

**PENGEMBANGAN ENSIKLOPEDIA TRIKOMA DAUN TUMBUHAN  
BERBIJI DI AREA PERSAWAHAN DESA KARANGTENGAH IMOGIRI  
TIMUR BANTUL SEBAGAI SUMBER BELAJAR ALTERNATIF**

**SKRIPSI**

**Untuk memenuhi sebagian persyaratan  
mencapai derajat Sarjana S-1**

**Program Studi Pendidikan Biologi**



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

diajukan oleh  
**M. AZHAR AL-HAZMI**  
**13680023**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UIN SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA  
2019**

**Pengembangan Trikoma daun Tumbuhan Berbiji di Area Persawahan Desa Karangtengah Imogiri Timur Bantul sebagai Sumber Belajar Alternatif**

M. Azhar Al-Hazmi

13680023

**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keanekaragaman struktur trikoma daun di area persawahan Desa Karangtengah Imogiri Timur Bantul, mengembangkan informasi yang telah diperoleh dalam bentuk sumber belajar berupa ensiklopedia bagi siswa kelas XI SMA/MA serta mengetahui kualitas ensiklopedia tersebut. Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan (R&D) dengan menggunakan model 4D (*define, design, develop, disseminate*). Keanekaragaman struktur trikoma diperoleh dari observasi daun tumbuhan berbiji di area persawahan Desa Karangtengah. Sampel tumbuhan ditentukan dengan metode purposive sampling pada area tersebut. Instrumen penilaian ensiklopedia dan respon siswa terhadap produk tersebut berupa sebaran angket yang terdiri dari aspek kualitas isi, penyajian, bahasa, dan desain grafis. Produk divalidasi dan selanjutnya dinilai kualitasnya oleh ahli materi, ahli media, peer reviewer, dan guru biologi. Uji terbatas dilakukan melalui sebaran angket respon siswa terhadap. Hasil observasi dan identifikasi keanekaragaman trikoma daun di area persawahan desa Karangtengah menunjukkan bahwa dari 32 spesies yang termasuk dalam 14 famili diketahui terdapat trikoma non-glandular bertipe uniseluler, *uniseriate*, *stellate sessile*, dan *stellate stalked* serta trikoma glandular bertipe *capitate*. Penilaian kualitas produk oleh para ahli, peer reviewer, dan guru menunjukkan bahwa ensiklopedia yang disusun berkategori sangat baik (SB) dengan persentase keidealan 82.4%, 90.6%, dan 88.7%. Siswa memberikan respon sangat setuju (SS) terhadap ensiklopedia tersebut dengan persentase keidealan 84%. Dengan demikian ensiklopedia trikoma daun tumbuhan berbiji di area persawahan Desa Karangtengah Imogiri Timur Bantul layak digunakan sebagai sumber belajar siswa kelas XI SMA/MA.

**Kata kunci:** trikoma, ensiklopedia, karangtengah, sumber belajar

**Development of Seed Plant Leaf Trichome Encyclopedia in the Rice Field  
Area of Karangtengah, East Imogiri, Bantul as an Alternative Learning  
Resource**

M. Azhar Al-Hazmi

13680023

**Abstract**

This study aims to develop a leaf trichome encyclopedia of seed plants that utilize seed plant diversity in the rice fields of Karangtengah, Imogiri Timur, Bantul, as an alternative learning resource for class XI high school students and to determine the feasibility of the developed encyclopedia. This research was categorized as R&D by using 4D model covering the stages of define, design, and develop. The assessment instruments used in this research were questionnaire consisting of aspects of the quality of content, presentation, language, and graphic design. Encyclopedia was assessed and validated by experts, peers, teachers, and students. The assessment score was generated by converting qualitative data into quantitative scores. The assessment from experts, peers, and teacher gave an ideal percentage of 82,4% (very good), 90.6% (very good), and 88.7% (very good). Assesment from students also gave an ideal percentage, while students responded that ensyclopedia falls into strongly agree (SS) with a percentage 84%. The result showed that the trichomes of leaves seedling plant encyclopedia was categorized as “very good” and “suitable to use” for teaching material for high school student on the sub-matter of trichome.

**Keywords:** Leaf trichome, encyclopedia, learning resources

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : M. Azhar Al-Hazmi  
NIM : 13680023  
Program Studi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“Pengembangan Ensiklopedia Trikoma Daun Tumbuhan Berbiji di Area Persawahan Desa Karangtengah Imogiri Timur Bantul sebagai Sumber Belajar Alternatif”** adalah benar-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, 09 Agustus 2019  
Penyusun



*M. Azhar Al-Hazmi*  
M. Azhar Al-Hazmi  
NIM. 13680023



## SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Surat Persetujuan Skripsi/Tugas Akhir  
Lamp :-

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
• 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 : M. Azhar Al-Hazmi  
NIM : 13680023  
Judul Skripsi : Pengembangan Ensiklopedia Trikoma Daun Tumbuhan berbiji di Area Persawahan Desa Karangtengah Imogiri Timur Bantul sebagai Sumber Belajar Alternatif

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

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb.*

Yogyakarta, 08 Agustuss 2019  
Pembimbing

Dias Idha Pramesti, M. Si.  
NIP. 19820928 20091202 2 002

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Marsda Adisucipto Telp. (0274) 540971 Fax. (0274) 519739 Yogyakarta 55281

PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Nomor : B-3479/Un.02/DST/PP.00.9/08/2019

Tugas Akhir dengan judul : Pengembangan Ensiklopedia Trikoma Daun Tumbuhan Berbiji di Area Persawahan Desa Karangtengah Imogiri Timur Bantul sebagai Sumber Belajar Alternatif

yang dipersiapkan dan disusun oleh:

Nama : MUHAMMAD AZHAR AL-HAZMI  
Nomor Induk Mahasiswa : 13680023  
Telah diujikan pada : Selasa, 20 Agustus 2019  
Nilai ujian Tugas Akhir : A

dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

TIM UJIAN TUGAS AKHIR

Ketua Sidang

Dias Idha Pramesti, S.Si., M.Si.  
NIP. 19820928 200912 2 002

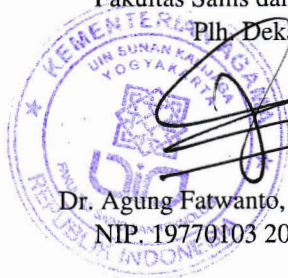
Penguji I

Runtut Parih Utami, S.Pd., M.Pd.  
NIP. 19830116 200801 2 013

Penguji II

Annisa Firanti, S.Pd.Si., M.Pd.  
NIP. 19871031 201503 2 006

Yogyakarta, 20 Agustus 2019  
UIN Sunan Kalijaga  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Plh. Dekan



Dr. Agung Fatwanto, S.Si., M.Kom.  
NIP. 19770103 200501 1 003

## MOTTO

“Budi pekerti adalah ‘juru bicara’  
hati yang bersih”

\_Gus Mus



STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## **HALAMAN PERSEMBAHAN**

Skripsi ini dipersembahkan kepada:

Bapak, ibu, dan seluruh keluarga tercinta

Sahabat seperjuangan

Almamater Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi

Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta





## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas segala nikmat dan kekuatan yang diberikan-Nya, skripsi ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW.

Proses penyusunan skripsi berjudul “Pengembangan Ensiklopedia Trikoma Daun Tumbuhan Berbiji di Area Persawahan Desa Karangtengah Imogiri Timur Bantul sebagai Sumber Belajar Alternatif” tidak lepas dari bimbingan, dukungan, dan do’a dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. Murtono, M. Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Dr. Widodo, M. Pd selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi Fakultas Sains dan Teknologi.
3. Runtut Prih Utami, S. Pd., M. Pd selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama penulis menempuh studi pada Program Studi Pendidikan Biologi.
4. Dias Idha Pramesti S. Si., M. Si. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah membimbing, memberikan keteladanan, serta memberikan motivasi dengan penuh kesabaran dan keikhlasan selama proses penyusunan skripsi.
5. Ibu Annisa Firanti, M. Pd. Si. selaku validator instrument. Muhammad Wishnu, M. Bio. Tech. dan Nunik Iswardhani M. Pd. selaku ahli materi dan media.

6. Siswa-siswa SMA N 1 Kasihan Bantul yang telah bekerjasama dalam proses penelitian.
7. Kedua orang tua, Bapak Purwonoto, Ibu Mukhayanah, kakak dan adikku tersayang, serta keluarga Bani Salbi dan Bani Suro Sakimin yang selalu memberikan do'a dan dukungan.
8. Ahzami, Nugroho, Rifqi, Farhan, Kuncoro, Aji, dan Toto yang telah membantu selama proses penelitian.
9. Teman-teman seperjuangan Pendidikan Biologi 2013
10. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu-persatu.

Semoga segala kebaikan tersebut mendapatkan balasan yang berlipat ganda dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis maupun pembaca.

Yogyakarta, Agustus 2019

Penulis,

STATE ISLAMIC UNIVERSITY  
SUNAN KALIJAGA  
YOGYAKARTA

## DAFTAR ISI

<b>JUDUL</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI</b> .....	iv
<b>HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI</b> .....	vii
<b>MOTTO</b> .....	viii
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	xi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	ix
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	6
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah.....	7
E. Tujuan Penelitian.....	7
F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan.....	7
G. Asumsi dan Keterbatasan .....	8
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	9
A. Sumber Belajar .....	9
B. Ensiklopedia .....	10
C. Struktur Daun .....	12
D. Trikoma.....	13

E. Tipe Trikoma .....	15
F. Persebaran Trikoma.....	17
G. Penelitian Relevan .....	18
H. Kerangka Berpikir .....	18
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
A. Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
B. Prosedur Pengamatan Mikro-morfologi Trikoma daun.....	21
C. Pengembangan Hasil Pengamatan Lapangan ke dalam Ensiklopedia sebagai Sumber Belajar Alternatif.....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>33</b>
A. Hasil Pengamatan Mikro-morfologi Trikoma Daun Tumbuhan Berbiji .....	33
B. Pengembangan Ensiklopedia Trikoma Daun Tumbuhan Berbiji di Area Persawahan Desa Karangtengah.....	37
C. Penilaian Produk.....	47
D. Pembahasan .....	50
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>60</b>
A. Kesimpulan.....	60
B. Saran .....	60
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>61</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>66</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Data spesies yang digunakan sebagai sampel .....	22
2. Aspek penilaian angket .....	30
3. Skala penilaian para ahli, <i>peer reviewer</i> , dan guru .....	31
4. Skala penilaian respon siswa .....	31
5. Kriteria keidealan .....	32
6. Skala penilaian kualitas produk .....	32
7. Jenis trikoma daun tumbuhan berbiji yang diamati .....	33
8. Kompetensi dasar dan indikator pencapaian .....	39
9. Tujuan pembelajaran dan indikator pencapaian .....	40
10. Draft ensiklopedia .....	41
11. Masukan ahli materi .....	43
12. Masukan ahli media .....	45
13. Masukan <i>peer reviewer</i> dan guru .....	46
14. Masukan siswa .....	47
15. Penilaian para ahli .....	48
16. Penilaian <i>peer reviewer</i> .....	49
17. Penilaian guru .....	49
18. Respon siswa .....	50

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Penampang melintang daun <i>Ficus</i> sp .....	13
2. Keragaman tipe trikoma dan bulu ( <i>bristle</i> ) .....	16
3. Tipe persebaran Trikoma.....	17
4. Tahap pengamatan trikoma daun tumbuhan berbiiji.....	26
5. Model pengembangan 4D .....	27
6. Revisi <i>cover</i> .....	45
7. Penyesuaian tipe dan ukuran <i>font</i> .....	46
8. <i>Cover</i> dan tampilan ikon .....	55
9. Panduan penggunaan ensiklopedia.....	54
10. Tampilan <i>layout</i> ensiklopedia .....	55

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Tumbuhan merupakan komponen yang berperan penting bagi proses kehidupan di bumi. Hal ini tidak terlepas dari kemampuannya menghasilkan oksigen, mengkonversi cahaya sebagai energi untuk menyerap H<sub>2</sub>O dan CO<sub>2</sub> menjadi karbohidrat yang dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup di sekitarnya. Kemampuan tersebut didukung dengan adanya mekanisme tumbuhan yang memungkinkannya untuk menghadapi gangguan herbivora dan beradaptasi pada kondisi lingkungan yang kurang mendukung (Encyclopaedia Britannica, Inc dan Sol 90, 2011).

Proses adaptasi tumbuhan terbentuk melalui hubungan interaktif antar organ tumbuhan dengan lingkungannya (Glover, 2000). Keberhasilan adaptasi tersebut didukung oleh jaringan epidermis yang mampu berperan sebagai pelindung terhadap unsur biotik atau abiotik serta pengontrol pertukaran gas, air, dan nutrisi dari lingkungannya. Untuk mengoptimalkan peran dan fungsinya, struktur epidermis berkembang dan membentuk sel khusus (derivat epidermis) diantaranya stomata, sel kipas, dan trikoma yang menyesuaikan keadaan dan lingkungannya (Javelle *et al*, 2011). Dari berbagai macam derivat epidermis, trikoma merupakan derivat yang sering dijumpai pada seluruh organ tumbuhan, umumnya berupa helaian rambut yang tersusun dari sel tunggal atau multiseluler dan glandular atau non glandular (Hassan, 2009).

Nugroho (2017) menggunakan sifat glandular atau non-glandular sebagai sifat dasar penggolongan trikoma. Hal ini berhubungan dengan bentuk dan peran dari keduanya. Trikoma glandular berperan dalam akumulasi dan sekresi beberapa alkaloid misalnya nikotin untuk melawan serangga sedangkan non-glandular dapat memperkuat peran resistensi terhadap serangan herbivora, patogen, radiasi UV, suhu ekstrim dan kehilangan air yang berlebihan (Handley *et al*, 2005; Yamasaki *et al*, 2014 dalam Xiao *et al*, 2017).

Werker (2000) dalam Hassan (2009) menyatakan bahwa sebagai objek studi, trikoma merupakan salah satu unsur penting yang didasarkan pada fungsinya sebagai pelindung tumbuhan serta kegunaannya dalam bidang taksonomi sebagai salah satu indikator kekerabatan antar spesies. Selain itu, trikoma dapat dimanfaatkan sebagai model diferensiasi sel, siklus regulasi sel, polaritas dan ekspansi sel, sesuai dengan area distribusinya. Pada organ daun, berdasarkan persebarannya trikoma dikategorikan dalam tiga kategori: trikoma besar, kecil dan kelenjar. Trikoma besar umumnya tersebar di area permukaan abaksial, di atas jaringan vaskuler dan sepanjang tepi daun, sedangkan trikoma kecil dan glandular sering dijumpai diantara stomata atau tersebar secara teratur di sebagian sub jaringan epidermal dari permukaan daun (Xiao *et al*, 2017).

Dalam pembelajaran formal, trikoma dikenalkan pada tingkatan SMA kelas XI yang terangkum dalam materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Berdasarkan hasil penelitian Kusumawati (2016) diketahui bahwa materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan merupakan materi yang sulit dipahami oleh siswa. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor yaitu kesulitan dalam pemahaman dasar



struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, belum maksimalnya sumber belajar, serta rendahnya pengalaman nyata yang didapat siswa dari pemanfaatan potensi lingkungan sekitar. Sementara itu, pada penelitian Fitri (2015) menyatakan kendala yang dihadapi dalam pembelajaran sub-bab materi trikoma adalah kurangnya penjabaran tentang struktur dan fungsi trikoma, keterbatasan porsi jam mengajar, serta minimnya media yang dimiliki sekolah sebagai sarana belajar. bahkan dari empat buku ajar biologi SMA kelas XI yang dijadikan acuan pembelajaran, hanya satu buku ajar yang menjelaskan tentang trikoma beserta gambar bentuk trikoma.

Hasil wawancara pada guru dan siswa Kelas XI di SMA 1 Kasihan Bantul Yogyakarta tentang materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan diketahui bahwa proses pembelajaran yang dilaksanakan kurang memanfaatkan lingkungan sekitar. Kurangnya pemanfaatan tumbuhan di lingkungan sekitar sebagai sumber belajar menjadikan sebuah materi pembelajaran yang dihadirkan kurang nyata dan terkesan bukan bagian dalam kehidupan siswa (Barlia, 2006 dalam Harini dan Sulistiono, 2015), padahal sekolah SMA N 1 Kasihan Bantul terletak di wilayah kabupaten Bantul yang memiliki biodiversitas tinggi. Hal ini dapat dilihat dari keanekaragaman ekosistem dan wilayah konservasi yang terbentuk di wilayah Kab. Bantul, diantaranya ekosistem Persawahan, Gumuk Pasir, Hutan Pinus, Konservasi Kebun Buah Mangunan, pelestarian hutan mangrove di pesisir Pantai Sempadan, serta Pantai Trisik sebagai area lindung tukik. Oleh karena itu, sangat dimungkinkan adanya pengembangan sumber belajar dengan memanfaatkan potensi tumbuhan di lingkungan sekitar sekolah.

Data yang dihimpun Badan Pusat Statistika (BPS) Kabupaten Bantul menunjukkan bahwa Kabupaten Bantul memiliki luas wilayah 50.685 ha yang didominasi oleh area pertanian seluas 28.830 ha atau 56,88% dari total wilayah (BPS Kab. Bantul, 2014). Area pertanian dikategorikan dalam dua jenis yaitu area pertanian bukan sawah (*dry land*) dan pertanian sawah (*wet land*). Area pertanian bukan sawah memiliki luas 13.639 ha (26,91%) sedangkan pada area pertanian sawah total luas 15.191 ha (29,97%) yang tersebar di seluruh kecamatan (kec.) diantaranya Kec. Piyungan (1.209 ha), Kec. Sewon (1.177 ha), dan Kec. Imogiri (1.108 ha). Area pertanian merupakan ekosistem buatan yang memiliki kekayaan ragam jenis flora dan fauna yang dapat dimanfaatkan secara ekonomi (nilai guna konsumtif dan produktif) maupun dalam bidang studi (BAPPENAS, 2016).

Dalam bidang studi pemanfaatan keanekaragaman dapat berupa penelitian mengenai nilai potensi yang terkait dengan potensi keanekaragaman hayati dalam memberikan keuntungan baik sebagai barang atau jasa bagi masyarakat maupun nilai eksistensi yang berupa studi mengenai keberadaan spesies atau pengaruhnya bagi ekosistem. Salah satu hasil penelitian nilai eksistensi adalah eksplorasi keanekaragaman tumbuhan berbiji di Desa Karangtengah Imogiri Timur Bantul yang dilakukan Aslami (2016) dalam empat area berupa area persawahan, kampung, ladang, dan tepi jalan. Hasil keanekaragaman terbanyak diperoleh di area persawahan dengan jumlah 72 spesies dari 30 famili. Menurut Aslami (2016) tingginya keanekaragaman di area persawahan Desa Karangtengah sangat berpotensi untuk dikembangkan menjadi sumber belajar.

Pengembangan sumber belajar dengan memanfaatkan keanekaragaman tumbuhan berbiji di area persawahan Desa Karangtengah dapat dikaitkan dengan sub-bab materi trikoma melalui pengamatan variasi trikoma pada daun tumbuhan berbiji sebagai upaya untuk mengajak siswa mengagumi dan menghayati kompleksitas ciptaan tuhan serta kesadaran tentang pentingnya pelestarian lingkungan sekitar sebagai penyelaras Kompetensi Inti (KI) dimensi (1) spiritual dan (2) sosial tanpa mengabaikan konten materi Kompetensi Dasar (KD) 3.3 dan 4.3 sebagai standar cakupan materi struktur dan fungsi jaringan tumbuhan.

Sumber belajar yang dikembangkan dapat dikemas dalam berbagai bentuk media, salah satunya berupa ensiklopedia. Pengemasan dalam bentuk ensiklopedia memudahkan pengembang dalam mengoptimalkan *layouting* grafis dan konten tanpa adanya format baku. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sugijanto (2008) dalam Erdawati (2017) ensiklopedia adalah bahan bacaan yang memberikan informasi berbagai hal yang mencakup suatu bidang ilmu serta dilengkapi dengan ilustrasi, gambar, dan unsur media lain yang dapat membantu memahami suatu konsep. Selain itu, dari hasil penelitian Rosidha (2015) diketahui bahwa penggunaan ensiklopedia dalam proses pembelajaran biologi pada kelas XI SMA/MAN mampu meningkatkan minat, motivasi, serta hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan adanya pengembangan sumber belajar sub-bab trikoma daun yang memanfaatkan keanekaragaman tumbuhan di area persawahan Desa Karangtengah Imogiri Timur Bantul sebagai upaya mengatasi kendala proses pembelajaran berupa kurangnya penjabaran materi dan keterbatasan waktu. Sumber belajar yang dikembangkan berupa ensiklopedia cetak

sebagai sumber belajar alternatif dan inovatif, yang kaya akan informasi sehingga dapat meningkatkan pengetahuan siswa tentang keanekaragaman tumbuhan berbiji dan variasi trikoma daunnya.

## **B. Identifikasi Masalah**

Beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang adalah:

1. Kurangnya pemanfaatan tumbuhan di lingkungan sekitar sebagai sumber belajar.
2. Kurangnya kesadaran siswa tentang keterkaitan antara materi pembelajaran yang disajikan dengan keadaan dan keanekaragaman tumbuhan di lingkungan sekitar mereka.
3. Belum tersedianya sumber belajar yang menggunakan contoh tumbuhan di lingkungan sekitar sebagai sumber belajar alternatif.

## **C. Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam pengembangan ensiklopedia ini adalah sebagai berikut:

1. Sampel tumbuhan yang digunakan merupakan keanekaragaman tumbuhan di area persawahan Desa Karangtengah, Imogiri Timur, Bantul, Yogyakarta.
2. Organ tumbuhan yang diamati berupa organ daun bagian lamina
3. Ensiklopedia yang dihasilkan kemudian dinilai kualitasnya dari aspek materi, kebahasaan, keterlaksanaan, tampilan dan pemahaman materi berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, dan diuji

secara terbatas kepada guru biologi serta siswa setingkat SMA/MA untuk mengetahui respon terhadap ensiklopedia yang telah dikembangkan.

#### **D. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang identifikasi, dan batasan masalah di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana cara mengembangkan ensiklopedia trikoma daun dengan memanfaatkan tumbuhan berbiji di area persawahan Desa Karangtengah, Imogiri Timur, Bantul?
2. Bagaimana kualitas ensiklopedia trikoma daun pada tumbuhan berbiji di area persawahan Desa Karangtengah, Imogiri Timur, Bantul sebagai sumber belajar alternatif berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru, dan respon siswa?

#### **E. Tujuan Penelitian**

Penelitian pengembangan ini bertujuan untuk:

1. Mengembangkan ensiklopedia trikoma daun tumbuhan berbiji di area persawahan Desa Karangtengah sebagai sumber belajar alternatif.
2. Mengetahui kualitas ensiklopedia trikoma daun pada tumbuhan berbiji di area persawahan Desa Karangtengah berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, *peer reviewer*, guru dan siswa.

#### **F. Spesifikasi Produk yang dikembangkan**

Spesifikasi produk yang dikembangkan dari penelitian ini adalah:

1. Pengamatan trikoma daun menggunakan mikroskop digital USB-1600× dengan perbesaran maksimal 1600×.

2. Ensiklopedia berisi materi trikoma untuk kelas XI SMA/MA yang memanfaatkan keanekaragaman tumbuhan berbiji di area persawahan Desa Karangengah, Imogiri Timur, Bantul.
3. Konten ensiklopedia bersumber dari buku biologi universitas dan jurnal hasil penelitian
4. Ensiklopedia berupa media cetak *full color* ukuran A5.
5. Ensiklopedia dikembangkan dengan aplikasi *Adobe Indesign CC 2017* dan *Coreldraw 2017*.

#### **G. Asumsi dan Keterbatasan**

1. Asumsi
  - a. Ensiklopedia trikoma daun tumbuhan berbiji yang dikembangkan dapat digunakan sebagai sumber belajar alternatif untuk siswa kelas XI SMA/MA pada sub-materi trikoma.
  - b. Ensiklopedia trikoma daun tumbuhan berbiji dapat membantu siswa untuk mengenali keanekaragaman tumbuhan berbiji di lingkungan sekitar dan variasi trikomanya.
2. Keterbatasan
  - a. Materi Ensiklopedia terbatas pada sub-materi trikoma.
  - b. Penilaian kualitas buku dilakukan dengan uji coba terbatas tanpa adanya tahap penyebaran (*disseminate*).

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### A. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian pengembangan ini adalah:

1. Produk ensiklopedia trikoma daun tumbuhan berbiji di Area Persawahan Desa Karangtengah Imogiri Timur Bantul berhasil dikembangkan dengan menggunakan model 4D yang dibatasi pada tiga tahapan yaitu pendefinisian, perancangan, dan pengembangan.
2. Kualitas ensiklopedia trikoma daun tumbuhan berbiji di Area Persawahan Desa Karangtengah Imogiri Timur Bantul yang dikembangkan menurut penilaian para ahli, *peer reviewer* dan guru berkategori sangat baik dengan persentase keidealan 82.4%, 90.6%, dan 88.7% serta hasil respon siswa berkategori sangat setuju (SS) dengan persentase keidealan 84%.

#### B. Saran

1. Produk ensiklopedia trikoma daun tumbuhan berbiji di Area Persawahan Desa Karangtengah Imogiri Timur perlu diimplementasikan dalam skala luas untuk mengetahui pengaruh penggunaan sumber belajar tersebut dalam meningkatkan kualitas pembelajaran biologi.
2. Produk tersebut perlu dikembangkan lebih lanjut dengan menambah jumlah spesies serta alat pengamatan agar menghasilkan tipe trikoma dengan keragaman dan tingkat perbesaran yang berbeda.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alwi Hasan, *et al.* 2005. Kamus Besar Bahasa Indonesia. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional Balai Pustaka.
- Arikunto, Suharsimi. 2007. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Bina Aksara. Jakarta
- Arsyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers
- Aslami, Afifah. 2016. Keanekaragaman Tumbuhan Berbiji Sekitar Imogiri Timur Bantul Dan Pengembangn Booklet Sebagai Sumber Belajar Mandiri Siswa Kelas X SMA/MA. *Skripsi*. UIN Sunan Kalijagia Yogyakarta.
- BAPPENAS. 2016. *Indonesian Biodiversity Strategy and Action Plan 2015-2020*. Kemnetrian Perencanaan Pembangunan Nasional.
- Beck, B. Charles. 2010. *An Introduction to Plant Structure and Development, Second Edition*. UK: Cambridge University Press.
- Bhogaonkar PY., Dagawal MJ., Ghorpade DS., Pharmacognostic Studies and Antimicrobial Activity of *Synedrella nodiflora* (L.) Gaertn. *Bioscience Discovery* 2011. 2 (3):317-321
- BSNP. 2014. *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran*. Diambil dari <http://bsnp-indonesia.org/2014/05/28/instrumen-penilaian-buku-teks-pelajaran-tahun-2014/>
- Carpenter J. Kevin. Specialized Structure in The Leaf Epidermis of Basal Angiosperms: Morphology, Distribution, and Homology. *American Journal of Botany Vol. 93* (2006). 665-681.
- Chantarasuwan B., Baas P., Heuven BV., Baider C., dan Welzen PCV. Leaf Anatomy of *Ficus* subsection *Urostigma* (Moraceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2014, 175, 259–281.
- Cruise, John dan Kelly Kordes Anton. 2014. *Adobe InDesign CC Classroom in a Book*. United States of America: Pearson Education
- Dahir. 2012. Struktur dan komposisi Vegetasi Tumbuhan Bawah (Semak, Herba, dan Rumput) dengan variasi Ketinggian, pada Naungan *Tectonia grandis* L.F, di Desa Selopamioro, Imogiri, Bantul, Yogyakarta. *Skripsi*. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.



- Dewi, P.V., Hindun, I., dan Wahyuni S. Studi Trikoma Daun pada Famili Solanaceae sebagai sumber Belajar Biologi. *Jurnal Pendidikan Biologi*. Vol. 1 No 2. Hal. 209-218.
- Encyclopaedia Britannica, Inc dan Sol 90. (2011). Plants, Algae and Fungi. Diambil dari <http://eb.ipublishcentral.com/product/plants-algae-fungi>
- Erdawati S. 2017. Pengembangan Ensiklopedia IPA Berbasis Integrasi Islam Sains Untuk Meningkatkan Motivasi dan Menumbuhkan Kemampuan Berfikir Ilmiah Berdasarkan AL-Qur'an Siswa Kelas IV MIN Tempel Sleman Yogyakarta. *Tesis*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga
- Evert, F. Ray. 2006. Esau's Plant Anatomy, third Edition. USA: John Wiley & Sons, Inc.
- Fahn, A. 1967. *Plant Anatomy*. Great Britain: A. Wheaton & Co.
- Fitri, Nurul. 2015. Studi Variasi Bentuk Trikoma Tumbuhan di Kampus III Universitas Muhammadiyah Malang sebagai Sumber Belajar Biologi. *Skripsi*. Malang: UM Malang
- Glover B. J., Differentiation in Plant Epidermal Cells. *Journal of Experimental Botany*, Vol. 51, No. 344, pp. 497-505, March 2000. University of Cambridge, UK
- Harini Sri U. D., Sulistiono. Penggunaan Media Lingkungan untuk Meningkatkan Hasil Belajar dan Aktivitas Siswa Kelas XI-TKJ SMK N Semen Kediri. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015*. 03-06.
- Hassan E. A., dan El-Awwadi. Study On Trichomes of the Parasitic Weed Broomrape: Morphology and Histrochemistry. *General and Applied Plant Phytology*, Vol 35 (1-2), 13-12, 2009
- Ibda, Fatimah. Perkembangan Kognitif: Teori Jean Piaget. *INTELEKTUALITA - Volume 3, Nomor 1*, Januari-Juni 2015
- Istianah, J. Widodo., & Eko P. 2012. Pengembangan Bahan Ajar dengan Pendekatan Metakognisi pada Materi Permintaan dan Penawaran Kelas X SMA Negeri 3 Demak. *Journal of Educational Social Studies (JESS)*, 1(1): 31-36
- Javelle, M., Vernoud V., Rogowsky, M. P., dan Ingram C. G. Epidermis: The Formation and Functions of a Fundamental Plant Tissue. *Jurnal New Phytologist* (2011). 189: 17-39.

- Kemendikbud. 2016. *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah (SMA/MA)*. Kemdikbud: Jakarta
- Khan G., Zhang F., Mashwani Z.R., Rahman K., Khan M.A., Chen S. Trichomes Diversity in the Tropical Flora of Pakistan. *Journal of Medicinal Plants Research* Vol. 7(22), pp. 1587-1592, 10 June, 2013.
- Khotimah LK. 2017. Pengembangan Modul Pembelajaran Materi Protista Berbasis Accelerated Learning dengan Pendekatan Saintifik untuk Kelas X SMA/MA. *Skripsi*. Fak. Saintek: UIN Sunan Kalijaga
- Kurniawan, D. Purwantoro, S. Wibowo A. Rancang Bangun Aplikasi Ensiklopedia Kebudayaan Melayu Ria Berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika Vol. 1 Tahun 2012*.
- Kurniawati, Nia dan Martono, Edi. Peran Tumbuhan Berbunga sebagai Media Konservasi Artopoda Musuh Alami. *Jurnal Perlindungan Tanaman Indonesia, Vol 19, No. 2, 2015: 53-59*.
- Kusumawati, U.M. 2016. Identifikasi Kesulitan Belajar Materi Struktur-Fungsi Jaringan Tumbuhan pada Siswa SMA Negeri 3 Klaten Kelas XI Tahun Ajaran 2015/2016. *20 Jurnal Pendidikan Biologi Vol 5 No 7 Tahun 2016*. 19-27.
- Leksono, S.M., & Rustaman, N. 2012 “Pengembangan Literasi Biodiversitas sebagai Tujuan Pembelajaran Biologi Konservasi bagi Calon Guru Biologi”. *Makalah pada Seminar Nasional dan Rapat Tahunan BKS-PTN B, Bidang Ilmu MIPA*. Fakultas MIPA UNIMED, Medan.
- Leksono, S.M., Syachruroji A., Marianingsih, P. Pengembangan Bahan Ajar Biologi Konservasi Berbasis Etnopedagogi. *Jurnal Kependidikan Vol. 45, No. 2, November 2015*. 168-183
- Monica dan Lauzar L.C. Efek Warna dalam Dunia Desain dan Periklanan. *Humaniora Vol. 2 No. 2 Oktober 2011: 1084-1096*.
- Mulyatiningsih, E. 2011. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*, Alfabeta: Bandung
- Munir, S., N. Haryati., & Mulyono. 2013. Diksi dan Majas dalam Kumpulan Puisi *Nyanyian dalam Kelam Karya Sutikno Y.S: Kajian Stilistika. Jurnal Sastra Indonesia, 2(1):2-10*.
- Nugroho, L. Hartanto, Purnomo, dan Sumardi I. 2017. *Struktur dan Produk Jaringan Sekretori Tumbuhan*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press

- Nugroho, L. Hartanto, Purnomo, dan Sumardi I. 2012. *Struktur & Perkembangan Tumbuhan*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Panicker S dan Haridasan V. K. A Glimps on Insect Capturing Glandular Hairs of *Plumbago zeylanica* Linn. And *Plumbago auriculata* Lam. *European Journal of Experimental Biology*, 2016. 6(3): 75-79
- Peiffer M., Tooker John F., Luthe Dawn S., dan Felton Gary W. Plants on Early Alert: Glandular Trichomes as Sensors for Insect Herbivores. *Jurnal New Phytologist* 2009. 184: 644-645
- Pemkab Bantul. 2013. *Profil Keanekaragaman Hayati Kabupaten Bantul 2013*, Pdf, (<https://dlh.bantulkab.go.id/filestorage/dokumen/2014/07/profil%20KEHATI%202013.pdf>, diakses tanggal 30 Juli 2017).
- Ples DJR., Purganan D., dan Qureshi A. A Morpho-anatomical Study of the Vegetative Organs of *Arachis hypogaea*. *Almeera Pagaduan Qureshi*, 2014.
- Purwaningsih E. 2003. Pengaruh ekstrak daun kemuning (*Murraya paniculata* L.) terhadap kualitas sperma manusia in vitro. *Jurnal Kedokteran Yarsi* 11(2), 77-84.
- Rahayu S. E., Handayani dan Handayani S. Keanekaragaman Morfologi dan Anatomi Pandanus (Pandaceae) di Jawa Barat. *Jurnal VIS Vitalis*, Vol. No. 2, Tahun 2008. Fak. Biologi Universitas Nasional, Jakarta. 29-44
- Rosidha, C. Febrina. 2015. Pengaruh Penggunaan Ensiklopedia Bahan Praktikum Kelas XI Terhadap Motivasi dan Hasil Belajar Siswa Kelas XI MAN Lab UIN Yogyakarta. *Skripsi*. UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
- Sadiman S.A., Raahardjo R., Haryono A., Rahardjito., 2010 *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatan*. Jakarta: Rajawali
- Saleh, R.A. Dan Sujana, J.G. 2009. *Pengantar kepustakaan: Pedoman Bagi Pengguna Perpustakaan di Lingkungan perguruan Tinggi*. Jakarta: CV. Sagung Seto
- Saptodewo F. Desain Infografis sebagai Penyajian Data Menarik. *Jurnal Desain* Vol. 01, No. 03, Mei 2014: 163-218
- Simpson, M. G. 2006. *Plant Systematic*. USA: Elsevier Academic Press
- Sowarno, Wiji. 2011. *Perpustakaan & Buku: Wacana Penulisan & Penerbitan*. Yogyakarta: Ar-Ruz Media.

- Stewart D.K. Signs, Symbols, and Meaning. *Journal of Communication, Volume 16, Issue 1, March 1966, Pages 4–9*. Publish 07 Februari 2006
- Sudirman A.S., Haryanto A., Rahardjo R., Rahardjo. 2010. *Media Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers
- Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sumardi I, Pudjoarinto A. 1994. *Struktur dan Perkembangan Tumbuhan*. Fakultas Biologi UGM Yogyakarta.
- Taha R. M. and Haron N. W. Some Morphological and Anatomical Studies of Leaves and Flowers of *Murraya paniculata* (Jack) Linn. in vivo and in vitro. *Pakistan Journal of Biological Sciences 11(7)*. (2008). 1021-1026.
- Tantriadi, Yonatan. 2013. Pembuatan Ensiklopedia Interaktif Tata Surya Untuk Siswa SMP. *Caliptra 2:1-17*
- Tihurua E.F., Astuti I. P., dan Rugayah, Anatomi Helaiian Daun *Muraya Sp. (Rutaceae)* di Jawa. *Jurnal Berita Biologi 11 (3) Desember 2012*. Hal 411-419.
- Tue HV. *Murraya J. Konig ex L.* IN MSM Sosef, LT Hay and S Prawirohatmodjo (Eds). *Plant Resources of Southeast Asia 5(3). Timber Tress: Lesser Known Timebers*, 1998. 389-391. Backhuys Publisher, Leiden.
- Widjaja, E.A., Karsono. Keanekaragaman Bambu di Pulau Sumba. *Biodiversits Vol. 6, No. 2, April 2005*. 95-99.
- Widoyoko, Eko Putro. 2011. *Evaluasi Program Pembelajaran: Panduan Praktis bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Win NW., dan Linn MHW., Morphological and Anatomical Study of *Bidens pilosa* var. minor (Blume.) Sher. *From Tribe Heliantheae 2015*: 1-16.
- Xiao K., Mao X., Lin Y., Xu H., Zhu Y., Chai Q., Xie H., Zhang J. 2017. Trichome, a Functional Diversity Phenotype in Plant. *Mol Biol. 6*: 183.