

ATLAS KEANEKARAGAMAN BELALANG (Subordo Caelifera)
DI TAMAN NASIONAL GUNUNG MERBABU DAN GUNUNG
PANGONAN JAWA TENGAH BERBASIS ANDROID SEBAGAI
SUMBER BELAJAR

SKRIPSI

Disusun guna memenuhi persyaratan mencapai derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Biologi



Disusun oleh:

Lili Shafdila Nursin

16680020

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PENDIDIKAN BIOLOGI

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2020



PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-1750/Un.02/DT/PP.00.9/11/2020

Tugas Akhir dengan judul : Atlas Keanekaragaman Belalang (Subordo Caelifera) di Gunung Jawa Tengah Berbasis Android sebagai Sumber Belajar

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : LILI SHAFDILA NURSIN
Nomor Induk Mahasiswa : 16680020
Telah diujikan pada : Rabu, 14 Oktober 2020
Nilai ujian Tugas Akhir : A

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: 5fab636480e58



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

Valid ID: 5fab70f28df6b



Penguji II
Dr. Widodo, S.Pd., M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 5fab706a2e1a0



Yogyakarta, 14 Oktober 2020
UIN Sunan Kalijaga
Dekan Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan
Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd.
SIGNED

Valid ID: 5fb5c9cb1c79d



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir

Lamp : -

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk, dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama mahasiswa : Lili Shafdila Nursin

NIM : 16680020

Judul skripsi : Atlas Keanekaragaman Belalang (Subordo: *Caelifera*) di Gunung Jawa Tengah Berbasis Android sebagai Sumber Belajar

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam bidang Pendidikan Biologi.

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqasyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Yogyakarta, 20 Oktober 2020

Pembimbing

Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si

NIP19830308 200901 2 014

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Lili Shafdila Nursin

NIM : 16680020

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Atlas Keanekaragaman Belalang (Subordo: Caelifera) di Gunung Jawa Tengah Berbasis Android sebagai Sumber Belajar”** adalah benar merupakan hasil karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya, tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan ilmiah yang lazim.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 7 September 2020

Penyusun



Lili Shafdila Nursin
Lili Shafdila Nursin

NIM. 16680020

MOTTO

وَإِذَا مَرَضْتُ فَهُوَ يَشْفِينِ

Artinya: “Dan apabila aku sakit, Dialah (Allah) yang menyembuhkan aku.”

(Q.S Asy-Syu'ara:80)

وَ جَاءَوْ عَلَى قَمِيصٍ بَدِمٍ كَذِبٍ قَال بَل سَوَّلَتْ لَكُمْ
أَنْفُسُكُمْ أَمْرًا فَصَبْرٌ جَمِيلٌ وَاللَّهُ الْمُسْتَعَانُ عَلَى مَا تَصِفُونَ

Artinya: “Dan mereka datang membawa baju gamisnya (yang berlumuran) darah palsu. Dia (Yakub) berkata, ‘sebenarnya hanya dirimu sendirilah yang memandang baik urusan yang buruk itu; maka hanya bersabar itulah yang terbaik (bagiku). Dan kepada Allah saja memohon pertolongan-Nya terhadap apa yang kamu ceritakan.’ (Q.S. Yusuf : 18)

“Semoga jadi pribadi kuat - diombang-ambingkan perkataan tidak mudah goyah,
ditumbangkan keadaan tidak mudah roboh.”

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil ‘alamiin, alhamdulillah ‘alaa kulli hal penulis ucapkan atas terselesaikannya skripsi ini dan atas kesehatan dan keselamatan penulis hingga proses akhir kepenulisan. Skripsi ini adalah karya yang penulis susun dengan sepenuh hati sebagai bentuk kesyukuran dan tanggung jawab penulis pada Allah SWT, diri sendiri, dan almamater. Penulis persembahkan skripsi ini kepada:

1. Keluarga tercinta saya, Ibu Husna Mapata, Bapak Riatman Nursin, serta kedua kakak saya Indar Meliana Nursin dan Nurul Qamariah Nursin yang dengan sabar dan ikhlas mendoakan, memotivasi, mendukung, dan membimbing saya dalam banyak hal termasuk dalam penyusunan skripsi ini.
2. Para dosen Program Studi Pendidikan Biologi, khususnya Ketua Prodi Pendidikan Biologi, yaitu Bapak Dr. Widodo, M.Pd., dan Dosen Pembimbing Skripsi, yaitu Ibu Sulistiyawati, S.Pd.I., M.Si.
3. Almamater UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta



STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji syukur selalu penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas ridho dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul "Atlas Keanekaragaman Belalang (Subordo Caelifera) di Gunung Jawa Tengah Berbasis Android sebagai Sumber Belajar)". Shalawat dan salam penulis haturkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW sebagai inspirator dalam ilmu pengetahuan.

Penyusunan skripsi ini melibatkan banyak pihak yang telah memberikan bantuan, bimbingan, dan dukungan kepada penulis. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Hj. Sri Sumarni, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
2. Bapak Dr. Widodo, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi
3. Ibu Sulistiyawati, M.Si., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah membimbing dan memotivasi penulis hingga skripsi ini terselesaikan.
4. Ibu Dian Noviar, S.Pd., M.Pd.Si., selaku dosen penasihat akademik yang telah memotivasi dalam proses selama perkuliahan.
5. Bapak dan Ibu Dosen Pendidikan Biologi
6. Bapak Sukirno, S.Si., M.Sc., Ph.D selaku dosen ahli materi yang telah membimbing dan mengoreksi penulis dalam kegiatan identifikasi spesimen di Lab Entomologi UGM.
7. Ibu Natalia Hasti Lumenta, M.Sn., selaku dosen ahli media yang telah memberikan saran dan masukan untuk perbaikan atlas.
8. Bapak dan Ibu di Balai Taman Nasional Gunung Merbabu dan Resort Pakis Magelang atas izin dan bimbingannya dalam kegiatan penelitian penulis di Taman Nasional Gunung Merbabu.
9. Petugas Penjagaan Pos Pendakian Gunung Pongoran, Dieng yang telah memberikan izin dan bimbingan dalam penelitian penulis.

10. Ibu Dyah Esti dan Ibu Siti Wahyuningsih selaku Guru Biologi kelas X SMAN 1 Banguntapan
11. Siswa-siwi SMAN 1 Banguntapan yang telah memberikan penilaian dan masukan untuk perbaikan atlas.
12. Keluarga tercinta saya, Mama, Papa, dan Kak Indar Meliana yang telah mendoakan, memotivasi dan mendukung saya dengan sabar, serta Kak Nurul Qamariah yang juga turut membantu saya dalam tahap penelitian di kawasan Resort Pakis.
13. Amin, Salsabila, Nizam, Rohmat, Solahuddin, dan Korp Atmosfer yang telah membantu penelitian di lapangan dan memberikan semangat dalam penyusunan skripsi penulis.
14. Teman-teman Pendidikan Biologi 2016 yang juga saling memotivasi dalam menyelesaikan tugas akhir.
15. Serta pihak-pihak yang mungkin tidak tercantumkan namun terlibat secara langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi penulis.

Yogyakarta, 7 Oktober 2020

Penulis

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA


Lili Shafdila Nursin
NIM 16680020

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Pembatasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Penelitian	5
F. Manfaat Penelitian	6
G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan.....	6
H. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan.....	7
I. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan	8
J. Definisi Istilah	9
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
A. Potensi Keanekaragaman Belalang di Lokasi Penelitian	12
B. Belalang	14
C. Atlas Sebagai Sumber Belajar	18
D. Android Sebagai Sumber Belajar	20

E. Penelitian yang Relevan.....	22
F. Kerangka Berpikir	24
BAB III METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN	25
A. Metode Penelitian Keanekaragaman Belalang (Subordo: <i>Caelifera</i>) di Taman Nasional Gunung Merbabu Dan Gunung Pongoran Jawa Tengah	25
1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	25
2. Alat dan Bahan Penelitian	27
3. Prosedur Penelitian	27
4. Analisis Data.....	29
B. Metode Pengembangan Atlas Keanekaragaman Belalang (Subordo: <i>Caelifera</i>) di Taman Nasional Gunung Merbabu Dan Gunung Pongoran Jawa Tengah berbasis Android.....	30
1. Prosedur Pengembangan	30
2. Penilaian Produk.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	36
A. Keanekaragaman Belalang (Subordo: <i>Caelifera</i>) di Gunung Jawa Tengah.....	36
B. Pengembangan Atlas Keanekaragaman Belalang (Subordo: <i>Caelifera</i>) di Gunung Jawa Tengah Berbasis Android.....	49
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
A. Kesimpulan.....	63
B. Saran	64
DAFTAR PUSTAKA	65
LAMPIRAN	71
<i>CURRICULUM VITAE</i>.....	90

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kriteria Skor Berdasarkan Skala Likert	34
Tabel 2. Kategori Berdasarkan Rata-rata Skor.....	34
Tabel 3. Kriteria Berdasarkan Presentasi Penilaian Produk.....	35
Tabel 4. Spesies Belalang yang Ditemukan Pada Lokasi Penelitian	36
Tabel 5. Parameter lingkungan yang diukur	42
Tabel 6. Indeks Keanekaragaman Shannon-Wiener.....	46
Tabel 7. Indeks Kemerataan Evennes	47
Tabel 8. Sampul <i>E-book</i>	50
Tabel 9 Konten <i>E-book portable document format (pdf)</i>	51
Tabel 10. Hasil penilaian dari ahli media.....	55
Tabel 11. Revisi dan perbaikan dari ahli media	56
Tabel 12. Hasil penilaian dari ahli materi	57
Tabel 13. Revisi dan perbaikan dari ahli materi.....	58
Tabel 14. Hasil penilaian dari <i>peer reviewer</i>	59
Tabel 15. Hasil penilaian dari guru biologi.....	60
Tabel 16. Hasil penilaian dari peserta didik.....	62

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Morfologi umum orthoptera.....	15
Gambar 2.	Taksa Orthoptera berdasarkan New World Encyclopedia	18
Gambar 3.	Lokasi penelitian di kawasan Resort Pakis TNGM.....	26
Gambar 4.	Lokasi penelitian di pos 2 jalur pendakian via wekas TNGM	26
Gambar 5.	Lokasi penelitian di Gunung Pongonan	27
Gambar 6.	Ilustrasi garis transek pengambilan sampel	28
Gambar 7.	(a) pemilihan foto hasil dokumentasi belalang; (b) gambar <i>editing</i> foto pada <i>Photoshop Express Android</i>	31
Gambar 8.	Penyusunan materi pada lembar kerja <i>Microsoft Word</i>	31
Gambar 9.	Proses <i>editing</i> foto pada <i>software Krita</i>	32
Gambar 10.	Perancangan sampul pada lembar kerja <i>Microsoft Word</i>	32
Gambar 11.	Beberapa lembar kerja penyusunan atlas menjadi aplikasi android pada lembar <i>project Construct 2</i>	33
Gambar 12.	<i>Phlaeoba fumosa</i>	37
Gambar 13.	<i>Phlaeoba infumata</i>	37
Gambar 14.	<i>Phlaeoba infumata</i>	37
Gambar 15.	<i>Phlaeoba infumata</i>	37
Gambar 16.	<i>Phlaeoba</i> sp. 1	37
Gambar 17.	<i>Phlaeoba</i> sp. 2	37
Gambar 18.	<i>Phlaeoba</i> sp. 3	38
Gambar 19.	<i>Phlaeoba</i> sp. 4	38
Gambar 20.	<i>Phlaeoba</i> sp. 5	38
Gambar 21.	<i>Phlaeoba</i> sp. 6	38
Gambar 22.	<i>Caryanda spuria</i>	38

Gambar 23. <i>Cercinae</i> sp.....	38
Gambar 24. <i>Cercinae</i> sp.....	39
Gambar 25. <i>Chitaura</i> sp.....	39
Gambar 26. <i>Oxya</i> sp.....	39
Gambar 27. <i>Erucius</i> sp.....	39
Gambar 28. <i>Erucius</i> sp.....	39
Gambar 29. <i>Atractomorpha crenulata</i>	39
Gambar 30. <i>Atractomorpha</i> sp. 1	40
Gambar 31. <i>Atractomorpha</i> sp. 2	40
Gambar 32. <i>Atractomorpha</i> sp. 3	40
Gambar 33. <i>Atractomorpha</i> sp. 4	40
Gambar 34. <i>Atractomorpha</i> sp. 5	40
Gambar 35. <i>Atractomorpha</i> sp. 6	41
Gambar 36. <i>Atractomorpha</i> sp. 7	41
Gambar 37. <i>Tettigidea lateralis</i>	41
Gambar 38. <i>Tettigidea</i> sp.....	41
Gambar 39. Tampilan menu pada aplikasi <i>e-book Construct 2</i>	54
Gambar 40. Tampilan konten materi pada aplikasi <i>e-book Construct 2</i>	54

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
 YOGYAKARTA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Instrumen Penilaian Ahli Materi.....	71
Lampiran 2	Instrumen Penilaian Ahli Media	73
Lampiran 3	Instrumen Penilaian Guru Biologi	75
Lampiran 4	Instrumen Penilaian <i>Peer Reviewer</i>	78
Lampiran 5	Instrumen Penilaian Respon Peserta Didik	81
Lampiran 6	Dokumentasi Kegiatan Penelitian	84
Lampiran 7	Kegiatan Identifikasi Spesimen di Lab Entomologi UGM.....	85
Lampiran 8	Surat Izin Masuk Kawasan Konservasi (SIMAKSI)	86
Lampiran 9	Dokumentasi di Gunung Pangonan.....	87
Lampiran 10	Dokumentasi di Taman Nasional Gunung Merbabu.....	88
Lampiran 11	Penjelajahan dan Pengamatan pada Pos 2 jalur pendakian via Wekas	89



**ATLAS KEANEKARAGAMAN BELALANG (Subordo Caelifera) DI
TAMAN NASIONAL GUNUNG MERBABU DAN GUNUNG PANGONAN
JAWA TENGAH BERBASIS ANDROID SEBAGAI SUMBER BELAJAR**

Lili Shafdila Nursin

16680020

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman belalang yang ada di Taman Nasional Gunung Merbabu dan Gunung Pangonan, mengembangkan hasil penelitian menjadi atlas berbasis android, dan mengetahui kualitas atlas yang dikembangkan. Metode penelitian yang dilakukan meliputi 2 tahap, yaitu penelitian keanekaragaman belalang di TNGM dan GP Jawa Tengah dengan metode jelajah dan *purposive sampling*, serta penelitian pengembangan atlas keanekaragaman belalang berbasis android dengan metode uji coba terbatas menggunakan *google form*. Hasil penelitian belalang pada TNGM dan GP berurut-turut yaitu keanekaragaman ($H' = 2,187$ dan $H' = 1,089$), jumlah individu ($N = 92$ dan $N = 35$), dan indeks kemerataan spesies ($E = 0,697$ dan $E = 0,608$). Spesies belalang yang ditemukan adalah *Phlaeoba fumosa*, *Phlaeoba infumata*, *Phlaeoba* sp. 1, *Phlaeoba* sp. 2, *Phlaeoba* sp. 3, *Phlaeoba* sp. 4, *Phlaeoba* sp. 5, *Phlaeoba* sp. 6, *Caryanda spuria*, *Cercinae* sp., *Chitaura* sp., *Oxya* sp., *Erucius* sp. 1, *Erucius* sp. 2, *Atractomorpha crenulata*, *Atractomorpha* sp. 1, *Atractomorpha* sp. 2, *Atractomorpha* sp. 3, *Atractomorpha* sp. 4, *Atractomorpha* sp. 5, *Atractomorpha* sp. 6, *Atractomorpha* sp. 7, *Tettigidea lateralis*, dan *Tettigidea* sp. Hasil penilaian kualitas atlas oleh ahli media, ahli materi, *peer reviewer*, guru biologi, dan peserta didik untuk atlas dan aplikasi android berturut-turut yaitu 78,3% (Baik) dan 71,7% (Baik), 96,25% (Sangat Baik), 91% (Sangat Baik) dan 92% (Sangat Baik), 80% (Baik) dan 80% (Baik), 90% (Sangat Baik) dan 92% (Sangat Baik) sehingga, disimpulkan bahwa atlas keanekaragaman belalang berbasis android yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai sumber belajar.

Kata kunci: Atlas, Sumber Belajar, Belalang, Taman Nasional Gunung Merbabu, Gunung Pangonan

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Keanekaragaman belalang dapat ditemukan umumnya di berbagai tipe kawasan terrestrial seperti pada ekosistem hutan, daerah pertanian dan perkebunan, termasuk area penduduk (Kalshoven, 1981; Amir & Kahono, 2003). Bahkan, belalang juga dapat ditemukan di lingkungan akuatik, seperti pada penelitian Riyanto (2017) yang menunjukkan bahwa belalang ordo Orthoptera dapat ditemukan di kawasan tepian Sungai Musi.

Keberadaan belalang di habitatnya dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya ketersediaan sumber makanan, variasi vegetasi, predasi dan kompetisi, musim, serta kondisi tanah dan suhu (Wolda & Wong, 1988; Susanti dkk., 2015). Pada ekosistem hutan, keanekaragaman belalang jauh lebih banyak dan beragam (Rowell, 1987; Prakoso, 2017). Daerah pegunungan termasuk didalamnya berbagai tipe ekosistem dan komponen ekologi seperti ekosistem hutan, ekosistem padang rumput serta kehadiran asosiasi vegetasi tumbuhan dan faktor biotik serta abiotik lainnya, adalah komponen-komponen yang mendukung keanekaragaman dan kelimpahan belalang. Vegetasi tumbuhan pada ekosistem hutan tersedia beragam dan dalam jumlah banyak. Artinya pakan bagi belalang tersedia dalam jumlah yang melimpah. Selain itu, terdapatnya spesies belalang yang bermacam-macam, didukung oleh keragaman vegetasi tumbuhan. Penyebabnya adalah karena hadirnya jenis tumbuhan tertentu dalam ekosistem, mewakili hadirnya spesies tertentu dari belalang. Hal tersebut dibuktikan dalam penelitian Prakoso (2017) bahwa keragaman belalang di hutan tanaman Kebun Raya Batu Raden lebih tinggi dibandingkan pada agroekosistem *Zea mays* I.

Penelitian keanekaragaman belalang pada kawasan pegunungan masih jarang sekali, penelitian belalang di gunung yang ada di Jawa Tengah sejauh ini belum ditemukan penulis. Taman Nasional Gunung Merbabu dan Gunung Pangonan dipilih sebagai lokasi penelitian karena belum adanya yang

melakukan penelitian Orthoptera di kedua gunung tersebut dan juga dengan mempertimbangkan status konservasi dan kekhasan tipe ekosistem di dalamnya. Taman Nasional Gunung Merbabu termasuk dalam wilayah Kabupaten Magelang, sedangkan Gunung Pangonan berada di Kabupaten Banjarnegara. Taman Nasional Gunung Merbabu dan Gunung Pangonan adalah dua gunung yang terletak di provinsi Jawa Tengah. Kedua Gunung tersebut dipilih karena memiliki kekhasan yang menunjang kehadiran beragam spesies. Taman Nasional Gunung Merbabu adalah kawasan konservasi baik daratan maupun perairannya sebagai ekosistem asli yang dikelola dengan sistem zonasi untuk melindungi keanekaragaman hayati di dalamnya termasuk flora khasnya yaitu edelweis (*Anaphalis javanica*), serta fauna khasnya yaitu rekrekan (*Presbytis fredericae*) dan Elang Jawa (*Nizaetus bartelsi*) (Setiawan *et al.*, 2018). Pemilihan lokasi di Gunung Jawa Tengah untuk penelitian masih sangat jarang, terutama penelitian belalang. Penelitian yang sekaligus mendokumentasikan keanekaragaman belalang di kawasan pegunungan Indonesia juga masih sangat jarang. Padahal keanekaragaman belalang yang ada di kawasan pegunungan bisa sangat beragam dan berbeda dengan belalang yang dijumpai di kawasan pertanian maupun perkebunan. Hal tersebut dikarenakan ekosistem pegunungan adalah ekosistem yang lebih alami dan khas dengan keanekaragaman tumbuhan dan hewan yang tinggi disebabkan oleh faktor abiotik penyusunnya (Sukojo, 2003).

Sumber belajar merupakan segala bentuk sumber yang memberikan informasi atau pengetahuan dalam rangka menunjang proses belajar individu dalam menenyam pendidikan sepanjang hayatnya. Sumber belajar berperan untuk membantu perkembangan pola pikir dan perilaku individu menjadi progresif dan positif, sebagaimana pendapat Isnaini (2014) bahwa, sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat mendukung proses belajar sehingga memberikan perubahan yang positif. Dengan definisi tersebut menunjukkan bahwa lingkungan alam sekitar merupakan sumber pengetahuan, termasuk juga dengan lingkungan pegunungan.

Perkembangan era teknologi membuat perubahan di berbagai sektor kehidupan manusia, termasuk dalam sektor pendidikan. Perubahan tersebut mendorong berbagai elemen pendidikan untuk meningkatkan kualitas proses pendidikan yang sesuai dengan gelombang zaman (Darmawan, 2012). Proses belajar adalah pengalaman yang berarti untuk membentuk pengetahuan yang mendalam. Untuk mewujudkan hal tersebut maka pembelajaran perlu dibekali dengan berbagai sumber belajar termasuk juga media pembelajaran yang inovatif dan kreatif agar proses penyampaian informasi kepada peserta didik maupun audiens menjadi lebih mudah dan bermakna (Rohani, 1997). Sebagaimana menurut Majid (2013), bahwa sumber belajar merupakan berbagai bentuk informasi yang disajikan dalam bentuk media dan dapat digunakan siswa sebagai alat bantu belajar untuk melakukan proses perubahan tingkah laku. Bentuk dari sumber belajar, bermacam-macam yaitu dapat berupa cetakan, video, maupun software (Kurniawan, 2014). Hasil eksplorasi biodiversitas yang ada di kawasan pegunungan perlu didokumentasikan dan dikemas menjadi sumber belajar untuk memberikan pengetahuan akan potensi biodiversitas yang ada, kepada warga sekolah, peserta didik dan masyarakat luas. Mempertimbangkan hal tersebut sehingga dibuatlah atlas berbasis android dengan tujuan efisiensi akses dan efektifitas penggunaan sumber belajar.

Kurikulum pendidikan berdasarkan Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, pada pasal 36 ayat 2 menyebutkan bahwa kurikulum pada semua jenjang dan jenis pendidikan dikembangkan dengan prinsip diversifikasi sesuai dengan satuan pendidikan, potensi daerah, dan peserta didik. Artinya, atlas keanekaragaman belalang (Subordo Caelifera) di Gunung Jawa Tengah sebagai alternatif sumber belajar, bisa menjadi bentuk pengembangan kurikulum pendidikan berbasis potensi daerah, sekaligus untuk penyesuaian penggunaan sumber belajar yang mengacu pada kurikulum 2013 untuk satuan pendidikan formal pada jenjang Sekolah Menengah Atas kelas X pada Kompetensi Dasar 3.7,

bahwa peserta didik diharapkan mampu mendeskripsikan keanekaragaman gen, jenis, ekosistem melalui kegiatan pengamatan.

Atlas keanekaragaman belalang berbasis android merupakan bentuk inovasi dan kreatifitas yang menyajikan keanekaragaman belalang yang terdapat di Gunung Jawa Tengah. Atlas berbasis android sebagai sumber belajar dimaksudkan untuk memberikan pilihan sumber belajar yang efisien. Efisien karena dapat diakses dengan mudah, kapan saja, menghemat biaya karena tidak harus memanfaatkan percetakan, serta ramah lingkungan karena mengurangi penggunaan kertas. Konten atlas memberikan pengetahuan kepada peserta didik maupun masyarakat tentang keanekaragaman belalang serta gambaran kawasan pegunungan Jawa Tengah yang termasuk bentuk potensi lokal. Dengan demikian, diharapkan pengetahuan yang terbentuk adalah pengetahuan yang berbasis kearifan lokal. Atlas keanekaragaman belalang berbasis android ini diharapkan dapat memenuhi tujuan efisiensi dan efektifitas penggunaan sumber belajar. Selain itu, atlas keanekaragaman belalang ini diharapkan juga dapat menjadi acuan bagi penelitian mendatang untuk mengeksplorasi keanekaragaman hayati lainnya pada ekosistem Gunung yang ada di Jawa Tengah khususnya pada Taman Nasional Gunung Merbabu dan Gunung Pongoran.

B. Identifikasi Masalah

Permasalahan berdasarkan latar belakang di atas adalah potensi biodiversitas pada Taman Nasional Gunung Merbabu dan Gunung Pongoran, serta belum adanya penelitian keanekaragaman belalang pada kedua lokasi tersebut. Efisiensi akses dan efektifitas penggunaan sumber belajar yang bersumber dari biodiversitas yang ada di Gunung Jawa Tengah juga melatar belakangi pengembangan atlas keanekaragaman belalang berbasis android karena kurangnya dokumentasi keanekaragaman belalang di ekosistem pegunungan Indonesia, serta peruntukannya bagi peserta didik dan masyarakat luas. Atlas keanekaragaman belalang di Gunung Jawa Tengah sebagai sumber belajar dapat memberikan pengetahuan dan pengalaman belajar kepada peserta didik tentang keanekaragaman hayati yang ada di

ekosistem pegunungan, serta merupakan sumber belajar yang bersumber dari potensi lokal. Atlas keanekaragaman belalang di Gunung Jawa Tengah dengan berbasis android adalah sumber belajar yang menunjang proses belajar mengajar untuk menciptakan pengalaman belajar serta sumber informasi yang ilmiah, mendalam, dan bermakna bagi peserta didik maupun masyarakat luas.

C. Pembatasan Masalah

Penelitian keanekaragaman belalang di Gunung Jawa Tengah dilakukan di Taman Nasional Gunung Merbabu dan Gunung Pongoran. Identifikasi keanekaragaman belalang dilakukan pada tingkat Ordo Orthoptera (Subordo Caelifera) hingga tingkat genus, dan jika memungkinkan hingga tingkat spesies. Produk Atlas Keanekaragaman Belalang di Gunung Jawa Tengah dinilai oleh ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru biologi, dan peserta didik.

D. Rumusan Masalah

- a. Bagaimana keanekaragaman belalang yang ada di Taman Nasional Gunung Merbabu dan Gunung Pongoran Jawa Tengah?
- b. Bagaimana pengembangan atlas keanekaragaman belalang di Taman Nasional Gunung Merbabu dan Gunung Pongoran Jawa Tengah berbasis android sebagai sumber belajar biologi?
- c. Bagaimana kualitas atlas keanekaragaman belalang di Taman Nasional Gunung Merbabu dan Gunung Pongoran Jawa Tengah berbasis android?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Mengetahui keanekaragaman belalang yang ada di Taman Nasional Gunung Merbabu dan Gunung Pongoran Jawa Tengah.
- b. Mengembangkan atlas keanekaragaman belalang di Taman Nasional Gunung Merbabu dan Gunung Pongoran Jawa Tengah berbasis android sebagai sumber belajar biologi.
- c. Mengetahui kualitas atlas keanekaragaman belalang di Taman Nasional Gunung Merbabu dan Gunung Pongoran Jawa Tengah berbasis android.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Sebagai pilihan sumber belajar biologi yang efisien untuk peserta didik maupun masyarakat luas.
- b. Sebagai media belajar yang membantu guru dalam memberikan pendidikan dan pengajaran terhadap peserta didik.
- c. Sebagai sumber pengetahuan keanekaragaman belalang pada kawasan gunung Jawa Tengah bagi masyarakat luas.
- d. Sebagai sumber pengetahuan akan ekosistem dan biodiversitas di wilayah gunung Jawa Tengah
- e. Sebagai ide pengembangan penelitian dan sumber referensi bagi penelitian yang relevan.

G. Spesifikasi Produk yang Diharapkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah:

- a. Sumber belajar yang dikembangkan adalah produk atlas berbasis android mengenai keanekaragaman belalang di gunung Jawa Tengah yaitu, Taman Nasional Gunung Merbabu dan Gunung Pongoran.
- b. Aplikasi atlas dibuat menggunakan program dari *Construct 2* dengan format output file *.apk* untuk dapat dioperasikan di *smartphone* android.
- c. Atlas keanekaragaman belalang yang dikembangkan berupa perangkat lunak (*software*) dalam bentuk aplikasi yang bisa dioperasikan di *smartphone* sistem operasi android. Aplikasi android dilengkapi fitur untuk unduh e-book *portable document format* (pdf) sehingga dapat dimiliki dalam bentuk tampilan buku bacaan ataupun dicetak.
- d. Kriteria minimal *smartphone* yang cocok untuk mengoperasikan aplikasi atlas ini yaitu menggunakan sistem operasi android versi 4.1.
- e. Atlas keanekaragaman belalang berbasis android ini kontennya berupa teks, foto asli belalang, gambar animasi, dan audio.
- f. Konten atlas terdiri dari bagian pembuka dan bagian utama. Menu pembuka terdapat halaman judul, menu petunjuk belajar, deskripsi tombol navigasi, cara penggunaan aplikasi, dan daftar isi. Bagian utama terdiri

dari masing-masing foto belalang beserta deskripsi dan klasifikasi berurutan sesuai daftar isi.

- g. Pengoperasian produk atlas aplikasi android yaitu dengan mengunduh aplikasinya terlebih dahulu ke *smartphone* android, lalu menginstalnya.

H. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan atlas keanekaragaman belalang berbasis android ini penting untuk dilakukan karena bermanfaat untuk berbagai kalangan yaitu:

a. Peserta Didik

Atlas keanekaragaman belalang gunung Jawa Tengah berbasis android bermaksud memberikan pengetahuan keanekaragaman jenis belalang yang ada di ekosistem gunung Jawa Tengah kepada peserta didik. Foto asli belalang yang ditampilkan bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam mengenali beragam jenis belalang dan diharapkan dapat meningkatkan minat peserta didik untuk belajar dimana saja dan kapan saja karena tersedia dalam bentuk aplikasi android sehingga lebih efisien dalam belajar.

b. Guru

Atlas keanekaragaman belalang gunung Jawa Tengah berbasis android dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang inovatif untuk memudahkan guru dalam menyampaikan materi biologi keanekaragaman hayati maupun keanekaragaman jenis secara lebih jelas dan tepat ketika proses belajar mengajar. Keanekaragaman belalang yang ada, menambah pengetahuan guru tentang jenis-jenis belalang yang dapat ditemukan di gunung Jawa Tengah untuk ditunjukkan sebagai objek pengamatan praktikum atau observasi.

c. Sekolah

Penggunaan atlas keanekaragaman belalang gunung Jawa Tengah berbasis android sebagai perangkat pembelajaran yang inovatif, efisien, dan sesuai dengan gelombang zaman akan memberikan informasi efektifitas dan kemanfaatan penggunaannya, sehingga pihak sekolah termotivasi untuk

senantiasa mengembangkan beragam perangkat pembelajaran untuk proses pembelajaran yang lebih baik.

d. Peneliti

Penelitian atlas keanekaragaman belalang gunung Jawa Tengah berbasis android ini menjadi pengalaman dan pengetahuan tentang keadaan ekosistem pegunungan Jawa Tengah serta keanekaragaman hayati yang ada terutama keanekaragaman belalang. Memahami bagaimana proses untuk menghasilkan produk sumber belajar berupa atlas berbasis android yang sesuai materi biologi, menarik, dan memenuhi standar penilaian.

e. Masyarakat umum

Atlas keanekaragaman belalang gunung Jawa Tengah berbasis android, memberikan informasi keanekaragaman belalang yang terdapat di ekosistem gunung Jawa Tengah, sehingga masyarakat menyadari kekayaan keanekaragaman hayati yang ada di ekosistem gunung Jawa Tengah. Atlas keanekaragaman belalang ini, dapat dijadikan sebagai referensi bagi peneliti lain untuk melakukan penelitian tindak lanjut maupun penelitian lainnya.

I. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Asumsi dan keterbatasan penelitian dan pengembangan yang ada adalah sebagai berikut.

1. Asumsi Penelitian dan Pengembangan

- a. *Smartphone* dengan sistem android dimiliki oleh seluruh peserta didik SMA/MA, sehingga atlas berbasis android ini dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri.
- b. Atlas keanekaragaman belalang gunung Jawa Tengah berbasis android adalah perangkat pembelajaran yang menarik sehingga mampu memotivasi minat belajar peserta didik dimana saja dan kapan saja karena dapat dioperasikan di *smartphone* dengan sistem android.
- c. Atlas keanekaragaman belalang gunung Jawa Tengah berbasis android akan membantu guru dalam menyampaikan materi dengan lebih tepat

dan jelas karena foto belalang yang ditampilkan adalah foto asli belalang yang terdapat di ekosistem gunung Jawa Tengah.

2. Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan

- a. Produk atlas keanekaragaman belalang hanya dapat dioperasikan pada *smartphone* sistem android dengan kriteria minimal android versi 4.1.
- b. Produk atlas hanya berisikan tentang keanekaragaman belalang yang ada di gunung Jawa Tengah yang diteliti, yaitu Gunung Merbabu dan Gunung Pangonan.
- c. Produk ini hanya sesuai untuk materi biologi SMA/MA kelas X dan XII, yaitu materi keanekaragaman hayati untuk jenis-jenis belalang dan materi klasifikasi.
- d. Produk atlas keanekaragaman hanya bersifat pendalaman materi untuk membantu untuk menambah pengetahuan tentang keanekaragaman belalang dan klasifikasi belalang.
- e. Kualitas atlas keanekaragaman belalang gunung Jawa Tengah hanya berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru biologi dan peserta didik dengan ditinjau dari komponen kelayakan konten materi, penyajian, bahasa dan kegrafikan.

J. Definisi Istilah

Beberapa istilah yang berhubungan dalam penelitian ini serta perlu dipahami adalah sebagai berikut.

a. Sumber belajar biologi

Sumber belajar menurut Mudhoffir (1992) dalam Nur, Faizah (2012) merupakan komponen sistem instruksional yang meliputi pesan, orang, bahan alat, tehnik dan lingkungan, yang berpengaruh pada hasil belajar siswa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, sumber belajar biologi adalah sumber informasi berupa makhluk hidup, kondisi alam, benda maupun audio visual yang dapat menambah pengetahuan tentang materi biologi yang diajarkan.

b. Media belajar biologi

Media dalam arti etimologis berasal dari bahasa latin, yaitu *medius* yang artinya tengah atau pengantar. Dalam bahasa Inggris *medium* diartikan perantara atau sarana dalam Bahasa Indonesia. Media belajar adalah alat yang menyajikan visual, fotografi, objek benda, model, audio, dan lain sebagainya yang secara konkret ditujukan untuk mempermudah proses belajar peserta didik (Arsyad, 2004). Dengan kata lain, media belajar biologi adalah media belajar yang mendukung pemahaman peserta didik akan materi biologi dengan lebih jelas dan mudah.

c. Keanekaragaman Hayati

Keanekaragaman hayati ialah fungsi-fungsi ekologi atau layanan alam, berupa layanan yang dihasilkan oleh satu spesies dan/atau ekosistem (ruang hidup) yang memberi manfaat kepada spesies lain termasuk manusia (McAllister, 1998).

d. Hutan merupakan wilayah yang kaya akan keragaman flora dan faunanya yang ditopang oleh intensitas cahaya, suhu, dan dataran tinggi yang khas dan bertipe. Indonesia adalah negara yang terletak pada wilayah beriklim tropis, sehingga tipe hutannya adalah hutan tropis (Soemarwoto *et al.*, 1992).

e. Belalang

Belalang adalah kelompok serangga kelas insekta, ordo orthoptera yang memiliki karakter morfologi berupa sayap lurus, memiliki antenna serta tungkai yang panjang (Resh dan Carde, 2003). Umumnya jenis belalang merupakan herbivora, sehingga dapat banyak ditemukan di daerah terrestrial terutama di hamparan padang rumput (Semiun dan Mamulak, 2019).

f. Atlas

Atlas adalah buku dengan gambar maupun foto yang jelas dan detail disertai keterangan gambar dan deskripsi singkat (Kusuma dkk., 2018).

g. Android

Android merupakan sistem operasi terbuka yang menghubungkan berbagai perangkat nirkabel dalam jarak yang jauh serta waktu yang singkat (Steele & To, 2010; Yuntoto, 2015).



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Hasil penelitian keanekaragaman belalang (subordo: caelifera) di gunung Jawa Tengah didapatkan dari dua lokasi penelitian yaitu Taman Nasional Gunung Merbabu Magelang dan Gunung Pongoran Dieng. Pada Taman Nasional Gunung Merbabu, didapatkan sebanyak 92 individu belalang yang terdiri dari 4 famili, 8 genus, dan 23 spesies. Pada Gunung Pongoran, didapatkan sejumlah 35 individu, dari 2 famili, dan 6 spesies. Sehingga total koleksi belalang yang didapatkan adalah 127 individu belalang dari 4 famili. Famili tersebut yaitu, Acrididae, Chorotypidae, Pyrgomorphidae, dan Tetrigidae. Pada kedua lokasi penelitian, spesies yang paling banyak dijumpai adalah *Cercinae* sp. dan *Chitaura* sp. Indeks keanekaragaman Shannon-Wiener kedua lokasi berada pada rentang sedang, namun tertinggi ada pada Taman Nasiona Gunung Merbabu dengan H' sebesar 2,187. Indeks pemerataan Evennes pada kedua lokasi menunjukkan pemerataan sedang ($E = 0,6$), namun pada TNGMb nilai E mendekati 0,7 atau pemerataan persebaran individu-individu belalang tinggi.
2. Atlas keanekaragaman belalang (subordo: caelifera) di Gunung Jawa Tengah berbasis android dikembangkan dengan prosedur pengembangan berupa tahap penyusunan *draft e-book (electronic book)* hingga menjadi produk sumber belajar berbentuk *e-book portable document format (pdf)* hingga *e-book* berbasis android menjadi aplikasi dalam bentuk *Construct 2*.
3. Hasil penilaian produk dari ahli media untuk atlas 78,3% (Baik) dan aplikasi androi 71,7% (Baik), ahli materi 96,25% (Sangat Baik), *peer reviewer* untuk atlas 91% (Sangat Baik) dan aplikasi android 92% (Sangat Baik), guru biologi SMA untuk atlas 80% (Baik) dan aplikasi android 80% (Baik), serta penilaian dari peserta didik SMA untuk atlas 90% (Sangat Baik) dan aplikasi androdi 92% (Sangat Baik). Berdasarkan hasil penilaian

tersebut, atlas keanekaragam belalang berbasis android yang dikembangkan layak digunakan sebagai sumber belajar.

B. Saran

1. Produk pengembangan atlas berbasis android ini diharapkan dapat dijadikan pilihan sumber belajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran mandiri maupun di sekolah.
2. Pembelajaran tentang keanekaragaman belalang yang ada di Gunung Jawa Tengah sebaiknya didukung dengan pemberian pemahaman akan keistimewaan alam dan segala keanekaragaman hayati yang menyangga alam agar tumbuh kesadaran untuk mengenali dan melestarikan kekayaan alam beserta biodiversitas yang ada di Indonesia.
3. Penelitian keanekaragaman belalang, terutama pada kedua lokasi penelitian dapat dikembangkan lebih lanjut mengingat ditemukannya keanekaragaman belalang yang tinggi pada lokasi penelitian. Penelitian lebih lanjut dapat menambah pengetahuan akan kondisi Taman Nasional Gunung Merbabu dan Gunung Pongoran dari waktu ke waktu, serta arah kebijakan untuk pengembangan kedua lokasi menjadi lebih lestari.

STATE ISLAMIC UNIVERSITY
SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

DAFTAR PUSTAKA

- Andi, Shoim. 2016. *Estimasi Populasi Belalang di Perkebunan Karet Desa Purwodadi Kecamatan Maluku Kabupaten Pulang Pisau*. (Skripsi). Jurusan Pendidikan MIPA Program Studi Tadris Biologi. Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan. Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya. Palangka Raya.
- Arief, S.S *et al.*, 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Arnest R. H JR *et al.*, 1981. *Guide to Insects*. New York: Simon & Schuster Inc.
- Amir M, Kahono S (ed). 2003. *Serangga Taman Nasional Gunung Halimun Jawa Barat*. Biodiversity Conservation Project. Jawa Barat.
- Bakri. 2009. *Analisis Vegetasi dan Pendugaan Cadangan Karbon Tersimpan pada Pohon di Hutan Taman Wisata Alam Taman Eden Desa Sionggang Utara Kecamatan Lumban Julu Kabupaten Toba Samosir*. (Tesis). Program Studi Biologi. Sekolah Pascasarjana Universitas Sumatera utara. Medan.
- Balai Taman Nasional Gunung Merbabu. 2017. *Zona Pengelolaan Taman Nasional Gunung Merbabu Kabupaten Boyolali, Semarang, dan Magelang Provinsi Jawa Tengah*. Balai Tmana Nasional Gunung Merbabu. Boyolali, Jawa Tengah.
- BAPPENAS. 2004. *Wilayah Kritis Keanekaragaman Hayati di Indonesia: Instrumen Penilaian dan Pemindaian Indikatif/cepat bagi Pengambil Kebijakan*. Diterbitkan atas dukungan United Nation Developmen Program (UNDP).
- Bhosale, S., dan Nilesh, P. 2017. Android the Open Source for Mobile Application. *International Advanced Research Journal in Science Engineering and Technology (IARJSET)*. 4(4): 134-136.
- Borror, D.J., C. A. Triplehorn & N. F. Johnson. 1992. *Pengenalan Pelajaran Serangga*. Edisi Keenam. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada.
- Borror, D.J., Triplehor, N., & Johnson, N. F. 2005. *Study of Insect*. Ed-7. Amerika: Thomson Brook/ Cole.
- Capinera, J. L., R. D. Scott, and T. J. Walker. 2006. *Field Guide to Grasshoppers, Katyids, and Crickets of the United States*. Cornell University Press. ISBN 0801489482.
- Darmawan, D. 2012. *Inovasi Pendidikan*. Bandung: Remaja Rosdakarya

- Daryanto. 2016. *Media Pembelajaran Edisi ke-3 Revisi*. Penerbit Gava Media. Yogyakarta.
- Erawati, N.V dan Kahono, S. 2010. Keanekaragaman dan Kelimpahan Belalang dan Kerabatnya (Orthoptera) pada Dua Ekosistem Pegunungan di Taman Nasional Gunung Halimun-Salak.
- Erniwati. 2009. Pola Aktivitas dan Keanekaragaman Belalang (Insecta: Orthoptera) di Taman Nasional Gunung Ciremai Jawa Barat, Kuningan, Jawa Barat. *Jurnal Biologi Indonesia*. 5(3): 319-328.
- Falahudin, I., Mareta, D.E., dan Rahayu. 2015. Diversitas Serangga Ordo Orthoptera pada Lahan Gambut di Kecamatan Lalan Kabupaten Musi Banyuasin. *Bioilmi*. 1(1): 1-7.
- Ferdinan, Aditya. 2017. *Karakteristik Komunitas Belalang pada Beberapa Vegetasi di Lampung Selatan*. (Skripsi). Jurusan Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Bandar Lampung. Lampung.
- Grzimek, B., D. G. Kleiman, V. Geist, and M. C. McDade. 2004. *Grzimek's Animal Life Encyclopedia*. Detroit: Thomson-Gale. ISBN 0787657883.
- Hadi, H.M., U. Tarwotjo, & R. Rahadian. 2009. *Biologi Insekta Entomologi*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Hafid, H.Abdul. 2011. Sumber dan Media Pembelajaran. *Sulesana*. 6(2): 69-78.
- Holden, J.T. 2008. *An Instructional Media Selection: Guide for Distance Learning*. New York: UNCLA.
- IBSAP. 2016. *Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan 2015-2020*. Diterbitkan oleh Kementerian Perencanaan dan Pembangunan Nasional/BAPPENAS.
- Insafitri. 2010. Keanekaragaman, Keseragaman, dan Dominansi Bivalvia di Area Buangan Lumpur Lapindo Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan*. 3(1): 54-59.
- Irwan, Z.D. 1992. *Prinsip-prinsip Ekologi dan Organisme Ekosistem Komunitas dan Lingkungan*. Jakarta: Penerbit Bumi Aksara.
- Isnaini, Eri. 2014. *Pengembangan Sumber Belajar IPS Bentuk Majalah dengan Materi Interaksi Manusia dan Lingkungan untuk Siswa Kelas VII SMP*. (Skripsi). Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial. Fakultas Ilmu Sosial. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Jumar. 2000. *Entomologi Pertanian*. Cetakan Pertama. Jakarta: PT Rineka Cipta.

- Kahono, S and Noerdjito. 2001. Fluctuation of Rainfall and Insect Community on Gunung Halimun National Park, West Java. *Research and Conservation of Biodiversity in Indonesia IX*
- Kumalararas, Ratih. 2018. *Keanekaragaman Jenis Belalang (Orthoptera: Caelifera) di Zona Rehabilitasi Resort Wonoasri Taman Nasional Meru Betiri*. (Skripsi). Jurusan Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Jember. Jember.
- Kurniawan, Andi. 2014. *Pengembangan Brosur sebagai Sumber Belajar pada Mata Pelajaran IPS SMP Kelas VII dengan Materi Keadaan Alam dan Aktivitas Penduduk Indonesia*. (Skripsi). Jurusan Pendidikan Ilmu Pengetahuan Sosial. Fakultas Ilmu Sosial. Universitas Negeri Yogyakarta. Yogyakarta.
- Leuw, J. E. F., et al. 2013. Pembuatan Aplikasi Pembelajaran Matematika untuk Android Mobile dengan Komunikasi Device-Server. *Jurnal Infra*, 1/2.
- Madduppa, H. Hawis. 2016. *Modul Pelatihan Teknik Analisis Kuantitatif Data*. Departemen Ilmu dan Teknologi Kelautan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Majid, Abdul. 2013. *Perencanaan Pembelajaran, Mengembangkan Standar Kompetensi Guru*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- McKinnon, K., Hatta, H., Halim A. Mangalik. 2000. *Ekologi Kalimantan*. Alih bahasa Gembong Tjitrosopomo. Jakarta: Prenhallindo.
- Mandal, A.K., Hazra, A.K., Tandon, S.K. 1992. On The Biology and Nymphal Taxonomy of *Phlaeoba infumata* Brunner (Acrididae) Under Laboratory Condition. *Records of the Zoological Survey of India*. 91 (1): 35-48.
- Muqodas, R.Z., Sumardi, K., dan Berman, E.T. 2015. Desain dan Pembuatan Bahan Ajar berdasarkan Pendekatan Saintifik pada Mata Pelajaran Sistem dan Instalasi Refrigerasi. *Journal of Mechanical Engineering Education*. 2(1): 106-115.
- Nasution, Barita Raja. 2009. *Struktur dan Komposisi Pohon dan Belta di Zona Pegunungan Atas Gunung Sinabung Kabupaten Karo*. (Skripsi). Departemen Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Sumatera Utara. Medan.
- New World Encyclopedia contributors. 'Grasshopper'. *New World Encyclopedia*. 11 July 2017, 19:34 UTC <<http://www.newworldencyclopedia.org/p/index.php?title=Grasshopper&oldid=1005505>> [accessed 20 January 2020].

- Nurjannah, Siti. 2017. *Pengembangan Atlas Tumbuhan Lumut Berbasis Android sebagai Bahan Ajar Biologi pada Materi Plantae untuk SMA/MA Kelas X*. (Skripsi). Program Studi Pendidikan Biologi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan. Universitas Muhammadiyah Malang. Malang.
- Oktiana, Gian Dwi. 2015. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Android dalam Bentuk Buku Saku Digital untuk Mata Pelajaran Akuntansi Kompetensi Dasar Membuat Ikhtisar Siklus Akuntansi Perusahaan Jasa di Kelas XI MAN 1 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/2015*. (Skripsi). Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pracaya. 2007. *Hama dan Penyakit Tanaman Edisi Revisi*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Pradhana, R.A., Mudjiono, G., dan Karindah, S. 2014. Keanekaragaman Serangga dan Laba-laba pada Pertanaman Padi Organik dan Konvensional. *HPT*. 2(2): 58-66.
- Prakoso, Bagas. 2017. Biodiversitas Belalang (Acrididae: ordo Orthoptera) pada Agroekosistem (*Zea mays* L.) dan Ekosistem Hutan Tanaman di Kebun Raya Baturaden, Banyumas. *Biosfera*. 34(2): 80-88.
- Prastiyo, Agung. 2016. *Populasi Relatif Belalang Kembara (Locusta migratoria manilensis Meyen) pada Beberapa Vegetasi di Kawasan Perkebunan Tebu di Lampung Tengah*. (Skripsi). Program Studi Agroteknologi. Fakultas Pertanian. Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Purnomo, H & N. Haryadi. 2007. *Entomologi*. Jember: PT CSS Surabaya.
- Purnomo D., Meti Indowati, Puguh Karyanto. 2013. Pengaruh Penggunaan Modul Hasil Penelitian Pencemaran di Sungai Pepe Surakarta sebagai Sumber Belajar Biologi Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan terhadap Hasil Belajar Siswa. *Pendidikan Biologi*. 5(1): 59-69.
- Resh, V.H. dan Carde, R.T. 2003. (eds) *Encyclopedia of Insects*. San Diego: Elsevier Science, Academic Press.
- Rifai, A.M. 1993. *Peri Kehidupan Alam Sepanjang Jalan Pegunungan*. Jakarta: Panitia Program Nasional UNESCO-MAB Indonesia.
- Riyanto. 2017. Keanekaragaman Belalang Ordo Orthoptera di Tepian Sungai Musi Kota Palembang sebagai Materi Kuliah Entomologi di Pendidikan Biologi Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya. *Jurnal Pembelajaran Biologi*. 4(1): 1-14.
- Rohani, Akhamd & Ahmadi, Abu. 1995. *Pengelolaan Pengajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.

- Rowell, Hugh and P. Flook. 2001. *Caelifera*. Shorthorned, Grasshoppers, Locusts and Relatives. Version 23 March 2001. <http://tolweb.org/Caelifera/13316/2001.03.23> in The Tree of Life Web Project, <http://tolweb.org/>. [accessed 20 January 2020].
- Sadiman, *et al.*, 1990. *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali.
- Saha, H.K., Sarkar A., Haldar P. 2011. Effects of Anthropogenic Disturbance on the Diversity and Composition of the Acridid Fauna of Sites in the Dry Deciduous Forest of West Bengal, India. *Journal of Biodiversity and Ecological Science*. No 1. Issue 4. 313-320.
- Semiun, C.G. dan Mamulak, Y.I. 2019. Keanekaragaman Jenis Belalang (Ordo Orthoptera) di Pertanian Kacang Hijau (*Vigna radiate* L.) Desa Manusak Kabupaten Kupang. *Stigma*. 12(2): 66-70.
- Setiawan, Eko. 2018. *Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Android Mata Pelajaran FIQIH Kelas VII Di MTSN 1 Lampung Selatan*. (Skripsi). Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Lampung.
- Setiawan, Johan *et al.*, 2018. *Buku Informasi Taman Nasional Gunung Merbabu*. Boyolali: Balai Taman Nasional Gunung Merbabu.
- Sirait, M., Rahmatia F., Pattulloh. 2018. Komparasi Indeks Keanekaragaman dan Indeks Dominansi Fitoplankton di Sungai Ciliwung Jakarta. *Jurnal Kelautan*. 11(1): 75-79.
- Siregar, A.S., Bakti, D., & Zahara, F. 2014. Keanekaragaman Jenis Serangga di Berbagai Tipe Lahan Sawah. *Jurnal Online Agroteknologi*. 2(4): 1640-1647.
- Smith, T. R., Froeba, J.G., and Capinera, L.J. 2004. Key to Grasshoppers (Orthoptera: Acrididae) of Florida. *Florida Entomologist*. 87(4): 537-550.
- Soemarwoto, I., I. Gandjar., E. Guharja., A.H. Nasoetion. 1992. *Melestarikan Hutan Tropika*. Ed 1. Cet 1. Jakarta: Yayasan Obor Indonesia: hlm. 28, 136.
- Srinivasan., D dan Prabakar D. 2013. *A Pictorial Handbook on Grasshoppers of Western Himalayas*. India: Zoological Survey of India Kolkata.
- Sukojo B.M. 2003. Pemetaan Ekosistem di Wilayah Gunung Bromo dengan Teknologi Penginderaan Jauh. *Makara, Teknologi*. 7(2):63-72.
- Sulistiyowati, Eka. 2015. Studi Populasi Serangga sebagai Upaya Konservasi Biodiversitas Sungai Oyo, di Desa Wisata Bleberan Gunung Kidul. *Jurnal Biologi Universitas Andalas*. 4(4): 233-241.

- Supriadi. 2015. Pemanfaatan Sumber Belajar dalam Proses Pembelajaran. *Lantanida Journal*. 3(2): 127-139.
- Susanti A, Wulan S, dan Siti R. 2015. Populasi Belalang (Orthoptera) di Kawasan Pemukiman Sawang Ba'u Kecamatan Sawang Kabupaten Aceh Selatan. *Prosiding Seminar Nasional Biotik*. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Hal. 230-232.
- Susilo M. Aji. 2017. *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif pada Pembelajaran Wheel Alignment di SMK Negeri 2 Surakarta*. (Skripsi). Jurusan Teknik Mesin. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang. Semarang.
- Syara, Yuni. 2019. *Pengembangan Media Pembelajaran berbasis Learning Management System (LMS) dengan Moodle pada Materi Evolusi di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung*. (Skripsi). Prodi Pendidikan Biologi. Fakultas Tarbiyah dan Keguruan. Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Bandar Lampung.
- Tan, M. K., dan Kamaruddin, K. N. 2014. *Orthoptera of Fraser's Hill Peninsular Malaysia*. Singapore: National University of Singapore.
- Tan, M.K., Yeo, H., and Hwang, W.S. 2017. Ground Dwelling Pygmy Grasshoppers (Orthoptera: Tetrigidae) in Southeast Asian Tropical Freshwater Swamp Forest Prefer Wet Microhabitats. *Journal of Orthoptera Research*. 26(1): 73-80.
- Taradipha MRR., Rushayati SB., dan Haneda NF. 2018. Karakteristik Lingkungan terhadap Komunitas Serangga. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*. 9(2): 394-404.
- Wulandari, Y & Purwanto, W.E. 2017. Kelayakan Aspek Materi dan Media dalam Pengembangan Buku Ajar Sastra Lama. *Jurnal Gramatika*. 3(2): 162-172.
- Wulansari, L. D. 2015. Pengembangan Atlas Keanekaragaman Tumbuhan: Euphorbiales, Myrtales, dan Solanales sebagai Sarana Identifikasi. *Bioedu*. 4(3): 1029-1035.
- Willemse, LPM. 2001. *Fauna Malesiana Guide to The Pest Orthoptera of Indomalayana Region*. Backhuys Publisher, Leidn, The Netherlands & the Fauna Malesiana Foudation. Pp 150.