

PENYUSUNAN MODUL PENGAYAAN UNTUK MATERI FUNGI KELAS X SMA BERDASARKAN STUDI KEANEKARAGAMAN MAKROFUNGI DI HUTAN TURGO

ARRANGEMENT MODULE FOR CONTENT ENRICHMENT OF FUNGI TO GRADE X OF HIGH SCHOOL BASED ON MACROFUNGI DIVERSITY STUDY IN TURGO FOREST

Oleh: Ayu Natasya FR, ayu.natasya111@gmail.com

Yuni Wibowo, M.Pd.², yuni_wibowo@uny.ac.id ; Anna Rakhmawati, M.Si.²,
anna_rakhmawati@uny.ac.id

¹ Mahasiswa Pendidikan Biologi FMIPA UNY

² Dosen Pendidikan Biologi FMIPA UNY

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: (1) potensi makrofungi dan persoalan biologi yang teridentifikasi sebagai sumber belajar, (2) kualitas penyusunan modul makrofungi di Hutan Turgo. Penelitian ini terbagi menjadi 2 tahapan, yang pertama adalah penelitian biologi mengenai keanekaragaman makrofungi di Hutan Turgo dengan metode analisis kualitatif. Tahap penelitian kedua adalah penelitian pendidikan biologi yang termasuk dalam penelitian *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE sampai tahap *development*. Penelitian dilakukan dengan menganalisis potensi hasil penelitian sebagai sumber belajar diikuti dengan pengemasannya menjadi modul. Hasil penelitian biologi menunjukkan terdapat 43 spesies makrofungi ditemukan di Hutan Turgo. Analisis potensi hasil penelitian menunjukkan bahwa, penelitian tersebut berpotensi dikembangkan menjadi sumber belajar. Kualitas modul pengayaan makrofungi Hutan Turgo secara umum dikategorikan baik menurut tinjauan ahli materi dengan persentase sebesar 98,78% konsep benar, ahli media dikategorikan baik dengan persentase sebesar 77,55%. Hasil penilaian guru biologi dikategorikan baik sebesar 67,39% dan tanggapan siswa dikategorikan sangat baik sebesar 50,30%.

Kata kunci: *Hutan Turgo, keanekaragaman makrofungi, modul pengayaan*

Abstract

This study aims to determine: (1) potential macrofungi and biological problems identified as learning resources, (2) the quality of the makrofungi module in Turgo Forest. This research is divided into 2 stages, the first is biological research on macrofungi diversity in Turgo Forest with qualitative analysis method. The second phase of research is biological education research which includes in Research and Development (R & D) research with ADDIE model, but done until development stage. Research is done by analyzing the potential of the research as a learning resource by arranging it into a module. Results of biological research indicate there are 43 species of macrofungi found in the Turgo Forest. Analysis of potential research results indicate that, the study potentially developed into a source of learning. The quality of the Turgo Forest makrofungi enrichment module is generally categorized according to the review of experts with a percentage of 98.78% true concept, the media expert is categorized as good as the percentage of 77.55%. Biology teacher assessment results are categorized as good as 67.39% and student responses are categorized very good by 50.30%.

Keywords: *Turgo Forest, macrofungi diversity, enrichment module.*

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 merupakan kelanjutan dan pengembangan dari Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) yang dirintis pada tahun 2004. Kurikulum

2013 mempunyai beberapa cakupan kompetensi yaitu kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan secara terpadu. Pengembangan pada Kurikulum 2013 dilaksanakan atas dasar beberapa

prinsip yaitu berpusat pada potensi, perkembangan, kebutuhan, dan kepentingan peserta didik serta lingkungannya (Dokumen Kurikulum 2013, 2012: 11). Peserta didik diberikan kesempatan untuk mempelajari permasalahan di lingkungan masyarakat sebagai konten kurikulum serta memiliki kesempatan untuk mengaplikasikan yang dipelajari di kelas dalam kehidupan bermasyarakat.

Kegiatan pembelajaran terutama belajar tentang sains, tidak dapat dilepaskan dari lingkungan. Lingkungan sekitar dapat dimanfaatkan oleh guru sebagai sumber belajar. Menurut Yerita, dkk (2014: 3), hasil belajar siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan sumber belajar berbasis potensi lokal. Pemanfaatan potensi lokal akan membantu peserta didik menemukan hubungan antara konsep pengetahuan dengan keadaan lingkungannya, sehingga daya ingat peserta didik akan bertahan lama dan mempunyai pengetahuan bermakna dan holistik (Komalasari, 2011: 6).

Kabupaten Sleman memiliki karakteristik wilayah bervariasi dengan berbagai jenis ekosistem, dari ekosistem hutan di dataran tinggi hingga ekosistem persawahan di dataran rendah. Salah satu potensi lokal di Kabupaten Sleman yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar adalah kawasan konservasi Hutan Turgo.

Hutan Turgo merupakan hutan konservasi yang berada dalam kawasan TNGM (Taman Nasional Gunung Merapi). Karakteristik Hutan Turgo merupakan hutan hujan tropis dengan kelembapan udara dan curah hujan cukup tinggi. Menurut BTNGM dalam Gunawan Hendra (2013: 7), bahwa curah hujan di TNGM yang berada di Kabupaten Sleman berdasarkan data dari Stasiun Klimatologi terdekat mencapai 1.869,8-2.495 mm/thn. Salah satu organisme yang dapat hidup dalam kondisi tersebut adalah makrofungi. Makrofungi merupakan kelompok jamur atau fungi berukuran makroskopis, sehingga dapat dilihat jelas dengan mata tanpa bantuan alat. Untersher dalam Suharno (2014: 39) mengatakan bahwa, makrofungi mempunyai peran vital terhadap semua kondisi ekosistem hutan. Makrofungi memiliki peran penting pada dekomposisi, siklus nutrien, dan membantu pembentukan tanah stabil (Prasetyaningsih, 2015: 472). Makrofungi berkontribusi secara signifikan pada biodiversitas. Menurut Moore, S & O'Sullivan dalam Rekyan (2015: 129), fungi merupakan kelompok organisme paling beragam nomor dua setelah kelompok arthropoda. Diperkirakan terdapat 1.500.000 spesies fungi di dunia dan sampai tahun 1996 baru 69.000 spesies yang telah dideskripsi. Selain itu sejumlah 200.000 spesies dari 1.500.000

spesies tersebut diperkirakan ada di Indonesia (Gandjar, 2014: vii). Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa makrofungi memiliki potensi untuk diteliti dan dijadikan sumber belajar.

Keanekaragaman makrofungi yang terdapat di Kabupaten Sleman masih belum banyak diketahui serta dikaji begitu pula yang dimanfaatkan sebagai sumber belajar. Sedangkan implementasi kurikulum 2013 menuntut guru untuk dapat memberikan pembelajaran bermakna dengan memanfaatkan potensi lingkungan. Semua potensi yang terkandung di dalamnya dapat dimanfaatkan sebagai sumber permasalahan, ide atau gagasan, yang dapat dikembangkan untuk kepentingan belajar serta mendukung proses pembelajaran. Sumber belajar perlu diolah menjadi bahan ajar serta dirancang dan disusun menjadi suatu hal yang dapat membelajarkan peserta didik dan mudah dipahami oleh peserta didik.

Suatu pembelajaran idealnya dapat menyediakan interaksi antara peserta didik dengan obyek yang dipelajari (Suhardi, 2012: 4). Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA N 1 Pakem, menunjukkan bahwa padatnya materi yang harus disampaikan serta banyaknya kegiatan sekolah menyebabkan kurangnya waktu pembelajaran khususnya pada materi fungi. Hal ini menimbulkan kesulitan pada guru membawa peserta

didik terjun langsung ke lapangan mengamati fenomena biologi, sehingga interaksi peserta didik dan obyek pengamatan masih terbatas.

Hutan Turgo berada pada lokasi yang sama dengan SMA N 1 Pakem yaitu pada Kecamatan Pakem. Kedekatan lokasi ini merupakan potensi yang dapat dimanfaatkan oleh guru untuk mengungkap salah satu fenomena lingkungan khususnya keanekaragaman makrofungi. Melalui penelitian ini diharapkan dapat mengungkap kejelasan potensi makrofungi Hutan Turgo sebagai bahan ajar dalam bentuk modul pengayaan, dan mengetahui kualitas pengembangan modul pengayaan berdasarkan tinjauan ahli materi, ahli media, guru, serta peserta didik.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap, tahap pertama yaitu penelitian biologi untuk mengetahui keanekaragaman makrofungi Hutan Turgo dan dilakukan dengan metode observasi deskriptif. Tahap kedua yaitu penelitian pendidikan biologi yang termasuk dalam penelitian *Research and Development* dengan model ADDIE namun dibatasi sampai tahap *development* Branch (2009: 2).

Waktu dan Tempat Penelitian

Waktu penelitian biologi dilaksanakan pada bulan Mei 2017 di Hutan Turgo. Penelitian pendidikan biologi dilakukan dengan analisis hasil penelitian biologi dan penyusunan modul pada bulan Juli-Oktober 2017 di FMIPA UNY dan SMA N 1 Pakem.

Target/Subjek Penelitian

Objek penelitian biologi mengenai keanekaragaman makrofungi Hutan Turgo merupakan makrofungi yang termasuk dalam Filum Ascomycota dan Basidiomycota.

Subjek penelitian pendidikan biologi mengenai penyusunan modul adalah 2 dosen ahli materi, 2 dosen ahli media, 1 guru mata pelajaran biologi, dan 30 peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Pakem yang telah melampaui KKM dalam materi fungi.

Prosedur

Prosedur penelitian dilakukan dengan pengambilan data keanekaragaman makrofungi Hutan Turgo dengan mengambil data biotik (makrofungi yang ditemukan) serta abiotik. Kemudian menyusun modul dengan tahapan analisis (*Analysis*), perencanaan (*Design*), dan pengembangan (*Development*) yang dilanjutkan dengan penyusunan instrumen penilaian kualitas modul untuk diserahkan kepada subjek penelitian yang telah ditentukan.

Data, Instrumen, dan Teknik

Pengumpulan Data

Data penelitian keanekaragaman makrofungi Hutan Turgo didapati dengan metode *fixed size plot* dan dikombinasi dengan metode jelajah. Selain itu diambil pula data mengenai kondisi iklim Hutan Turgo meliputi suhu udara, tekanan udara, elevasi, kelembapan udara.

Data penelitian pendidikan biologi berupa skor dari hasil pengisian angket oleh responden yang bersangkutan. Selain mendapatkan data skor, peneliti mendapat saran dan masukan untuk perbaikan modul yang telah disusun.

Teknik Analisis Data

Data keanekaragaman makrofungi di analisis dengan menggunakan indeks keanekaragaman *Shanon-Wiener*, Indeks dominansi *Simpson* dan indeks pemerataan *Evenness*. Rumusnya sebagai berikut:

a. Indeks keanekaragaman *Shanon – Wiener*.

$$H = - \sum (ni/N) \ln (ni/N)$$

atau

$$H = - \sum Pi \ln Pi$$

Keterangan:

H² = indeks keanekaragaman *Shannon-Wiener*

Pi = proporsi spesies i, dari total spesies N (ni/N)

ln = logaritma natural

ni = nilai kepentingan untuk tiap spesies

N = nilai kepentingan total

Menurut Wilhm and Dorris dalam Insafitri (2010 : 57), kriteria indeks keanekaragaman dibagi dalam 3 kategori yaitu :

$H' < 1$: Keanekaragaman jenis rendah

$1 < H' < 3$: Keanekaragaman jenis sedang

$H' > 3$: Keanekaragaman jenis tinggi

b. Indeks dominansi (*Simpson*)

$$D = \sum (ni/N)^2$$

Keterangan :

D = indeks dominansi Simpson

ni = jumlah individu spesies i

N = jumlah total spesies

Nilai dominansi berkisar antara 0-1. Nilai indeks dominansi yang mendekati 0 berarti hampir tidak ada dominansi oleh suatu spesies dalam komunitas. Nilai indeks dominansi yang mendekati 1 berarti ada dominansi oleh suatu spesies dalam komunitas tersebut (Odum, 1993).

c. Indeks Keceragaman (*Eveness*)

$$E = \frac{H'}{\ln S}$$

Keterangan :

E = Indeks Kemerataan Jumlah Jenis

H' = Indeks Shannon-Wiener

$\ln S$ = Anti Log Jumlah Spesies yang ditemukan

Kisaran indeks eveness sebagai berikut:

$E < 0,4$: Keceragaman populasi kecil

$0,4 < E < 0,6$: Keceragaman populasi sedang

$E > 0,6$: Keceragaman populasi tinggi

Semakin kecil nilai indeks keanekaragaman (H') maka indeks keseragaman (E) juga akan semakin kecil, yang mengisyaratkan adanya dominansi suatu spesies terhadap spesies lain.

Sedangkan data dari penelitian pendidikan biologi, diperoleh dari hasil berupa data kualitatif. Data kualitatif ini kemudian diubah menjadi data kuantitatif dengan cara menghitung frekuensi kemunculan tiap penilaian menggunakan rumus:

Persentase Tiap Nilai

$$= \frac{\text{Frekuensi kemunculan tiap penilaian}}{\text{Jumlah frekuensi seluruh nilai}} \times 100\%$$

Penilaian yang memiliki modus (frekuensi kemunculan paling banyak) akan menjadi kesimpulan kualitas modul pengayaan ini yang kemudian disajikan dalam diagram pie.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil yang didapatkan dari penelitian keanekaragaman makrofungi di Hutan Turgo meliputi data makrofungi yang ditemukan serta data hasil pengukuran iklimnya. Data hasil makrofungi yang ditemukan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Makrofungi Hutan Turgo

No	Filum	Class	Ordo	Familia	Species	Jml (ni)
1.	Ascomycota	Sordariomycetes			<i>Spesies X</i>	17
			Hypocreales	Cordycipitaceae	<i>Cordyceps sp</i>	3
2.	Basidiomycota	Agaricomycetes	Agaricales		<i>Spesies Y</i>	4
					<i>Spesies Z</i>	2
				Agaricaceae	<i>Leucocoprinus sp</i>	20
					<i>Coprinus lagopus</i>	1
					<i>Coprinus sp</i>	2
					<i>Pluteus sp</i>	4
					<i>Lepiota sp 1</i>	1
					<i>Lepiota sp 2</i>	1
				Marasmiaceae	<i>Marasmiellus candidus</i>	470
					<i>Marasmiellus sp</i>	3
					<i>Hydropus sp 1</i>	3
					<i>Hydropus sp 2</i>	7
					<i>Campanella junghuhnii</i>	3
					<i>Marasmius sp 1</i>	1
					<i>Marasmius sp 2</i>	6
					<i>Marasmius sp 3</i>	90
					<i>Gymnopus sp</i>	2
					<i>Trogia sp</i>	5
				Mycenaceae	<i>Mycena sp 1</i>	20
					<i>Mycena sp 2</i>	2
					<i>Mycena sp 3</i>	7
					<i>Mycena sp 4</i>	3
					<i>Hemimycena gracilis</i>	4
					<i>Xeromphalina sp</i>	6
					<i>Favolaschia sp</i>	1
				Inocybaceae	<i>Tubaria sp 1</i>	16
					<i>Tubaria sp 2</i>	4
					<i>Tubaria furfuracea</i>	7
					<i>Crepidotus variabilis</i>	12
				Tricholomataceae	<i>Omphalina sp</i>	1
					<i>Omphalina eritocerum</i>	21
				Physalacriaceae	<i>Gloiocephala epiphyla</i>	3
				Hygrophoraceae	<i>Hygrocybe sp</i>	26
				Strophariaceae	<i>Hypholoma fasciculare</i>	72
				Fomitopsidaceae	<i>Postia ptychogaster</i>	2
				Pterulaceae	<i>Pterula sp</i>	1
			Polyporales	Ganodermataceae	<i>Ganoderma aplanatum</i>	12
			Russulales	Stereaceae	<i>Stereum sp</i>	5
					<i>Stereum ostrea</i>	9
			Chantharellales	Clavulinaceae	<i>Multiclavula sp</i>	16
					<i>Clavaria sp</i>	2
Jumlah individu (N)						897
Jumlah spesies (S)						43
Indeks Keanekaragaman Shanon-Wiener						2,10
Indeks Dominansi Simpson						0,30
Indeks Kemerataan Evenness						0,56

Hasil penelitian diperoleh makrofungi sebanyak 43 spesies. Makrofungi teridentifikasi sampai tingkatan *species* sejumlah 12 spesies, tingkat *genus* sejumlah 28 spesies, tingkat *ordo* sejumlah 2 spesies dan sampai tingkat *class* sejumlah 1 spesies. Pengukuran klimatik juga dilakukan untuk

mengetahui kondisi habitat dari makrofungi. Hasil rata-rata dari pengukuran klimatik dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Klimatik Hutan Turgo

No	Parameter	Hasil Pengukuran
1.	Kelembapan udara (%)	80,7
2.	Suhu udara (°C)	23,75
3.	Kecepatan angin (m/s)	0,03
4.	Intensitas cahaya(lux)	388,7
5.	Ketinggian (mdpl)	1054

Berdasarkan tabel 2 diketahui bahwa rata-rata kelembapan udara yang terukur sebesar 80,7% dan suhu udara 23,75⁰C. Rata-rata kecepatan angin yang terukur sebesar 0,03 m/s hal ini dikarenakan padatnya vegetasi. Vegetasi yang tumbuh di didominasi oleh pohon Puspa yang memiliki area tutupan yang luas dan juga banyaknya tumbuhan semak. Intensitas cahaya terukur memiliki rata-rata sebesar 388,7 lux. Besarnya intensitas cahaya bergantung pada kuatnya paparan sinar matahari serta tutupan kanopi. Adanya kabut serta mendung pada saat pengambilan data juga mempengaruhi intensitas cahaya.

Penelitian dilakukan pada ketinggian 1033-1078 mdpl. Menurut Turner *dalam* Putri (2015: 115), bahwa ekosistem hutan pegunungan bawah berada pada ketinggian 750-1500 mdpl, oleh karena itu Hutan Turgo termasuk dalam hutan pegunungan bawah. Kawasan hutan pegunungan bawah dipandang sebagai area konservasi keanekaragaman hayati yang penting karena menurut Kessler & Kluge (2008:

35), tingkat keanekaragaman hayati di daerah tropis tertinggi berada pada ketinggian antara 500 – 2000 mdpl.

Hasil penelitian biologi mengenai keanekaragaman makrofungi Hutan Turgo tersebut memiliki potensi untuk dapat diangkat menjadi bahan ajar. Untuk itu, dilakukan penelitian pendidikan biologi dengan tahapan analisis (*Analysis*), perencanaan (*Design*), dan pengembangan (*Development*). Tahap analisis (*Analysis*) yang dilakukan meliputi analisis kompetensi yang berlaku dengan permasalahan yang diangkat untuk dijadikan modul. Kemudian analisis instruksional untuk menjabarkan KI dan KD yang tercantum dalam kurikulum untuk dijadikan tujuan dan indikator dalam modul, serta analisis peserta didik untuk menganalisis kebutuhan yang berkaitan dengan sumber belajar.

Tahap perencanaan (*Design*) berupa perancangan modul yang akan disusun mulai dari kerangka struktur modul (*outline*), penyusunan sistematika modul yang mengacu pada tata urutan penyajian materi, kesesuaian tata tulis serta pemilihan konten modul yang diinginkan sesuai dengan *outline*. Kemudian perancangan alat evaluasi yang berupa angket untuk mendapatkan penilaian dari dosen ahli, guru biologi dan peserta didik. Tahapan terakhir adalah tahap pengembangan (*Development*) terdiri dari 6 langkah mulai dari tahap pra-penulisan,

penulisan draft, penyuntingan 1, revisi 1, penyuntingan 2, dan revisi 2.

Modul ditinjau oleh 2 dosen ahli materi untuk mengetahui kebenaran konsep yang disajikan di dalamnya. Hasil tinjauan tersebut dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Tinjauan Kebenaran Konsep oleh Ahli Materi

Ahli Materi	Frekuensi Kriteria Tinjauan Aspek Kebenaran Konsep	
	Benar (B)	Salah (S)
1	81	1
2	81	1
Σf	162	2
Persentase (%)	98,78%	1,22%

Berdasarkan tabel 3 diketahui bahwa kebenaran konsep modul berdasarkan tinjauan ahli materi, masih memiliki adanya kesalahan konsep sejumlah 1,22%. Hasil tinjauan konsep ini kemudian dijadikan sebagai bahan acuan dalam perbaikan. Adapun salah satu contoh kesalahan konsep itu antara lain pada pernyataan “Struktur morfologi makrofungi secara umum terdiri atas hifa, miselium dan spora sebagai alat perkembangbiakan”, pernyataan tersebut diperbaiki menjadi “Struktur morfologi makrofungi secara umum tersusun atas hifa, miselium dan spora sebagai alat perkembangbiakan”. Setelah diadakan perbaikan modul kemudian diberikan kepada ahli media untuk ditinjau mengenai beberapa aspek yaitu kesesuaian dengan kompetensi, kelengkapan materi, penyajian, keterbacaan, kegrafisan, dan

kualitas interaksi. Hasil dari tinjauan ahli media dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Tinjauan Ahli Media terhadap Modul Pengayaan

Aspek Penilaian	Frekuensi Tinjauan Ahli Media			
	Sangat Baik (%)	Baik (%)	Kurang (%)	Sangat Kurang (%)
Aspek Kesesuaian dengan kompetensi	0,00	83,33	16,67	0,00
Aspek Kelengkapan Materi	0,00	75,00	25,00	0,00
Aspek Penyajian	6,25	81,25	12,50	0,00
Aspek Keterbacaan	11,11	55,56	33,33	0,00
Aspek Kefrafisan	7,14	92,86	3,57	0,00
Aspek Kualitas Interaksi	16,67	50,00	33,33	0,00
Total	6,12	77,55	16,33	0,00

Berdasarkan tabel 4 diketahui bahwa pada aspek kesesuaian dengan kompetensi memiliki persentase terbanyak pada kategori baik sebesar 83,33%. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa materi yang disampaikan dalam modul dapat digunakan oleh peserta didik karena telah sesuai dengan kompetensi yang ditetapkan. Aspek kelengkapan materi memiliki presentase terbanyak pada kategori baik sebesar 75%. Hal ini disimpulkan bahwa materi yang disampaikan dalam modul pengayaan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran, kedalaman materi, serta kesesuaian evaluasi dengan tujuan pembelajaran. Aspek penyajian memiliki persentase terbanyak pada kategori baik dengan persentase sebesar 81,25%. Hal ini disimpulkan bahwa tampilan modul

pengayaan pada bagian pendahuluan, isi, penutup telah baik, serta modul telah memperhatikan kebenaran dalam kode etik hak cipta. Aspek keterbacaan memiliki persentase terbanyak pada kategori baik sebesar 55,56%. Hal ini disimpulkan bahwa penggunaan kalimat dalam nodul komunikatif serta telah menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, menggunakan bahasa baku dan bahasa asing dengan baik, bahasa yang digunakan sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia), serta penyajian materi sesuai dengan perkembangan peserta didik. Aspek kegrafisan memiliki persentase terbanyak pada kategori baik sebesar 92,86%. Hal ini disimpulkan bahwa tampilan pada modul pengayaan pada sampul depan, punggung serta belakang modul telah baik. Tampilan huruf yang digunakan, penempatan kalimat judul, topik, dan subtopik, penempatan gambar/ilustrasi, dan penggunaan spasi paragraf juga telah baik. Aspek kualitas interaksi memiliki persentase terbanyak pada kategori baik sebesar 50%. Hal ini disimpulkan bahwa modul dapat menarik perhatian siswa, serta dapat mengembangkan kreativitas dan menambah wawasan siswa. Berdasarkan Tabel 4 di atas, kualitas modul makrofungi Hutan Turgo menurut tinjauan dosen ahli secara umum mendapatkan nilai dengan kategori baik sebesar 77,55%.

Perbaikan modul yang telah ditinjau oleh dosen ahli media mencakup gaya bahasa, tata tulis, penyusunan gambar, penyusunan indikator pembelajaran, serta penambahan bagian “Tahukah kamu”. Modul diperbaiki untuk dapat diberikan kepada guru serta peserta didik untuk dapat diujicobakan keterbacaannya. Hasil penilaian modul makrofungi Hutan Turgo oleh guru biologi dapat dilihat di Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Penilaian Guru Biologi terhadap Modul Pengayaan

Aspek Penilaian	Frekuensi Penilaian Guru Biologi			
	Sangat Baik (%)	Baik (%)	Kurang (%)	Sangat Kurang (%)
Aspek Kesesuaian dengan kompetensi	0,00	100	0,00	0,00
Aspek Kelengkapan Materi	0,00	100	0,00	0,00
Aspek Penyajian	0,00	100	0,00	0,00
Aspek Keterbacaan	33,33	66,67	0,00	0,00
Aspek Kegrafisan	0,00	100	0,00	0,00
Aspek Kualitas Interaksi	46,67	53,33	0,00	0,00
Total	32,61	67,39	0,00	0,00

Berdasarkan tabel 5 diketahui bahwa pada aspek kesesuaian dengan kompetensi memiliki persentase terbanyak pada kategori baik sebesar 100%. Hal tersebut dapat disimpulkan bahwa materi yang disampaikan dalam modul dapat digunakan oleh peserta didik karena telah sesuai dengan kompetensi yang ditetapkan. Aspek kelengkapan materi memiliki presentase terbanyak pada kategori baik

sebesar 100%. Hal ini disimpulkan bahwa materi yang disampaikan dalam modul pengayaan telah sesuai dengan tujuan pembelajaran, kedalaman materi, serta kesesuaian evaluasi dengan tujuan pembelajaran. Aspek penyajian memiliki persentase terbanyak pada kategori baik dengan persentase sebesar 100%. Hal ini disimpulkan bahwa tampilan modul pengayaan pada bagian pendahuluan, isi, penutup telah baik, serta modul telah memperhatikan kebenaran dalam kode etik hak cipta. Aspek keterbacaan memiliki persentase terbanyak pada kategori baik sebesar 66,67%. Hal ini disimpulkan bahwa penggunaan kalimat dalam nodul komunikatif serta telah menggunakan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, menggunakan bahasa baku dan bahasa asing dengan baik, bahasa yang digunakan sesuai dengan PUEBI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia), serta penyajian materi sesuai dengan perkembangan peserta didik. Aspek kegrafisan memiliki persentase terbanyak pada kategori baik sebesar 100%. Hal ini disimpulkan bahwa tampilan pada modul pengayaan pada sampul depan, punggung serta belakang modul telah baik. Tampilan huruf yang digunakan, penempatan kalimat judul, topik, dan subtopik, penempatan gambar/ilustrasi, dan penggunaan spasi paragraf juga telah baik. Aspek kualitas interaksi memiliki persentase terbanyak

pada kategori baik sebesar 55,33%. Hal ini disimpulkan bahwa modul dapat menarik perhatian siswa, serta dapat mengembangkan kreativitas dan menambah wawasan siswa. Berdasarkan Tabel 4 di atas, kualitas modul makrofungi Hutan Turgo menurut tinjauan dosen ahli secara umum mendapatkan nilai dengan kategori baik sebesar 67,39%. Beberapa catatan yang diberikan oleh guru biologi mengenai modul pengayaan makrofungi Hutan Turgo adalah bahwa modul dapat menambah wawasan peserta didik terkait Fungi dan juga modul ini mendukung penambahan wawasan mengenai keanekaragaman hayati dengan kearifan lokal.

Tanggapan terhadap modul pengayaan makrofungi Hutan Trugo juga diberikan oleh peserta didik. Hasilnya dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Tanggapan Peserta Didik terhadap Modul Pengayaan

Aspek Penilaian	Frekuensi Tanggapan Peserta Didik			
	Sangat Baik (%)	Baik (%)	Kurang (%)	Sangat Kurang (%)
Aspek Kemudahan Memahami Materi	44,67	52,00	3,33	0,00
Aspek Keterbacaan	32,22	63,33	4,44	0,00
Aspek Penyajian	53,33	43,00	3,67	0,00
Aspek Kegrifisan	49,17	33,33	2,50	0,00
Total	50,30	46,06	3,64	0,00

Berdasarkan Tabel 6, peserta didik menanggapi modul menggunakan angket yang terbagi menjadi 4 aspek, yaitu aspek

kemudahan memahami materi, aspek keterbacaan, aspek penyajian serta aspek kegrafisan. Tanggapan peserta didik terhadap aspek kemudahan memahami materi memiliki persentase terbanyak pada kategori baik sebesar 52%. Hal ini disimpulkan bahwa peserta didik dapat memahami materi dalam modul dengan mudah. Aspek keterbacaan memiliki persentase terbanyak pada kategori baik sebesar 63,33%. Hal ini disimpulkan bahwa peserta didik dapat memahami bahasa dan istilah yang disampaikan dengan baik. Aspek penyajian memiliki persentase terbanyak pada kategori sangat baik sebesar 53,33%. Hal ini disimpulkan bahwa organisasi penyajian materi modul per bab maupun secara keseluruhan telah baik, tampilan modul baik gambar dan materi dapat dipahami peserta didik dengan mudah. Aspek terakhir yaitu aspek kegrafisan. Aspek ini memiliki persentase terbanyak pada kategori sangat baik sebesar 49,17%. Hal ini disimpulkan bahwa tampilan keseluruhan modul telah baik sehingga menarik perhatian peserta didik terhadap modul pengayaan. Berdasarkan keempat aspek yang ditanggapi oleh peserta didik, secara keseluruhan tanggapan yang diberikan menunjukkan bahwa modul pengayaan makrofungi Hutan Turgo sangat baik sebesar 50,3%. Terdapat masukan yang diberikan oleh peserta didik untuk perbaikan modul yaitu untuk menyunting

ulang tata tulis yang masih salah. Hasil penilaian oleh guru biologi serta tanggapan peserta didik, digunakan peneliti untuk melakukan beberapa perbaikan sehingga mendapatkan modul final yang diinginkan.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Kesimpulan dalam penelitian ini adalah:

1. Hasil penelitian biologi mengenai keanekaragaman jenis makrofungi di Hutan Turgo berpotensi untuk dikembangkan menjadi bahan ajar berbentuk modul karena memenuhi syarat dan telah melampaui tahap kajian proses dan produk penelitian sebagai sumber belajar.
2. Kualitas modul pengayaan makrofungi Hutan Turgo secara umum termasuk dalam kategori baik menurut ahli materi, ahli media, guru Biologi, dan kategori sangat baik menurut siswa.

Saran

Saran dari penelitian ini adalah:

1. Melanjutkan penelitian penyusunan modul pengayaan makrofungi Hutan Turgo sampai tahap implementasi dan evaluasi.
2. Mengangkat potensi lokal dengan objek makrofungi Hutan Turgo menjadi bahan ajar selain modul.
3. Bagi guru dapat lebih memanfaatkan potensi lokal yang ada di daerah masing-masing.

DAFTAR PUSTAKA

- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design-The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Dokumen Kurikulum 2013. (2012). *Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia*.
- Gandjar Indrawati, dkk. (2014). *Mikologi Dasar dan Terapan Edisi Revisi*. Jakarta : Yayasan Obor Indonesia.
- Gunawan, Hendra., Sugiarti, M. Wardani, M.H.L. Tata dan S. Prajadinata. (2013). *Restorasi Ekosistem Gunung Merapi Pasca Erupsi*. Bogor. Pusat Penelitian dan Pengembangan Konservasi dan Rehabilitasi.
- Insafitri. (2010). Keanekaragaman, Keseragaman dan Dominansi Bivalvia di Area Buangan Lumpur Lapindo Muara Sungai Porong. *Jurnal Kelautan* Vol 3. No1 ISSN: 1907-9931: 54-59.
- Komalasari, Kokom. (2011). *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Kessler Michael & Jurgen Kluge. (2008). Diversity and endemism in tropical montane forests-from patterns to processes. *Biodiversity and Ecology Series*. 2: 35-50
- Odum, E.P. (1993). *Dasar-Dasar Ekologi*. Penerjemahan: Samingan, T dan B Srigandono. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Prasetyaningsih, Aniek., Djoko Rahardjo. (2015). Keanekaragaman dan Potensi Makrofungi Taman Nasional Gunung Merapi. *The 2nd University Research Coloquium 2015*. ISSN 2407-9189: 471-481.
- Putri, Indra (2015). Ekosistem Hutan Pegunungan Bawah Taman Nasional Bantimurung Bulusaraung: Hotspot Keanekaragaman Hayati Burung dan Manajemen Konservasinya. *Jurnal Penelitian Kehutanan Wallacea*. Vol 4. Issue 2: 115-128.
- Rekyan Witantri Galuh, Dafi A., Muhammad R., Muhammad A., R., (2015). Keanekaragaman Makrofungi di Wilayah Lereng Barat Gunung Lawu. *Seminar Nasional Biosains 2 "Penguatan Biologi Sebagai Ilmu Dasar untuk Menunjang Kemajuan Sains dan Teknologi"*. Denpasar: Jurusan Biologi dan Program Studi Magister Biologi Universitas Udayana. 128-133.
- Suharno, Cahya I., Evi I. Q., Ira A.P dan Supeni S. 2014. Keragaman Makrofungi di Distrik Warmare Kabupaten Manokwari, Papua Barat. *Jurnal Biologi Papua* Vol 6, Nomor1. 38-46.
- Yerita, Heppi., Haviz, M., Rahmi, Elvy. (2014). *Efektivitas Penggunaan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Kontekstual Pada Pokok Bahasan Ekosistem Siswa Kelas X di SMAN 1 Rambatan*. Skripsi: Tidak diterbitkan. STAIN Batusangkar