

**E-ATLAS KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PERMUKAAN
TANAH DI CANDI ABANG SEBAGAI MEDIA BELAJAR BIOLOGI**

Skripsi

Untuk memenuhi sebagian persyaratan guna
memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Disusun Oleh :

Nurman Kirat Al Nakir

NIM : 17106080040

**STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA**

PRODI PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS ILMU TARBIYAH DAN KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2022/2023



PENGESAHAN TUGAS AKHIR
Nomor : B-3137/Un.02/DT/PP.00.9/12/2022

Tugas Akhir dengan judul : E-ATLAS KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PERMUKAAN TANAH DI
CANDI ABANG SEBAGAI MEDIA BELAJAR BIOLOGI

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : NURMAN KIRAT AL NAKIR
Nomor Induk Mahasiswa : 17106080040
Telah diujikan pada : Selasa, 22 November 2022
Nilai ujian Tugas Akhir : A/B

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR



Ketua Sidang
Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si
SIGNED

Valid ID: 6392b7de77483



Penguji I
Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si.
SIGNED

Valid ID: 6392d8a606e49



Penguji II
Aprillyana Dwi Utami, S.Pd., M.A.
SIGNED

Valid ID: 6392a69d5e502



Yogyakarta, 22 November 2022
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Prof. Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 6397e0a65aaac

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurman Kirat Al Nakir
NIM : 17106080040
Program Studi : Pendidikan Biologi
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan dengan sesungguhnya, bahwa skripsi saya dengan judul **“E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah Di Candi Abang Sebagai Media Belajar Biologi”** adalah hasil karya pribadi dan sepanjang pengetahuan penulis tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, kecuali bagian-bagian tertentu yang penulis ambil sebagai acuan atau, kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 08 November 2022

Yang menyetakan



Nurman Kirat Al Nakir

17106080040

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga



FM-STUINSK-BM-05-A/R0

SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI / TUGAS AKHIR

Berdasarkan rapat koordinasi dosen Program Studi Pendidikan Biologi pada tanggal 22 Agustus 2021 maka mahasiswa:

Nama : Nurman Kirat Al Nakir
NIM : 17106080040
Prodi/smt : Pendidikan Biologi/X
Fakultas : Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Mendapatkan persetujuan skripsi/ tugas akhir dengan:

**Tema: "E-ATLAS KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PERMUKAAN
TANAH DI CANDI ABANG SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN
BIOLOGI"**

Dengan pembimbing : Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si.

Demikian pemberitahuan ini dibuat, agar mahasiswa yang bersangkutan segera berkonsultasi dengan pembimbing.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 08 April 2022
Ketua Program Studi Pendidikan
Biologi

Dr. Muhammad Ja'far Luthfi, M.Si.
NIP.19741026 2003 12 1 001

E-ATLAS OF SOIL ARTHROPODS DIVERSITY AT ABANG TAMPLE AS A BIOLOGI LEARNING MEDIA

E-ATLAS KEANEKARAGAMAN ARTHROPODA PERMUKAAN TANAH DI CANDI ABANG SEBAGAI MEDIA BELAJAR BIOLOGI

Nurman Kirat Al Nakir

kiratalnakir@gmail.com

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman arthropoda permukaan tanah di Candi Abang Berbah Sleman Yogyakarta, mengembangkan E-Atlas sebagai media belajar biologi, dan mengetahui kualitas E-Atlas yang telah dikembangkan sehingga layak digunakan sebagai media belajar biologi tingkat SMA/MA. Penelitian ini terdiri dari tahapan penelitian keanekaragaman arthropoda permukaan tanah di Candi Abang Berbah, Sleman. Penelitian keanekaragaman arthropoda permukaan tanah dihasilkan 27 jenis dengan jumlah individu sebanyak 1413 yang terdiri dari 17 famili dalam 7 ordo. Penelitian pengembangan media ini menggunakan model penelitian (R&D) dengan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Hasil akhir media non-cetak yang diakses melalui link. Produk E-Atlas dinilai menggunakan instrumen penilaian yang dinilai oleh 1 ahli materi, 1 ahli media, 5 *peer reviewer*, 1 guru biologi. Uji coba terbatas dilakukan kepada 31 peserta didik kelas X SMA N 1 Sewon Bantul. Hasil penilaian kualitas E-Atlas oleh ahli materi mendapatkan persentase 89,3% dengan kategori Sangat Baik (SB), oleh ahli media mendapatkan persentase 98% dengan kategori Sangat Baik (SB), oleh *peer reviewer* mendapatkan persentase 92,8% dengan kategori Sangat Baik (SB), oleh guru biologi mendapatkan persentase 85% dengan kategori Sangat Baik (SB), dan respon dari peserta didik mendapatkan persentase 86,42% dengan kategori Sangat Setuju (SS). Berdasarkan keseluruhan penilaian tersebut dapat disimpulkan bahwa E-Atlas keanekaragaman arthropoda permukaan tanah di Candi Abang layak digunakan sebagai media belajar biologi.

Keywords: Arthropoda Permukaan Tanah, E-Atlas, Media Belajar, Biologi

MOTTO

“Biarlah Tuhan memberi cobaan untuk mengerti keadaan,
Semakin banyak kemalangan yang Dia ambil,
Semakin tersesat pula kita tenggelam dalam kesenangan
Dan jatuh dalam kebejatan.”

-Nurman Kirat-



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk

Bapak, Ibu dan seluruh keluarga yang selalu mendukung saya

Serta untuk teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi

Kepada Almamater

Program Studi Pendidikan Biologi

Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Segala puji kehadiran Allah SWT berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyusun skripsi yang berjudul “E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Candi Abang sebagai Media Belajar Biologi” yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelas Sarjana Pendidikan. Tidak luput shalawat serta salam senantiasa kita panjatkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW yang senantiasa dinantikan syafaatnya pada hari akhir kelak.

Pada kesempatan ini penulis dengan tulus hati mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Ibu Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Bapak Dr. Muhammad Luthfi, M. Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi.
3. Dr. Widodo, S.Pd., M.Pd selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan sejak awal kuliah.
4. Ibu Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si selaku dosen pembimbing tugas akhir yang sabar menuntun dan memberikan pengarahan kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
5. Bapak Rezza Maulana, S.Sos., M.A. selaku ahli media E-Atlas Arthropoda Permukaan Tanah.
6. Ibu Diska, S.Pd, selaku guru biologi SMA N 1 Sewon yang telah memberikan kemudahan saat penelitian.
7. Bapak Salam dan Ibu Nanik yang selalu sabar mendukung penulis untuk terus menulis dan berusaha yang terbaik.
8. Kawan-kawan Prodi Pendidikan Biologi angkatan 2017.

9. Keluarga besar Pusat Layanan Difabel UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Semoga segala kebaikan dibalas oleh Allah dengan kebaikan yang tiada putusnya, Amin. Seseorang tidak luput dari kesalahan, begitupula dengan skripsi ini. Penulis mengharapkan saran dan masukan sehingga kedepannya dapat dijadikan masukan dalam penyempurnaan skripsi ini. Penulis juga mengharapkan semoga tulisan ini bermanfaat bagi para pembaca serta mampu meberikan ruang dalam mengembangkan wawasan bagi pembaca.

Yogyakarta, 20 November 2022

Penulis,

Nurman Kirat Al Nakir



DAFTAR ISI

SURAT PENGESAHAN TUGAS AKHIR	ii
SURAT PENYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR.....	iv
ABSTRAK.....	v
MOTTO	vi
PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Rumusan Masalah	8
D. Batasan Masalah	8
E. Tujuan	8
F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	9
G. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	9
H. Manfaat	10

BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
A. Tinjauan Hakikat Pendidikan	12
B. Hakikat Pembelajaran Biologi	12
C. Arthropoda di Candi Abang	15
1. Keanekaragaman Arthropoda di Candi Abang	15
2. Arthropoda Permukaan Tanah	15
D. Media E-Atlas Biologi	33
1. Pengertian E-Atlas	33
2. Komponen E-Atlas	34
3. Kelebihan Media E-Atlas	34
4. Kekurangan Media E-Atlas	35
E. Penelitian yang Relevan	35
F. Kerangka Berpikir	37
BAB III METODE PENELITIAN	40
A. Penelitian Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah	40
1. Lokasi dan Waktu Penelitian	40
2. Alat dan Bahan	41
3. Prosedur Penelitian	41
4. Parameter Pengukuran	45
5. Analisis Data	46
B. Penelitian Pengembangan E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda	
Permukaan Tanah di Candi Abang	48
1. Model Pengembangan	48
2. Prosedur Pengembangan	50

3. Penilaian Produk	53
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	63
A. Hasil Penelitian	63
1. Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Candi Abang	63
2. Hasil Pengembangan E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Candi Abang Sebagai Media Belajar Biologi	70
3. Hasil Validasi Produk	90
B. Pembahasan	104
1. Pembahasan Penelitian Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah	104
2. Pembahasan Pengembangan E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Candi Abang Sebagai Media Belajar Biologi	111
3. Pembahasan Hasil Penilaian Kualitas E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Candi Abang	125
BAB V PENUTUP	132
A. Kesimpulan	132
B. Saran	133
DAFTAR PUSTAKA	134
LAMPIRAN	145

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil Identifikasi Arthropoda Permukaan Tanah	45
Tabel 2. Kriteria Indeks Keanekaragaman	46
Tabel 3. Kriteria Indeks Kemerataan	47
Tabel 4. Angket Penilaian Produk	57
Tabel 5. Skala Pemberian Skor Oleh Ahli Materi, Ahli Media, Peer reviewer dan Guru	59
Tabel 6. Skala Pemberian Skor Oleh Peserta Didik.....	59
Tabel 7. Kriteria Kategori Penilaian Ideal.....	60
Tabel 8. Skala Presentase Penilaian Kualitas Untuk Ahli Materi, Ahli Media, Peer reviewer, Guru Biologi dan Peserta Didik	61
Tabel 9. Jenis Arthropoda Permukaan Tanah di Candi Abang	63
Tabel 10. Hasil Parameter yang Diukur dalam Penelitian	68
Tabel 11. Hasil Pengukuran Faktor Lingkungan di Kawasan Candi Abang.....	69
Tabel 12. Hasil Validasi oleh Ahli Materi.....	91
Tabel 13. Skala persentase penilaian kualitas untuk Ahli materi	92
Tabel 14. Hasil Validasi oleh Ahli Media.....	93
Tabel 15. Skala persentase penilaian kualitas untuk Ahli media.....	94
Tabel 16. Hasil Validasi oleh Peer Reviewer.....	95
Tabel 17. Skala persentase penilaian kualitas untuk Peer reviwer	96
Tabel 18. Hasil Validasi oleh Guru Biologi	100
Tabel 19. Skala persentase penilaian kualitas untuk Guru Biologi	101
Tabel 20. Hasil Validasi oleh Peserta didik.....	102
Tabel 21. Skala persentase penilaian kualitas dari Peserta didik.....	103
Tabel 22. Tindak Lanjut Hasil Penilaian Media Belajar	123

Tabel. 23. Penilaian Terhadap Media E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda

Permukaan Tanah 125



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfologi Arthropoda Permukaan Tanah	19
Gambar 2. Kerangka berpikir tentang pengembangan media pembelajaran E-Atlas pada materi kingdom animalia, arthropoda permukaan tanah	39
Gambar 3. Denah lokasi penelitian keanekaragaman Arthropoda permukaan tanah di Candi Abang.....	40
Gambar 4. Lokasi kawasan Candi Abang	41
Gambar 5. Titik stasiun penelitian keanekaragaman Arthropoda permukaan tanah.....	42
Gambar 6. Skema peletakan pitfall trap dalam satu plot	43
Gambar 7. Contoh alat perangkap jebakan (pitfall trap)	44
Gambar 8. Alur penyusunan E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda permukaan tanah di Candi Abang.....	50
Gambar 9. Spesies dari ordo Araneae	56
Gambar 10. Spesies dari ordo Hymenoptera.....	66
Gambar 11. Spesies dari ordo Isopoda.....	66
Gambar 12. Spesies dari ordo Spirobolida.....	66
Gambar 13. Spesies dari ordo Coleoptera	67
Gambar 14. Spesies dari ordo Hemiptera.....	67
Gambar 15. Spesies dari ordo Orthoptera	67
Gambar 16. Cover Depan E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah	75
Gambar 17. Halaman judul dan halaman balik judul E-Atlas	76
Gambar 18. Halaman Prakata dan Halaman Daftar Isi	77

Gambar 19. Halaman Perunjuk Penggunaan E-Atlas	78
Gambar 20. Halaman Lokasi Penelitian.....	80
Gambar 21. Halaman Materi Arthropoda dan Klasifikasinya	81
Gambar 22. Halaman Panduan Penangkapan Arthropoda Permukaan Tanah	82
Gambar 23. Halaman Sumber Referensi dan Halaman Data Inventarisasi	83
Gambar 24. Halaman Deskripsi dan Halaman Morfologi.....	85
Gambar 25. Halaman Daftar Referensi	86
Gambar 26. Halaman Glosarium	87
Gambar 27. Halaman Profil Penulis.....	88
Gambar 28. Cover Belakang E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah	89
Gambar 29. Bagian deskripsi spesies sebelum (kiri) dan setelah direvisi (kanan).....	97
Gambar 30. Bagian keterangan morfologi sebelum dan setelah direvisi	98
Gambar 31. Kesalahan dalam penulisan kata sebelum dan setelah direvisi.....	99
Gambar 32. Diagram minat baca peserta didik.....	114
Gambar 33. Tampilan 3D Page Flip E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah.....	122
Gambar 34. Grafik Penilaian Media E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah.....	126

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Penelitian Lapangan	145
Lampiran 3. Pengolahan Data Penilaian Media	146
Lampiran 4. Instrumen Penilaian Media	152
Lampiran 5. Profil Penulis	164



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Serangga adalah organisme yang sangat banyak dan begitu luas persebarannya, sehingga merupakan golongan binatang yang terbesar dari golongan binatang yang lainnya dengan kisaran 75%. Sedangkan persebaran serangga yang ada di Indonesia berkisar 250.000 atau sekitar 15% dari biota utama yang telah teridentifikasi termasuk kelimpahan Arthropoda (Teristiandi, N. 2019). Keberadaan arthropoda dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari di berbagai tempat termasuk di permukaan tanah dari jenis spesies yang sering dikenal sampai jenis spesies yang tidak dikenal namanya. Arthropoda permukaan tanah merupakan jenis arthropoda yang berada dan beraktivitas di atas permukaan tanah saja. Arthropoda permukaan tanah memiliki peran penting dalam peningkatan kesuburan tanah, serta dekomposisi material organik tanah sehingga mendukung keberlangsungan siklus hara dalam tanah. Sebagai komponen biotik pada ekosistem tanah, arthropoda sangat tergantung pada faktor lingkungan. (Safrida, dkk. 2013).

Perubahan lingkungan seperti adanya pembangunan seperti di Kawasan Candi Abang, pembukaan lahan, dan perluasan wilayah pemukiman sangat mempengaruhi tingkat keanekaragaman dan kepadatan populasi Arthropoda permukaan tanah. Faktor paling penting yang dapat mendukung kehidupan Arthropoda permukaan tanah adalah lokasi habitat dengan suhu yang optimal, ketersediaan makan, ada atau tidaknya musuh alami, serta kelembapan tanah seperti halnya pada saat musim penghujan karena terkait dengan kebutuhan siklus hidup Arthropoda permukaan tanah (Syaufina L, dkk. 2007). Keberadaan keanekaragaman arthropoda permukaan tanah dapat ditemui di beberapa tipe

habitat seperti halnya di kawasan Candi Abang. Menurut Pratiwi, Bella, dkk. (2019) kekayaan keanekaragaman hayati di Candi Abang tercatat kurang lebih sekitar 2.827 spesies tidak bertulang belakang. Berdasarkan hal tersebut diindikasikan tingkat keanekaragaman arthropoda permukaan tanah di kawasan Candi Abang melimpah, namun adanya pembukaan lahan di area pesisir hutan sekunder kawasan Candi Abang guna sektor pembangunan tentu hal ini mampu mempengaruhi berkurangnya nilai keanekaragaman arthropoda permukaan tanah di kawasan tersebut. Di lain sisi pendataan mengenai nilai tingkat keanekaragaman arthropoda khususnya tentang arthropoda permukaan tanah yang ada di Kawasan Candi Abang sangatlah sedikit bahkan hampir tidak ada. Melalui permasalahan ini, peneliti melakukan pengamatan pra-penelitian langsung terdapat habitat padang rumput dan hutan sekunder, dan dekat dengan area persawahan, yang mana area tersebut merupakan bagian dari ekosistem arthropoda permukaan tanah, yang hidup di balik serasah dedaunan serta di balik kulit pepohonan. Dari sini dapat dipahami keberadaan arthropoda permukaan tanah bahkan yang tidak dikenal namanya yang ada di lingkungan sekitar mampu memberikan peluang sebagai sumber belajar dalam ranah dunia pendidikan. Pengenalan keanekaragaman arthropoda permukaan tanah di kawasan Candi Abang tentu mampu diimplementasikan dalam salah satu disiplin ilmu untuk meningkatkan nilai mutu proses kegiatan pembelajaran dan memperkaya kurikulum. (Suterisni, Meri., dkk. 2018)

Proses pelaksanaan kegiatan pembelajaran saat ini mengacu pada Kurikulum 2013 dengan menekankan dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu menggunakan pendekatan ilmiah. Pendekatan ini menekankan dimensi pengamatan, penalaran, penemuan, pengabsahan, dan penjelasan tentang suatu kebenaran. Pendekatan ilmiah dilakukan dalam pembelajaran meliputi menggali informasi melalui pengamatan, pertanyaan, percobaan, mengolah data, atau informasi, menyajikan kemudian dilanjutkan dengan menganalisis, penalaran, menyimpulkan dan mencipta. (Askar, Ika S. 2016) Dalam

mata pelajaran, materi, atau situasi tertentu sangat mungkin pendekatan ilmiah ini tidak selalu tepat dilaksanakan secara prosedural. (Kemendikbud, 2013). Kurikulum 2013 menuntut agar peserta didik dalam melaksanakan kegiatan proses pembelajaran dengan mengaitkan dan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar yang merupakan bentuk dari pembelajaran Biologi. Pembelajaran Biologi di sekolah salah satunya mengkaji tentang kingdom animalia di Indonesia yang membahas mengenai kelompok invertebrata jenis serangga. Kompetensi kingdom animalia dalam kurikulum 2013 terdapat KD 3.3 sebagai bentuk aspek pengetahuan. Kompetensi dasar tersebut menjadi indikator ketercapaian pembelajaran yang meliputi: peserta didik mampu menjelaskan prinsip-prinsip klasifikasi makhluk hidup. Namun dalam kurikulum 2013 yang semestinya diterapkan dalam proses pembelajaran secara praktik belum sepenuhnya terlaksana. Berdasarkan wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi kelas X MIPA di SMA Negeri 1 Sewon menyatakan bahwa sejauh ini guru belum sepenuhnya menjelaskan berbagai jenis keanekaragaman arthropoda khususnya arthropoda permukaan tanah dalam materi kingdom animalia dikarenakan melaksanakan proses kegiatan belajar mengajar (KBM) secara *full day*, hal tersebut menjadi sebuah kendala dalam keterbatasan waktu bagi guru dan peserta didik dalam menggali potensi keanekaragaman arthropoda di lingkungan sekitar. Di lain sisi peserta didik memiliki antusias tinggi dalam pembelajaran berbasis lingkungan mengenai keanekaragaman hayati hanya mengandalkan media pembelajaran. Namun terbatasnya media referensi dalam menunjang proses pembelajaran mengenai arthropoda menjadi kendala baru bagi peserta didik dalam mengenal keanekaragaman arthropoda.

Pemanfaatan media belajar pada dasarnya mampu membantu pemahaman peserta didik secara optimal serta mampu mengatasi keterbatasan waktu dalam menyampaikan materi. Media belajar menjadi salah satu komponen di dalam proses pembelajaran yang

termasuk dalam bentuk instrumental input dengan menyajikan materi pembelajaran secara edukatif dalam bentuk visual maupun audio visual yang dapat membantu peserta didik dalam memperoleh informasi pengetahuan dan kemampuan baru (Sitepu, 2014). Penggunaan media belajar dan proses pembelajaran memiliki keterikatan kuat guna memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mendapatkan pengetahuan secara luas agar tujuan pembelajaran tercapai. Mengenai penggunaan media pembelajaran tentu banyak dijumpai kendala-kendala yang harus dihadapi, seperti kendala yang berasal dari peserta didik, dari guru, dari lingkungan maupun dari lembaga (sekolah). Menurut Akbar, Muh. Nur, dkk (2022) adapun kendala dalam penggunaan media belajar diantaranya: (1) penggunaan media justru merepotkan, (2) media pada era sekarang menggunakan peralatan yang canggih serta tidak sedikit yang terjangkau (mahal), (3) perlunya pelatihan bagi guru dalam mengenal dan pengoperasian media pembelajaran berbasis teknologi, (4) banyak media yang digunakan dalam bentuk cetak sehingga memiliki kendala pemahaman peserta didik dalam proses pembelajaran daring, (5) sulit menemukan media pembelajaran yang tepat dalam mendukung proses pembelajaran di era sekarang yaitu *hybrid learning*, (6) kurangnya fasilitas yang memadai dalam penggunaan maupun pembuatan media belajar.

Penggunaan media belajar biologi mengenai kelompok invertebrata yaitu Arthropoda permukaan tanah yang ada di Candi Abang dalam materi kingdom animalia memang perlu dilakukan dikarenakan berdasarkan studi pendahuluan mengenai survey kuesioner dengan siswa kelas X MIPA 2 didapatkan data bahwa tingginya minat peserta didik dalam memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar sebesar 95%, serta didapati 75% peserta didik lebih aktif bila media yang digunakan berbentuk audio dan gambar berwarna yang berbeda dengan buku pegangan sehingga lebih efektif untuk meningkatkan minat peserta didik dalam pembelajaran di kelas. Namun peserta didik merasa cenderung

mudah bosan dengan media belajar yang biasanya dipakai seperti Power Point, LKS, dan buku paket. Media belajar mandiri selama ini masih banyak menyulitkan peserta didik, di mana buku paket yang digunakan belum banyak menyinggung potensi-potensi kawasan terkait keanekaragaman animalia di Indonesia khususnya tentang keanekaragaman arthropoda permukaan tanah. Mirisnya lagi banyak media belajar di sekolah hanya menyajikan persentase dan perkiraan jumlah keseluruhan keanekaragaman jenis serangga yang ada di dunia. Dan adapun dalam memberikan contoh-contoh keanekaragaman serangga hanya menggunakan nama-nama ilmiah yang menyulitkan peserta didik untuk mengenal keanekaragaman Arthropoda permukaan tanah. Begitu pula dalam pemberian gambar yang monoton dari tahun ke tahun yang ada di dalam buku. Inilah diduga menjadi salah satu penyebab banyak peserta didik kurang mengenal nama jenis-jenis keanekaragaman Arthropoda permukaan tanah yang ada di lingkungan sekitar. Dari hal tersebut guru perlu membuat media belajar yang kreatif dan inovatif untuk meningkatkan minat belajar serta motivasi sehingga materi yang diajarkan mampu dipahami oleh peserta didik dengan baik.

Penggunaan media yang digunakan oleh guru biologi di SMA Sewon memang sudah menggunakan media, meskipun yang digunakan masih bersifat sederhana seperti pemaparan di atas yaitu Power Point, LKS, Modul, dan buku paket. Guna mendukung kelancaran pemahaman peserta didik dalam proses pembelajaran, sekolah haruslah mengupayakan ketersediaan media yang memadai. Seiring perkembangan zaman yang menuntut kemajuan dan inovatif maka penggunaan media belajar juga perlu selaras, seperti media elektronik atau media grafis lainnya.

Media pembelajaran memiliki peranan penting untuk mengatasi permasalahan di atas. Media grafis mampu menghindari komunikasi yang tidak efektif dalam proses pembelajaran. Di lain sisi media grafis dapat memperlancar pemahaman dan memperkuat

ingatan. (Sari, Devi Anita, dkk. 2019). Media grafis sangat beraneka ragam seperti, gambar, sketsa, kartun, peta, poster, dan lainnya (Nazarudin. 2019). Dalam pembelajaran biologi media atlas banyak digunakan untuk menyajikan materi-materi biologi dengan mendominasi gambar, contohnya Agung Sih Kurnianto, dkk. 2014. Selain itu atlas juga dikembangkan menjadi media pembelajaran di sekolah berdasarkan hasil penelitian seperti Putra, 2017. Mengenai permasalahan penggunaan media pembelajaran biologi yang terlalu monoton diperlukan adanya pengembangan media ajar yang dapat mendukung proses pembelajaran biologi. Salah satu media belajar yang dapat membantu adalah E-Atlas berbasis aplikasi *3D Pageflip Professional* tentang keanekaragaman arthropoda permukaan tanah. Pemilihan atlas didasari mampu memvisualisasikan secara jelas dan detail gambar-gambar yang dimuat. E-Atlas berbasis aplikasi *3D Pageflip Professional* memungkinkan peserta didik dalam mempermudah pemahaman dikarenakan dapat dimuat gambar, audio maupun video (Kholina, dkk. 2014).

E-Atlas berbasis aplikasi *3D Pageflip Professional* mampu memberikan gambaran visual mengenai spesies-spesies keanekaragaman serangga. Dan dengan pemanfaatan E-Atlas mampu memberikan gambaran persebaran serangga secara detail yang dijumpai di lokasi penelitian dengan menampilkan denah titik lokasi spesies ditemukan. Pengembangan E-Atlas berbasis aplikasi *3D Pageflip Professional* mengenai keanekaragaman arthropoda permukaan tanah hingga saat ini masih belum dapat dijumpai, sehingga perlunya pengembangan media pembelajaran E-Atlas berbasis aplikasi *3D Pageflip Professional* tentang keanekaragaman arthropoda permukaan tanah guna menunjang proses pembelajaran biologi. Penggunaan media pembelajaran E-Atlas berbasis aplikasi *3D Pageflip Professional* belum banyak dikembangkan untuk pembelajaran khususnya mata pelajaran biologi terkait keanekaragaman arthropoda permukaan tanah yang ada di kawasan Candi Abang.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka peneliti tertarik dalam melakukan penelitian tentang keanekaragaman arthropoda permukaan tanah untuk dijadikan suatu media belajar bagi peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Sewon. Dari hasil penelitian yang diperoleh berisikan tentang materi keanekaragaman Arthropoda permukaan tanah yang selanjutnya dimasukkan ke dalam penelitian pengembangan berupa E-Atlas melalui bantuan aplikasi *3D Pageflip Professional*. E-Atlas ini didesain dengan gambar hasil dari dokumentasi secara langsung serta menampilkan pembelajaran dalam bentuk audio yang dapat membantu peserta didik dalam mengenal keanekaragaman arthropoda permukaan tanah. Sehingga diharapkan kedepannya dapat digunakan sebagai salah satu media pembelajaran dan referensi dalam melakukan identifikasi arthropoda permukaan tanah yang ada di lingkungan sekitar.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka dapat ditemukan beberapa masalah pembelajaran yang terjadi, antara lain :

1. Ketersediaan media belajar yang terbatas bagi peserta didik.
2. Perlunya inovasi media belajar untuk meningkatkan minat belajar peserta didik
3. Ekosistem arthropoda permukaan tanah di Candi Abang menyimpan banyak keanekaragaman fauna khususnya serangga permukaan tanah, namun belum banyak, bahkan belum ada penelitian yang mengeksplornya untuk dijadikan sebagai media belajar khususnya di SMA Negeri 1 Sewon.
4. Tingginya minat belajar peserta didik melalui lingkungan sekitar, namun keterbatasan ruang eksplorasi yang hanya sebatas lingkungan sekolah. Untuk hal itu diperlukannya pengenalan potensi kekayaan alam keanekaragaman hewan (arthropoda) di salah satu wilayah Yogyakarta.

C. Rumusan Masalah

1. Apa saja keanekaragaman arthropoda permukaan tanah yang ditemukan di kawasan Candi Abang ?
2. Bagaimana proses pengembangan E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Candi Abang sebagai media belajar biologi ?
3. Bagaimana kualitas E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Candi Abang sebagai media belajar biologi ?

D. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas dengan menyesuaikan tingkat kesulitan penelitian membatasi permasalahan sebagai fokus penelitian yaitu :

1. Penelitian ini dibatasi hanya pada inventarisasi Arthropoda permukaan tanah yang ada Candi Abang sebagai media belajar peserta didik di SMA Negeri 1 Sewon
2. Pengembangan produk pembelajaran yang dibuat berupa E-Atlas menggunakan *software 3D Pagefile Professional* mencakup teks, gambar, foto dan audio tekstual.
3. Pengembangan produk E-Atlas keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah hanya mencakup tahapan analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*).

E. Tujuan

1. Mengetahui keanekaragaman arthropoda permukaan tanah yang ditemukan di kawasan Candi Abang.

2. Mengetahui bagaimana proses pengembangan E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Candi Abang sebagai media belajar biologi.
3. Mengetahui kualitas E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Candi Abang sebagai media belajar biologi.

F. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk media dalam penelitian ini adalah :

1. Produk yang dikembangkan menggunakan perangkat lunak *3D Pageflip Professional*.
2. Pembuatan format produk menggunakan Corel Draw X7 dan Photoshop CC 2019.
3. Materi kingdom animalia dalam kelompok invertebrata yakni pada filum arthropoda
4. Produk yang dibuat dilengkapi dengan, gambar, foto, dan audio tekstual.
5. Warna huruf yang digunakan adalah putih, kuning, hitam, oranye dan hijau

G. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi pengembangan E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan produk E-Atlas yang disusun merupakan salah satu media belajar biologi yang dapat digunakan oleh peserta didik secara mandiri baik diluar kelas maupun di dalam kelas.
2. Melalui penggunaan produk E-Atlas yang dikembangkan peserta didik mampu melakukan penangkapan dan identifikasi spesies arthropoda

permukaan tanah secara mandiri dengan mengacu materi yang tercantum dalam media E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah.

3. Produk penelitian mampu menjadi referensi yang dapat digunakan oleh guru dalam menunjang proses pembelajaran biologi pada materi filum arthropoda dalam bab kingdom animalia.
4. Setiap guru dan peserta didik yang memiliki smartphone, laptop, atau komputer dapat menggunakan produk sebagai media pembelajaran biologi E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah.
5. Validator dalam penelitian ini adalah ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru biologi SMA Negeri 1 Sewon dan responden dari beberapa peserta didik SMA Negeri 1 Sewon.

Keterbatasan Pengembangan E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda

Permukaan Tanah di Candi Abang adalah :

1. Tidak seluruhnya peserta didik memiliki koneksi internet dalam mengakses media belajar biologi.
2. Media hanya memuat materi keanekaragaman arthropoda permukaan tanah yang ada di kawasan Candi Abang.

H. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Manfaat secara teoritis

Manfaat teoritis pengembangan E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah ini dapat menambah media belajar biologi kelas X SMA/MA dan mampu memberikan wawasan baru mengenai keanekaragaman arthropoda permukaan tanah yang ada di Candi Abang.

2. Manfaat secara praktis

a. Untuk Sekolah

Dapat memberikan alternatif media belajar bagi peserta didik dan memasukan dalam pengembangan media belajar sebagai bentuk tambahan media belajar biologi di sekolah.

b. Bagi Guru

Menambah wawasan bagi guru terhadap media dan sumber pembelajaran dan dapat memberikan pengalaman dalam pembelajaran Biologi yang menarik dan tidak monoton.

c. Bagi Peserta didik

Produk E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Candi Abang ini mampu memberikan motivasi kepada peserta didik untuk belajar secara mandiri, efektif dan efisien melalui teknologi.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengembangan E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Candi Abang Sebagai Media Belajar Biologi, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil Penelitian keanekaragaman arthropoda permukaan tanah di Candi Abang terdapat 27 jenis dengan jumlah individu sebanyak 1413 yang terdiri dari 17 famili dalam 7 ordo. Dari 27 tersebut diantaranya dari ordo araneae *Clubiona* sp., *Corinomma* sp., *Batalus* sp., *Pardosa* sp., *Trochosa ruricola*, *Trochosa terricola*, *Hasarius adansoni*, *Camponotus rufipes*, *Anoplolepis gracilipes*, *Lasius niger*, *Pheidole* sp., *Polyrhachis abdominalis*, *Diacamma geometricum*, *Odontomachus rixosus*, *Ampulex compressa*, *Trichorhina* sp. *Trigoniulus corallinus*, *Trypocopris* sp., *Pheropsophus* sp., *Cicindela* sp., *Paederus fuscipes*, *Anomala antiqua*, *Aegus acuminatus*, *Tanindrazanus* sp., *Velarifictorus micado*, *Trilophidia annulata*, dan *Metaleptea brevicornis*. Nilai keanekaragaman tertinggi terdapat di stasiun II dengan nilai $H' = 1,739$ dan terendah terdapat di stasiun I dengan nilai $H' = 0,378$. Nilai keanekaragaman H' keseluruhan habitat di Candi Abang termasuk dalam kategori rendah sampai sedang yaitu memiliki nilai $H' < 1$ dan $H' 1-3$.
2. E-Atlas Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Candi Abang Sebagai Media Belajar Biologi dikembangkan dengan menggunakan tahapan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*)
3. Hasil penilaian dan validasi produk E-atlas Arthropoda Permukaan Tanah di Candi Abang menurut ahli materi 89,3% (Sangat Baik), ahli media 98% (Sangat Baik),

peer reviewer 92,8% (Sangat Baik), guru biologi 85% (Sangat Baik), dan peserta didik 86,42% (Sangat Setuju). Berdasarkan penilaian tersebut media E-atlas ini sangat layak digunakan dalam pembelajaran biologi bagi peserta didik.

B. Saran

1. Penelitian keanekaragaman arthropoda permukaan tanah perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui perubahan nilai keanekaragaman arthropoda permukaan tanah di Candi Abang setiap tahunnya, guna memberikan sumber terbaru mengenai biodiversitas dan upaya peningkatan konservasi lingkungan serta cagar budaya.
2. Produk E-Atlas yang telah dikembangkan perlu dipraktikkan secara langsung dalam kegiatan pembelajaran di lingkungan sekolah maupun di luar sekolah. Sehingga dapat diketahui kelebihan dan kekurangan produk E-Atlas sebagai media belajar biologi.
3. Produk E-Atlas dapat dikembangkan lebih lanjut untuk membantu menunjang pembaharuan pembelajaran biologi yang masuk ke dalam orientasi pembelajaran masa depan melalui teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- 3DpageFlip Software Co. 2020. 3D PageFlip Professional. Diakses dari <http://www.3dpageflip.com/pageflip-3d-pro/>. Pada tanggal 15/02/2021
- Agustina Aryanti. 2017. Upaya Peningkatan Kemampuan Guru Menerapkan Bahan Ajar di SMA Negeri 3 Ogan Komering Ulu. *Jurnal Educative. Vol.3, No. 1*
- Akbar, Muh. Nur. Lilan Diana. Andre Ibrahim. Siti Ainun Mabuia. Anisa Handani Uno. 2022. Analisis Permasalahan Guru SMA Terkait Penggunaan Media Pembelajaran Biologi Selama Proses Pembelajaran Berbasis *Hybrid Learning* di Kabupaten Bone Bolango. *Indonesian Journal of Education Science (IJES). Vol 4, No. 2*
- Aminullah. 2020. Kawasan Wisata Air Terjun Lano Kecamatan Jaro Kabupaten Tabalog. *Jurnal Pendidikan Hayati. Vol. 6, No. 1*
- Askar, Ika S. 2016. Penerapan Pendekatan *Scinetific* Dalam Meningkatkan Hasil Belajar Biologi Konsep Sistem Ekskresi Manusia Siswa Kelas VIII A SMP N 2 Sibulue Kabupetan Bone. Dalam *Jurnal Prepektif. Vol. 01 No. 02*
- Aulya Nanda Prafitasari. 2015. Heterogenitas Kemampuan Belajar Siswa Sebagai Dasar Pengembangan Model Pembelajaran Leader-TRACE (Training, Action, Evaluation). *Seminar Nasional Fisika dan Pemebelajarannya.*
- Batubara Hamdan Husein. 2020. *Media Pembelajaran Efektif*. Fatawa Publishing. Semarang.
- Bilfaqih, Y. dan Qomarudin, M. N. 2015. Esensi Penyusunan Materi Pelajaran Daring, Penerbit Deepublish, Yogyakarta.
- Borrer, Donald J, *et al.* 1944. *A Field Guide to Insects*. Houghton Mifflin Company Boston. America.

- BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan). 2006. Permendiknas RI. No. 22. 2006. *Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta.
- Burden, B. 2020. Encyclopedia of Entomology; Symphylas. Diakses dari http://link.springer.com/referenceworkentry/10.1007%2F0-306-48380-7_4188. Pada 18 Februari 2021.
- Elisabeth, Deni. Jafron W. Hidayat. Udi Tarwotjo. 2021. Kelimpahan dan Keanekaragaman Serangga Pada Sawah Organik dan Konvensional di Sekitar Rawa Pening. *Jurnal Akademika Biologi. Vol. 10, No. 1*
- Farah Itsna Naili El. 2017. Keanekaragaman Serangga Tanah di Perkebunan Apel Konservasional dan Semiorganik Kecamatan Bumiaji Kota Batu. Dalam *Skripsi UIN Maulana Malik Ibrahim Malang*.
- Fatmala, Lisa. 2017. Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Bawah Tegakan Vegetasi Pinus (*Pinus merkusii*) Tahura Pocut Meurah Intan Sebagai Refrensi Praktikum Ekologi Hewan. Dalam *Skripsi Ilmu Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry*. Banda Aceh.
- Fatmala, Lisa. Samsul Kamal. Dan Elita Agustina. 2017. Keanekaragaman Arthropoda Permukaan Tanah di Bawah Tegakan Vegetasi Pinus (*Pinus merkusii*) Tahura Pocut Meurah Intan. *Prosiding Seinar Nasional Biotik*.
- Friedrich Schaller. 1987. *Atlas on the Biology of Soil Arthropods*. Springer Verlag. Berlin Heidelberg, New York
- Gesriantuti, N., *et al.* 2016. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Lahan Gambut Bekas Kebakaran dan Hutan Lindung Di Desa Kasang Padang, Kecamatan Bonaidarusalam, Kabupaten Rokan Hulu, Provinsi Riau. Dalam *Jurnal Photon. Vol 7, No. 1*

- Gibb. Timothy, & Christian Oseto. 2020. *Insect Collection and Identification*. Academic Press. United Kingdom.
- Hadi H. Mochamada, Udi Tarwotjo. Rully Rahardian. 2009. *Biologi Insekta; Entomologi*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Hamalik, Oemar. 2011. *Proses Belajar Mengajar*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Husamah. Adbilkadir Rahardjanto. Atok Miftachul Huda. 2017. *Ekologi Hewan Tanah*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Isnaini Nur. 2018. Komparasi Penggunaan Media Google Earth Dengan Peta Digital Pada Materi Persebaran Fauna Kelas Xi Ips Di Sma Negeri 1 Semarang. *Jurnal Geografi Vol.12, No.1*
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI. 2013. *Modul Pelatihan Implementasi Kurikulum 2013*, Jakarta: Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan Dan Kebudayaan Dan Penjaminan Mutu Pendidikan.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2015. *Penggunaan Buku Guru dna Mengadaptasi Buku Teks Pelajaran (Buku Siswa)*. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan Diktorat Jendral Pendidikan Menengah.
- Kholina, N., T. A. Pribadi, & S. Ridlo. 2014. Penerapan Unvestigasi Kelompok Berbantuan Multimedia Materi Identifikasi Bakteri. *Unnes Journal of Biology Education, Vol 02, No.01*.
- Krismawanti, Rizky. Teri Rostikawati, Dimas Prasaja. 2021. Kenakeragaman Insekta (Ordo Lepidoptera) di Pusat Suaka Satwa Elag Jawa Bogor. *Jurnal Ekologia: Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup. Vol. 21, No. 2*

- Kusuma, Risca Dwi. Fatchur Rohman. Istamar Syamsuri. 2018. Pengembangan Atlas Keanekaragaman Hayati Berbasis Potensi Lokal untuk SMK Jurusan Pertanian. *Jurnal Pendidikan, Vol. 3, No. 3.*
- Mahmudah, Puji. Ary Susanto ugroho. M. Anas Dzakiy. 2018. Keanekaragaman Jenis Dan Kelimpahan Serangga Pada Area Sawah Tanaan Padi di Desa Bango Demak. *Porsiding Seminar Nasional Sains dan Enetepreneurship 5.*
- Majid, Abdul. 2013. *Strategi Pembelajaran.* PT Remaja Rosdakarya. Bandung.
- Mehdipour, Y. & H. Zerehkafi. 2013. Mobile Learning for Education: Benefit and Challengs. *International Journal of Computational Engineering Reseach. Vol. 3, No. 6*
- Miftah Mohamad. 2022. Kriteria Pemilihan Dan Prinsip Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis TIK Sesuai Kebutuhan Peserta Didik. *Educenter: Jurnal Ilmiah Pendidikan Vol 1 No 4*
- Moh. Jazuli. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Elektronik Berbasis Android Sebagai Media Interaktif. *Jurnal Lensa (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA. Vol. 7, Jilid 2*
- Myers, Phil. 2001. Animal Diversity Web; Chilopoda. Diakses dari <https://animaldiversity.org/accounts/Chilopoda/> Pada 18 Februari 2021.
- Nazarudi. 2019. Identifikasi Arthropoda Permukaan Tanah di Taman Wisata Bukit Kelam dan Implementasinya Sebagai Media Belajar pada *Smartphone* . Dalam *Jurnal 2 Edumedia: Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Vol. 3, No. 1.*
- Nazarudin. Hilda Aqua Kusuma Wardhani. Widodo Trio Nugroho Widiyanto. 2019. Identifikasi Arthropoda Permukaan Tanah di Taman Wisata Bukit Kelam dan Implementasinya Sebagai Media Belajar pada *Smartphone* . Dalam *Jurnal 2 Edumedia: Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Vol. 3, No. 1.*

- Normasari, Rut. 2012. Keanekaragaman Arthropoda Pada Lima Habitat Dengan Vegetasi Beragam. *Jurnal Ilmiah Unklab. Vol. 16, No. 1*
- Ofreza Ahmad. Devi Andria Sarah. Risky Nurlaiya. 2018. Struktur Kounitas Serangga Permukaan Tanah di Kawasan Deudap Pulo Aceh Kabupaten Aceh Besar. *Prosiding Seminar Nasional Biotik.*
- Oktavia, N. 2015. Sistematika penulisan Karya Ilmiah, Penerbit Deepublish, Yogyakarta.
- Oktaviati. R, Jabang Nurdin & Henny Herwina. 2017. Komunitas Collembola pada Hutan Konsevasi dan Perkebunan Sawir di Kawasan PT. Tidar Kerinci Agung (TKA), Sumatra Barat. Dalam *Jurnal Biologi Universitas Andalas. Vol. 5, No. 1*
- Panggabean Nurul Huda, Amir Danis dan Nadriyah. 2020. Pengembangan Bahan Ajar Berbasis *Mind Mapping* Pada Pemebelajaran IPA Tema Lingkungan Sahabat Kita. *Jurnal Tunas Bangsa. Vol. 7, No. 2*
- Panjaitan Ruqiah Ganda Putri. 2021. Kelayakan *Booklet* Inventarisasi Tumbuhan Berkhasiat Obat Sebagai Media Pemebelajaran. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia. Vol. 9, No. 1*
- Polonia, B.S. L. Yulianti & Heriyanto. 2014. Pengembangan Aplikasi Kamus Aplikasi Berbasis Android Sebagai Atlternatif Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas X SMA Pokok Bahasan Fluida Statis dan Kalor. *Jurnal Universitas Negeri Malang. Vol. 2, No. 1.*
- Pratiwi Bella., Raafi Nur Ali, dan Eka Sulistiyowati. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Biodiversitas Berbasis Android. *Journal of Tropical Chemistry Research and Education. Vol. 1, No. 1*
- Purba Ramen A, dkk. 2021 *Media dan Teknologi Pembelajaran.* Yayasan Kita Menulis. Medan.

- Purwowidodo. 2015. Studi Keanekaragaman Hayati Kupu-Kupu (Sub Ordo Rhopalocera) Dan Peranan Ekologisnya Di Area Hutan Lindung Kaki Gunung Prau Kab. Kendal Jawa Tengah. *Thesis, Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.*
- Putra, 2017. Atlas Keanekaragaman Kupu-kupu Di Kawasan Sungai Oyo Segemen Desa Bleberan, Playen, Gunungkidul. Dalam *Skripsi UIN Sunan Kalijaga.* Yogyakarta.
- Putra, Ichsan Luqmana I, dkk. 2021. Keanekaragaman Jenis Semut (Hymenoptera: Formicidae) di Sekitar Kampus 4 Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta. *Jurnal Biospecies. Vol. 14, No. 2*
- Rachmasari Ovi Dwi. Wahyu Prihanta. Roro Eko Sustyyarini. 2016. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah di Arboretum Sumber Brantas Batu Malang Sebagai Dasar Pembuatan Sumber Belajar *Flipchart. Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia. Vol. 2, No. 2*
- Rafii, Nur Ali. 2019. Pengembangan E-Book Berbasis Android Panduan Lapangan Dan Keanekaragaman Kupu-kupu Di Kawasan Candi Abang Berbah Sebagai Sumber Belajar Mandiri. Dalam *Skripsi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.*
- Rahmawati, Umi Nur Afifah. 2020. Pemanfaatan Lingkungan Sebagai Sumber Belajar Mimpundungrejo Tahun Pelajaran 2019/2020. *Jurnal of Educayion Policy and Elementari Education Issues. Vol. 1, No. 1*
- Riyanto. 2007. Kepadatan Pola Distribusi dan Peranan Semut Pada Tanaman di Sekitar Lingkungan Tempat Tinggal. *Jurnal Penelitian Sain. Vol. 10, No. 2*
- Rohani, Anus Suci. 2017. Variasi Sumber Belajar Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia di SMA Negeri 2 Karanganyar. *Naskah Publikasi Ilmiah. Universitas Muhammadiyah Surakarta.*

- Rosnandi, Ahmad Fauzi. 2019. Identifikasi Semut (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae) Pada Tiga Tipe Perumahan yang Ada di andar Lampung. *Skripsi UIN Raden Intan Lampung*.
- Sadiman Arif S. 2014. *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatan*. Rajawali Press. Jakarta
- Safrida. Adrien Jems Akiles Unitly. Suprihatin. 2013. Arthropoda Permukaan Tanah Pada Habitat Berbeda Ketinggian di Kawasan Hutan Telaga Warna Puncak Bogor. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi, Biologi Edukasi Vol. 5, No. 01*.
- Sanchia Amanda Ivana. 2019. Pengembangan LKPD Berbasis Search, Solve, Create and Share (SSCS) untuk Melatih Keterampilan Proses Sains pada Materi Arthropoda Kelas X SMA. *Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya, Volume 1, Nomer 1*
- Saputra, Ari. Zainal Arifin. Riyanto. 2020. Pola Prilaku Keberadaa Semut Famili Formicidae pada Tepian Sungai Musi Gandus Kota Palembang Sumatra Selatan. *Jurnal Biologi Tropis. Vol. 20, No. 1*
- Sari, Devi Anita. Sulistiono. Agus Muji Santoso. 2019. Pengembangan Media E-Atlas Keragaman Famili Asteraceae Pada Meteri Keanekaragaman Hayati. *Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi. p-ISSN 2549-5267, e-ISSN 2579-7352*
- Sari, Riska Winda. Rofiza Yolanda. Arief Anthonius P. 2015. Jenis-jeins Semut (Hymenoptera: Formicidae) Pada Perkebunan Kelapa Sawit di Sekitar Kampus Universitas Pasir Pengaraian. *Jurnal Kajian Veteriner. Vol. 3, No. 2*
- Sayekti, Raras. 2020. Keanekaragaman Serangga Permukaan Tanah Pada Agroforestri Kopi Sederhana dan Agroforestri Kopi Kompleks di Kecamatan Ngantang Kabupaten Malang. Dalam *Skripsi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim. Malang*

- Septianto Willi. 2017. Efektifitas Penggunaan Media Pembelajaran Elektronik Interaktif Pada Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Vokasional Teknik Mesin. Vol. 5, No .3*
- Setiawan, Juan & Fujianor Maulana. 2019. Keanekaragaman Jenis Arthropoda Permukaan Tanah di Desa Banua Rantau Kecamatan Banua Lawas. *Jurnal Pendidikan Hayati. Vol. 5, No. 1*
- Setiawati, Diah Agung. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran *E-Atlas* Berbasis *Mobile Learning* Pada Materi Struktur Sel di SMA N 1 Kandangserang. Dalam *Skripsi Universitas Negeri Semarang*.
- Sidabutar, Veronika. Marheni. Lahmuddin Lubis. 2017. Indeks Keanekaragaman Jenis Serangga Pada Fase Vegetatif dan Generatif Tanaman Kedelai (*Glycine max* Merrill) di Lapangan. *Jurnal Agroteknologi FP USU. Vol 5, Nol. 2*
- Sitepu, BP. 2014. *Pengembangan Sumber Belajar*. Rajawali Press. Jakarta.
- Sodiq, Farhani. 2018. Inventarisasi Arthropoda Di Candi Abang, JAZ, dan Kawasan Bambanglipuro Yogyakarta Serta Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Biologi SMA. Dalam *Skripsi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta*.
- Solikhatus, Imah. Maridi. Sri Budiastuti. 2019. Analisis Vegetasi Penutup Lantai (*Lower Crop Community-LCC*) Kawasan Sabuk Hijau Waduk Serbaguna Wonogiri. *Artikel Pemakalah Paralel. p-ISSN: 2527-533X*
- Sugiyono, 2016. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. PT Alfabeta. Bandung.
- _____, 2017. *Metode Penelitian Pendidikan; Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. PT. Alfabeta. Bandung.
- Suheriyanto, Dwi. 2008. *Ekologi Serangga*. UIN-Malang Press. Malang.

- Sujadmiko, H. Sri Sulastri & Susari, S. 2015. *Taksonomi Tumbuhan Rendah*. Universitas Terbuka. Tangerang.
- Sujarwo Anaz. 2016. Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Prezi Pada Mata Pelajaran Sistem Komputer di SMK Negeri 3 Buduran. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. Vol. 5, No. 3
- Sukarjo. 2006. *Kumpulan Materi Evaluasi Pembelajaran*. Pasca Sarjana UNY. Yogyakarta.
- Sumartono. 2018. Penggunaan Poster Sebagai Komunikasi Kesehatan. *Jurnal Komunikologi*. Vol. 15, No. 1
- Supit, Marco. Besty A.N. Pinara. Jimmy Rimbing. 2020. Keanekaragaman Serangga Pada Beberapa Varietas Kelapa (*Cocos nucifera* L.) dan Kelapa sawit (*Elaeis guenensis* Jacq). *Jurnal of Entomology*. Vol. 1, No. 1
- Supriati, Rochah. Winarti Purnama Sari. Nevee Dianty. 2019. Identifikasi Jenis Semut Famili Formicidae di Kawasan Taman Wisata Alam Pantai Panjang Balai Kota Bengkulu. *Jurnal Konservasi Hayati*. Vol. 10, No. 1
- Susanto. 2000. *Pengantar Ekologi Hewan*. Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Departemen Nasional. Jakarta.
- Suterisni, Meri. Bhakti Karyadi. Endang Widi Winarnu. 2018. Studi Keanekaragaman Arthropoda Area Konservasi Kura-kura *Manouria emys* Universitas Bengkulu Dan Pengembangan Pembelajaran Siswa SMA. *Jurnal of Science Education*. Vol. 2, No. 1
- Suwardi, Moh. 2018. *Belajar dan Pembelajaran*. Deepublish. Yogyakarta.
- Syarkawi. Husni. Muhammad Sayuthi. 2015. Pengaruh Tinggi Tempat Terhadap Tingkat Serangga Hama Penggerek Buah Kakao (*Conopomorpha cramerella* Snellen) Di Kabupaten Pidie. *Jurnal Floratek*. Vol 10, No. 2

- Syaufina, Lailan. Noor Farikhah Haneda. Asri Buliyansih . 2007. Keanekaragaman Arthropoda Tanah Di Hutan Pendidikan Gunung Walat. Dalam *Jurnal Media Konservasi*. Vol. 12, No. 2 : 57-66
- Teristiandi, Novin. 2019. Komparasi Kelimpahan Serangga di Kawasan Rawa yang Dikonversi di Jalan Soekarno Hatta Palembang. *Jurnal Biologi Tropis*, Vol. 20, No. 1
- Ulf Scheller. 2008. A Reclassification of The Pauropoda. Dalam *International Journal of Myriapodology*. Vol 1. 1-38
- Utomo, Eskatur Nanang Putro. 2018. Pengembangan Modul Berbasis Inquiry Lesson Untuk Meningkatkan Literasi Sais Dimensi Proses dan Hasil Belajar Kompetensi Keterampilan Pada Materi Sistem Pencernaan Kelas XI. *Jurnal Biosfer Tradis Pendidikan Biologi*. Vol. 9, No. 1
- Wardani, Nila. 2017. Perubahan Iklim dan Pengaruhnya Terhadap Serangga Hama. *Prosiding Seminar Nasional Agroinovasi Spesifik Lokasi Untuk Ketahanan Pangan Pada Era Masyarakat Ekono ASEAN*.
- Wardani, Randi Kusuma. 2017. Pengaruh Penggunaan Mind anager Terhadap otivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMPN 3 Palu Pada ata Pelajaran Biologi. *Jurnal e-JIP Biol Vol. 05, No. 01*
- Warsita, B. 2008. *Teknologi Pembelajaran Landasan dan Aplikasi*. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Wasiotohadi. 2014. Hakikat Pendidikan Dalam Prespektif John Dewey. Dalam *Jurnal Setya Widya*, Vol. 30, No. 1
- Widiana Rina dan Nurhadi. 2010. Komposisi Arthropoda Permukaan Tanah di Kawasan Penambangan Batu Bara di Kecamatan Talawi Sawahlunto. *Jurnal Saintek*. Vol. 11, No. 1

Yuami Muhammad. 2017. *Prinsip-prinsip Desain Pembelajaran: Disesuaikan Dengan Kurikulum 2013*. Kencana. Jakarta.

