

## DAFTAR PUSTAKA

- E Ene, Oku, Adem B. Adem.,Eni G. Eni, & Effiong K. Basse. *Arthropods Community of Mangrove Swamp of Great Ka River, Southern Nigeria*.international journal of fisheries and aquatic studies, 1(2) 15-20
- Hadi Mochamad, & Arirf Fatkhu Rohman. (2011). *Fauna Kalajengking (Aracnida : Scorpiones) Di Pemukiman Jatiluhur Jatingale Semarang*. Jurnal Sains dan Matematika, 19 (4) 119-121.
- Idrus Agil AI, Giti Hadi Prayitno, I Gede Martha, & Liwa Ilhamdi. (2015). *Potensi Vegetasi dan Arthropoda di Kawasan Mangrove Gili Sulat Lombok Timur*. Jurnal Biologi Tropis, 15 (2) 183-196.
- Iswantono, Didi Jaya Santri, & Riyanto. (2016). *Keanekaragaman "Komunitas Bawah" Kawasan Perkebunan Teh Di Gunung Dempo, Kota Pagaralam, Sumatera Selatan*. Jurnal Pembelajaran Biologi, 3 (2) 104-115.
- Komarayanti Sawitri. (2017). *Ensiklopedia Buah-Buahan Lokal Berbasis Potensi Alam Jember Encyclopedia Of Local Fruits Based On Natural Potential Jember*. Jurnal Biologi dan Pembelajaran Biologi, 2 (1) 61-75.
- Normasari Rut. (2012). *Keanekaragaman Arthropoda Pada Lima Habitat Dengan Vegetasi Beragam*.Jurnal Ilmiah Unklab, 16 (1) 41-50.
- Nurhatmi Jules, Muhammad Rusdi, & Kamid. (2015). *Pengembangan Ensiklopedia Digital Teknologi Listrik Berbasis Contextual Teaching and Learning (CTL)*. Edu-Sains, 4 (1) 37-42
- Purwanto, N. (2010). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya
- Rohyani Immy Suci, & B. Farista. (2013). *Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah Di Hutan Lindung Dan Taman Wisata Alam Kerandangan Lombok Barat*. Jurnal Biologi Tropis, 13 (1) 39-44.
- Suparni, Nugroho Susetya Putra, & Suputa. (2017). *Population of Herbivorous and carnivorous Arthropods in Rice Field Ecosystem Modified With Vermicompost and Flower Plants*. Agricultural Science, 2 (2) 048-055
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., &Semmel, M. I. (1974). *Introduction Development For Training Teachers of Exceptional Childern Leadership Training Institute*. Spesial Education