

**PENGEMBANGAN BUKU REFERENSI BIOEKOLOGI
BERDASARKAN KAJIAN STRUKTUR KOMUNITAS LUMUT EPIFIT
DI TAMAN NASIONAL BROMO TENGGER SEMERU**

Marinda Sari Sofiyana¹, Fatchur Rohman², Murni Saptasari³
¹Program Pendidikan Biologi, Universitas Islam Balitar
²⁻³Universitas Negeri Malang
Email: marindasari@gmail.com

Abstract

This study aims to develop a reference book on the basis of a study on bioecology bryophyte community structure in Bromo Tengger Semeru National Park. This study used research and development design from Borg and Gall. Two kinds of reference books were developed in this study: biology reference book and ecology of bryophyte reference book. This study revealed that results of validation on book materials, graphics, language and preliminary testing indicated that the book was developed fulfilling standardized criteria of good reference book. There was no revision required to improve the books.

Keywords: Reasearch and development, reference book, bioecology, bryophyte.

Abstrak

Tujuan penelitian adalah mengembangkan buku referensi bioekologi berdasarkan kajian struktur komunitas lumut di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. Penelitian ini mengacu pada penelitian pengembangan Borg dan Gall. Buku referensi yang dikembangkan terdiri dari dua topik utama, yaitu biologi lumut dan ekologi lumut. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validasi materi buku, kegrafikan, bahasa dan hasil uji coba pendahuluan menunjukkan bahwa buku referensi telah layak dan tidak perlu direvisi.

Kata kunci: Penelitian pengembangan, buku referensi, bioekologi, lumut.

Penelitian tentang lumut di Pulau Jawa telah berlangsung lama, dilakukan sejak hampir dua ratus tahun yang lalu, terutama dilakukan pada masa penjajahan Belanda (Schiffner 1900; Verdoorn 1930), namun tidak berlanjut dalam waktu yang cukup lama. Sesudah tahun 1960 hanya sedikit studi floristik tentang lumut yang dilakukan di Pulau Jawa, oleh karena itu pengetahuan tentang flora lumut di Pulau Jawa sampai saat ini belum lengkap. Beberapa penelitian lumut yang dilakukan akhir-akhir ini melaporkan masih ada catatan baru untuk flora lumut di Jawa (Tan *et al.* 2006; Haerida *et al.* 2010;

Gradstein *et al.* 2010). Söderström *et al.* (2010) melaporkan *checklist* lumut hati dan lumut tanduk yang ditemukan di Pulau Jawa, dari 607 jenis yang dilaporkan, hanya 61 jenis yang dilaporkan ditemukan di Jawa Timur. Sebagian besar jenis dilaporkan berasal dari Jawa Barat (488 jenis) dan Jawa Tengah (84 jenis).

Alih fungsi hutan primer menjadi hutan sekunder atau perkebunan akan menurunkan keanekaragaman lumut epifit. Gradstein (1992) menyatakan bahwa sekitar 20% marga lumut hati *shade epiphyte* di hutan primer tidak dijumpai di hutan sekunder ataupun di perkebunan, akibat terbukanya kanopi hutan primer. Adanya pembukaan area hutan yang digantikan oleh perkebunan dengan tanaman eksotik, menyisakan sekitar 10% jenis lumut, sedangkan pada hutan sekunder tersisasekitar 50-70% jenis lumut dibandingkan hutan primer (Gradstein 1992).

Bioekologi lumut di Indonesia belum banyak diketahui secara luas oleh masyarakat umum, sehingga penting untuk diinformasikan kepada masyarakat terkait hal tersebut. Informasi kepada kalangan akademik dan masyarakat umum sangat penting di dalam strategi konservasi biodiversitas tumbuhan. Oleh sebab itu, informasi dari hasil penelitian akan dituangkan dalam bentuk buku referensi dengan tambahan pustaka lainnya yang relevan. Sebagaimana tertuang di dalam Peraturan Menteri Pendidikan No 2 Tahun 2008 pasal 6 ayat 2 yang menyatakan bahwa “selain buku teks pelajaran, pendidik dapat menggunakan buku panduan pendidik, buku pengayaan, dan buku referensi dalam proses pembelajaran”. Hal ini diperkuat oleh ayat 3 yang menyatakan “untuk menambah pengetahuan dan wawasan pembelajar, dapat membaca buku pengayaan dan buku referensi” (Depdiknas, 2006).

Pengembangan buku referensi diharapkan memiliki kelebihan antara lain, pengemasan materi yang menarik dengan disertai dokumentasi pengambilan sampel, cara identifikasi, dan hasil-hasil penelitian yang telah dilakukan, serta ditambahkan informasi dari pustaka yang relevan. Buku referensi dipilih sebagai sarana pengembangan karena buku referensi bersifat fleksibel dan tidak mengacu pada kurikulum yang ada. Buku referensi disusun bagi kalangan mahasiswa biologi, khususnya mahasiswa bidang ekologi dan lingkungan. Selain itu, buku referensi juga dapat menjadi rujukan bagi masyarakat umum yang tertarik dengan bioekologi lumut. Penyusunan buku referensi ini sesuai dengan paradigma pembelajaran biologi dalam Peraturan Menteri No. 22 Tahun 2006, dikembangkan melalui kemampuan berpikir analitis, induktif, dan deduktif untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar dalam sains, lingkungan, dan teknologi masyarakat (saling temas) (Depdiknas, 2006).

METODE

Model Penelitian dan Pengembangan

Penelitian tahap kedua ini merupakan pengembangan buku referensi bioekologi lumut epifit di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (TNBTS). Penelitian tahap kedua ini mengacu pada tahapan penelitian pengembangan

menurut Borg dan Gall (2003). Tahapan penelitian tersebut yaitu (1) penelitian dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba lapangan pendahuluan, (5) revisi produk, (6) uji coba lapangan utama, revisi produk operasional, (8) uji coba lapangan operasional, (9) revisi produk akhir, dan (10) diseminasi dan pendistribusian. Model pengembangan Borg dan Gall (2003) dipilih sebagai model pengembangan penelitian ini karena lebih sistematis. Selain itu, model pengembangan ini sesuai dengan tujuan yang diharapkan dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan. Tujuan yang diharapkan adalah menghasilkan produk buku referensi yang diperoleh melalui penelitian, pengembangan, dan validasi. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi hingga tahap kelima yaitu revisi produk.

Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan produk berupa buku referensi terdiri atas lima tahap dengan modifikasi setiap tahapan yang disesuaikan dengan penelitian ini. Tahap pertama berupa tahap penelitian dan pengumpulan informasi. Tahap selanjutnya adalah perencanaan, pengembangan produk awal, dan uji lapangan pendahuluan. Tahap terakhir adalah revisi produk. Secara rinci, tahap penelitian dan pengembangan dipaparkan sebagai berikut.

Tahap Penelitian dan Pengumpulan Informasi

Pada tahap ini peneliti melakukan studi literatur terkait dengan bioekologi lumut. Selain itu, peneliti juga menganalisis hasil penelitian eksperimen yang telah dilakukan. Hasil penelitian dikaji dan diperkuat dengan teori-teori yang mendukung serta hasil penelitian terbaru yang berkaitan. Hasil penelitian eksperimen merupakan data pendukung yang akan dicantumkan ke dalam pengembangan produk.

Perencanaan

Pada penelitian ini, tahap perencanaan diawali dengan menentukan spesifikasi produk yang akan dibuat. Spesifikasi tersebut antara lain substansi pembahasannya difokuskan tentang bioekologi lumut di TNBTS. Isi tulisan memenuhi syarat-syarat sebuah karya ilmiah yang utuh, yaitu adanya rumusan masalah yang mengandung nilai kebaruan, metodologi pemecahan masalah, dukungan data atau teori mutakhir yang lengkap dan jelas, serta ada simpulan, dan daftar pustaka (Dikti 2009). Spesifikasi lain dari buku referensi berdasarkan Dikti (2009) yaitu buku referensi memiliki tebal paling sedikit 40 (empat puluh) halaman cetak (menurut format UNESCO) dan ukuran buku minimal 15,5cm x 23cm.

Selanjutnya perencanaan dilanjutkan dengan menentukan kualifikasi validator ahli yang digunakan dalam uji validasi. Validator tersebut meliputi validator ahli materi, ahli kegrafikan, dan ahli bahasa. Instrumen validasi yang digunakan diadaptasi dari Muchlis (2010). Setelah menentukan kualifikasi dan instrumen validasi, dilanjutkan dengan menentukan prosedur kerja sesuai tahapan model pengembangan Borg dan Gall (2003) hingga analisis hasil uji

coba lapangan pendahuluan.

Pengembangan Produk Awal

Buku referensi juga tidak menyajikan materi pembelajaran yang dilengkapi dengan instrumen evaluasi dalam bentuk tes, latihan kerja (LKS) atau bentuk lainnya. Penyajian buku referensi bersifat longgar, kreatif, dan inovatif sehingga tidak terikat pada ketentuan-ketentuan proses dan sistematika belajar yang ditetapkan. Buku referensi yang baik berisi tulisan yang mendalam mengenai topik tertentu dan disertai dengan teori-teori penunjang, sehingga pembaca dapat mengetahui perkembangan teori dalam ilmu yang dibahas dalam buku tersebut. Dalam hal ini, topik mendalam yang dibahas adalah aspek biologi dan ekologi lumut di TNBTS berdasarkan hasil penelitian dan studi pustaka terkait. Struktur buku referensi yang akan dikembangkan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Struktur pengembangan buku referensi "Bioekologi Lumut di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru

BIOEKOLOGI LUMUT DI TAMAN NASIONAL BROMO TENGGER SEMERU	
KATA PENGANTAR	
DAFTAR ISI	
BAB I	PENDAHULUAN
	Latar Belakang
	Ruang Lingkup Kajian
	Daftar Pustaka
BAB II	BIOLOGI LUMUT
	Pendahuluan
	Metode
	Hasil dan Pembahasan
	Simpulan
	Daftar Pustaka
BAB III	EKOLOGI LUMUT
	Pendahuluan
	Metode
	Hasil dan Pembahasan
	Simpulan
	Daftar Pustaka
DAFTAR ISTILAH	

Tahap Uji Lapangan Pendahuluan

1) *Validasi*: Validasi dilakukan untuk menilai *draft* buku referensi yang dikembangkan. Harapan dari validasi adalah menghasilkan buku referensi dengan kualifikasi baik dan layak. Validasi dilakukan oleh tiga ahli, yaitu ahli materi, ahli bahasa, dan ahli kegrafikan.

2) *Uji Coba Pendahuluan*: Uji coba terbatas buku referensi dilakukan

kepada mahasiswa Universitas Negeri Malang dan Universitas Brawijaya dengan masing-masing 12 mahasiswa. Mahasiswa uji coba diasumsikan telah mengikuti mata kuliah Ekologi dan Botani. Uji coba terbatas ini dilakukan untuk mengetahui keterbacaan buku referensi. Keterbacaan diukur melalui 8 indikator penilaian yang dinilai melalui pemberian centang () pada pilihan skor dengan rentang 1-4. Indikator penilaian tersebut termasuk ke dalam tiga aspek, yaitu kemudahan, kemenarikan, dan keterpahaman.

Revisi Produk

Revisi produk dilakukan terhadap *draft* pengembangan produk. Revisi didasarkan pada hasil validasi ahli materi, ahli bahasa, dan ahli kegrafikan dengan mempertimbangkan saran yang diberikan. Setelah didapatkan hasil validasi selanjutnya dilakukan perbaikan dan penyempurnaan *draft* buku referensi tersebut sehingga dihasilkan produk yang memenuhi kriteria validitas. Hasil perbaikan ini selanjutnya menjadi buku referensi yang akan diuji lapangan pendahuluan. Selanjutnya buku referensi direvisi kembali berdasarkan saran perbaikan dan menjadi produk utama.

Teknik Analisis Data

Terdapat dua teknik analisis data yang digunakan untuk mengolah data dari hasil tinjauan para ahli, yaitu menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan deskripsi kuantitatif. Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk menganalisis skor yang terkumpul dari lembar validasi dengan menggunakan statistik. Data kuantitatif diperoleh dari pengisian angket dengan rentang skor 1-4 menggunakan skala *Likert*. Data lembar validasi dianalisis untuk mendapatkan gambaran tentang buku referensi yang dikembangkan kemudian dihitung presentase dari tiap-tiap butir pertanyaan pada lembar validasi tersebut dengan persamaan. Persamaan yang digunakan adalah sebagai berikut.

$$P = \frac{\Sigma(\text{keseluruhan jawaban angket})}{N \times \text{bobot tertinggi} \times \text{jumlah responden}} \times 100\%$$

Keterangan:

P = presentase penilaian

N = jumlah item angket

Data uji coba lapangan pendahuluan dianalisis menggunakan statistik deskriptif dengan menjelaskan presentase penilaian. Data ini menggambarkan aspek keterbacaan pembaca buku referensi. Aspek yang diukur meliputi kemudahan, kemenarikan, dan keterpahaman buku referensi yang terbagi menjadi delapan indikator. Pemberian makna dan pengambilan keputusan tentang kualitas produk buku referensi sesuai dengan Tabel 2 tentang kriteria tingkat validitas.

Tabel 2. Pengambilan keputusan revisi buku referensi (Suwastono 2011)

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Keputusan Uji
81-100	Sangat layak	Tidak perlu direvisi
61-80	Layak	Tidak perlu direvisi
41-60	Cukup layak	Direvisi
21-40	Kurang layak	Direvisi
0-20	Sangat kurang layak	Direvisi

Analisis deskriptif kualitatif digunakan untuk mengolah data hasil *review* para ahli dan mahasiswa. Teknik analisis data ini digunakan dengan mengelompokkan informasi-informasi dari data hasil kualitatif yang berupa tanggapan dan saran perbaikan. Analisis data dijadikan acuan untuk memperbaiki atau merevisi produk.

HASIL

Deskripsi Produk

Rumusan masalah penelitian yang ingin dipecahkan adalah bagaimana mengembangkan buku referensi berdasarkan kajian struktur komunitas lumut di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru. Buku referensi yang dimaksud adalah buku yang memiliki isi tulisan yang memenuhi syarat-syarat sebuah karya ilmiah yang utuh, yaitu adanya rumusan masalah yang mengandung nilai kebaruan, metodologi pemecahan masalah, dukungan data atau teori mutakhir yang lengkap dan jelas, serta ada kesimpulan, dan daftar pustaka (Dikti 2009). Spesifikasi lain dari buku referensi berdasarkan Dikti (2009) yaitu buku referensi memiliki tebal paling sedikit 40 (empat puluh) halaman cetak (menurut format UNESCO) dan ukuran buku minimal 15,5 cm x 23 cm. Penyusunan buku referensi dilakukan dengan mengikuti tahapan penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall (2003). Tahapan penelitian tersebut yaitu (1) penelitian dan pengumpulan informasi, (2) perencanaan, (3) pengembangan produk awal, (4) uji coba lapangan pendahuluan, (5) revisi produk, (6) uji coba lapangan utama, (7) revisi produk operasional, (8) uji coba lapangan operasional, (9) revisi produk akhir, dan (10) diseminasi dan pendistribusian. Model pengembangan Borg dan Gall (2003) dipilih sebagai model pengembangan penelitian ini karena lebih sistematis dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini dibatasi hingga tahap kelima yaitu revisi produk.

Buku referensi bioekologi ini terbagi menjadi dua topik bahasan, yaitu biologi lumut dan ekologi lumut. Topik biologi lumut dikembangkan berdasarkan studi pustaka yang terkait. Topik ekologi lumut dikembangkan berdasarkan data yang bersumber dari hasil penelitian eksperimen tentang struktur komunitas lumut epifit di TNBTS. Substansi pembahasan tiap bab terdiri dari pendahuluan, metode, hasil dan pembahasan disertai simpulan dan daftar pustaka. Selain itu, ditambahkan ilustrasi dan data yang mendukung isi dari buku referensi. Ilustrasi berasal dari dokumentasi pribadi dan studi pustaka.

Hasil Uji Validasi

Validasi dilakukan untuk menilai draft buku referensi yang dikembangkan. Harapan dari validasi adalah menghasilkan buku referensi yang baik dan layak. Validasi dilakukan oleh ahli materi, ahli bahasa, dan ahli kegrafikan. Materi merupakan komponen terpenting dalam sebuah pembelajaran. Hal-hal yang dikaji terkait dengan keakuratan materi sehingga pembaca memperoleh pemahaman dan informasi baru. Validasi ahli materi ini dimaksudkan untuk mendapatkan data berupa penilaian, pendapat, dan saran terhadap ketepatan dan kesesuaian materi. Ahli materi buku referensi yang telah dikembangkan adalah Dr. Bagyo Yanuwidi.

Validasi materi terdiri dari 14 indikator yang termasuk ke dalam dua aspek. Aspek yang diukur adalah kelayakan isi dan kelayakan penyajian. Kelayakan isi terdiri dari sebelas indikator, yaitu kelengkapan materi; keluasan materi; kedalaman materi; keakuratan konsep dan deskripsi; keakuratan prinsip; keakuratan prosedur; keakuratan contoh, fakta, dan ilustrasi; kesesuaian dengan perkembangan ilmu dan teknologi; keterkaitan antar konsep; komunikasi; dan kemenarikan materi. Kelayakan penyajian terdiri dari tiga indikator, yaitu bagian pendahuluan, isi dan penutup. Hasil validasi materi ditunjukkan pada Tabel 2.

Kedua aspek validasi materi memperoleh presentase penilaian lebih dari 80%. Aspek kelayakan isi memperoleh presentase penilaian sebesar 97,73%, dan aspek kelayakan penyajian memperoleh presentase penilaian sebesar 91,67%. Kualifikasi dari kedua aspek tersebut menunjukkan buku referensi telah layak, sehingga buku referensi dari segi materi tidak perlu direvisi.

Validasi materi tidak hanya dalam bentuk penilaian kuantitatif berupa presentase penilaian tetapi juga komentar dan saran terhadap buku referensi. Beberapa saran yang diberikan oleh validator ahli antara lain penulisan pustaka acuan harus konsisten. Selain itu, penulisan angka desimal dalam Bahasa Indonesia menggunakan tanda koma (,) bukan tanda titik (.). Beberapa kesalahan penulisan kalimat masih ditemukan, ahli materi menyarankan untuk memeriksa kembali kelengkapan struktur kalimat dan mengikuti aturan yang berlaku. Hal ini disebabkan masih ada beberapa kalimat yang tidak memiliki subjek.

Grafika merupakan bagian dari buku referensi yang berkenaan dengan fisik buku, yang meliputi ukuran buku, jenis kertas, cetakan, ukuran huruf, warna, dan ilustrasi, yang membuat pembaca tertarik membaca buku. Validator ahli kegrafikan yaitu Prof. Dr. Punadji Setyosari, M. Pd. , M. Ed. Lembar validasi kegrafikan terdiri dari aspek ukuran buku, desain kulit buku secara menyeluruh. Presentase penilaian yang diperoleh dari validasi kegrafikan ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 2. Hasil validasi ahli materi buku referensi “Bioekologi Lumut di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru”

No	Aspek	Indikator	Nilai Maks	Nilai yang Diperoleh	
1	Kelayakan isi	Kelengkapan materi	4	4	
		Keluasan materi	4	4	
		Kedalaman materi	4	4	
		Keakuratan konsep dan deskripsi	4	4	
		Keakuratan prinsip	4	4	
		Keakuratan prosedur	4	4	
		Keakuratan contoh, fakta, dan ilustrasi	4	4	
		Kesesuaian perkembangan ilmu dan teknologi	4	4	
		Keterkaitan antar konsep	4	4	
		Komunikasi	4	4	
		Kemenarikan materi	4	4	
		Total	44	43	
		Presentase Penilaian			97,73
		2	Kelayakan penyajian	Bagian pendahuluan	8
Bagian isi	8			7	
Bagian penutup	8			7	
Total	24			22	
Presentase Penilaian (%)				91,67	

Tabel 3. Hasil validasi ahli kegrafikan buku referensi “Bioekologi Lumut di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru”

No	Aspek	Indikator	Nilai Maks	Nilai yang Diperoleh	
1	Ukuran buku	Kesesuaian ukuran buku dengan ISO	4	4	
		Kesesuaian ukuran dengan materi isi buku	4	3	
		Presentase penilaian (%)			87,50
		Kualifikasi Keputusan Uji			Sudah layak Tidak direvisi

Lanjutan Tabel 3

No	Aspek	Indikator	Nilai Maks	Nilai yang Diperoleh
2	Desain kulit buku	Tata letak	16	14
		Tipografi kulit buku	12	12
		Penggunaan huruf	8	8
		Presentase penilaian (%)		94,44
		Kualifikasi Keputusan Uji		Sudah layak Tidak revisi
3	Desain isi buku	Pencerminan isi buku	20	16
		Keharmonisan tata letak	12	10
		Kelengkapan tata letak	20	18.
		Daya pemahaman tata letak	8	8
		Tipografi isi buku	32	28
		Ilustrasi isi	20	18
		Presentase penilaian (%)		87,50
		Kualifikasi Keputusan Uji		Sudah layak Tidak revisi

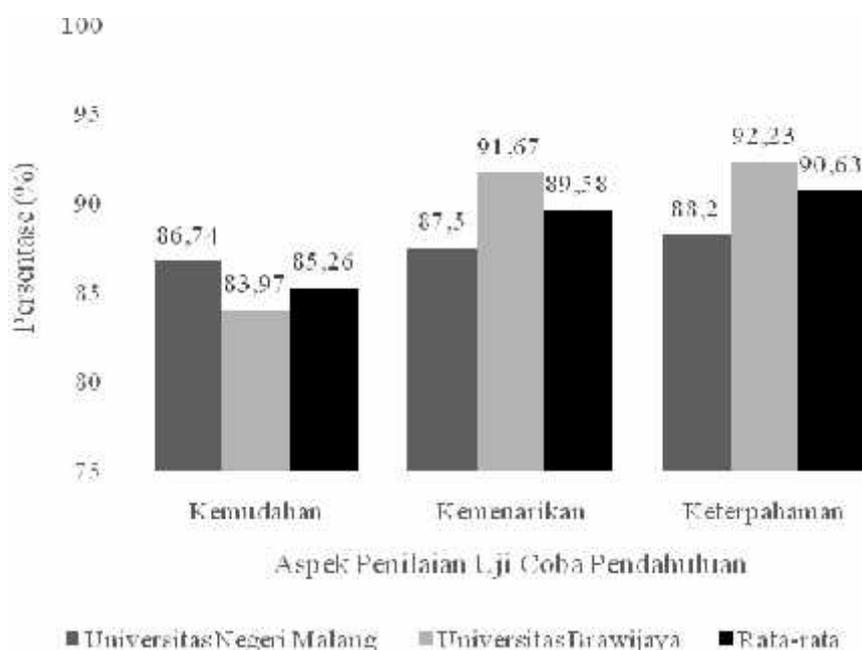
Penggunaan bahasa memiliki arti yang sangat penting. Bahasa merupakan sarana untuk menyerap dan mengembangkan pengetahuan. Validasi ahli bahasa dimaksudkan untuk mendapatkan data berupa penilaian, pendapat, dan saran terhadap ketepatan dan kesesuaian bahasa yang ada dalam pengembangan buku referensi. Validator ahli bahasa dalam buku referensi ini adalah Dr. Imam Agus Basuki, M. Pd. Lembar validasi terdiri dari aspek kekomunikatifan dan keruntutan serta keterpaduan alur pikir secara menyeluruh. Presentase penilaian ahli bahasa ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil validasi ahli bahasa buku referensi "Bioekologi Lumut di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru"

No	Aspek	Indikator	Nilai Maks	Nilai yang Diperoleh
1	Kekomunikatifan	Keterbacaan pesan	4	4
		Ketepatan kaidah bahasa	4	3
		Total	8	7
		Presentase penilaian (%)		87,50
2	Keruntutan kaidah bahasa	Keruntutan dan keterpaduan antar bab	4	4
		Keruntutan dan keterpaduan antar paragraf	4	3
		Total	8	7
		Presentase penilaian (%)		87,50

Hasil Uji Coba Pendahuluan

Uji coba terbatas buku referensi dilakukan kepada mahasiswa Universitas Negeri Malang (UM), dan Universitas Brawijaya (UB) dengan masing-masing 12 mahasiswa. Mahasiswa uji coba diasumsikan telah mengikuti mata kuliah Ekologi dan Botani. Uji coba pendahuluan ini dilakukan untuk mengetahui keterbacaan buku referensi. Keterbacaan diukur melalui 8 indikator penilaian yang dinilai melalui pemberian centang () pada pilihan skor dengan rentang 1-4. Indikator penilai tersebut termasuk ke dalam tiga aspek, yaitu kemudahan, kemenarikan, dan keterpahaman. Uji coba pendahuluan di UM dan UB menunjukkan hasil yang tidak jauh berbeda. Rata-rata aspek kemudahan, kemenarikan, dan keterpahaman memperoleh nilai masing-masing 85,26%; 89,58%; dan 90,63% (Gambar 1).



Gambar 1. Hasil uji coba pendahuluan buku referensi "Bioekologi Lumut di Taman Nasional Bromo Tengger Semeru.

Selain memberikan penilaian, responden juga memberikan komentar dan saran untuk perbaikan buku referensi. Dari segi materi, responden memberikan komentar bahwa isi materi sudah baik dan membantu pemahaman mahasiswa tentang bioekologi lumut. Ilustrasi yang ditampilkan mendukung isi materi sehingga meningkatkan keterpahaman dan kemenarikan buku referensi. Dari segi grafika, sampul buku dianggap menarik dan sesuai dengan isi buku. Namun, beberapa ilustrasi di dalam buku nampak kurang fokus. Saran yang diberikan responden hendaknya resolusi ilustrasi ditingkatkan sehingga akan lebih jelas.

BAHASAN

Pengembangan Produk Buku Referensi

Penelitian ini merupakan pengembangan buku referensi bioekologi lumut epifit di TNBTS. Penelitian ini mengacu pada tahapan penelitian dan pengembangan menurut Borg dan Gall (2003). Model pengembangan Borg dan Gall (2003) dipilih sebagai model pengembangan penelitian ini karena lebih sistematis. Selain itu, model pengembangan ini sesuai dengan tujuan yang diharapkan dari penelitian dan pengembangan yang dilakukan. Tujuan yang diharapkan adalah menghasilkan produk buku referensi yang diperoleh melalui penelitian, pengembangan, dan validasi.

Buku referensi ekologi ini terbagi menjadi tiga bab. Bab pertama menyajikan pendahuluan mengenai isi buku secara keseluruhan. Bab ini terdiri dari pendahuluan, ruang lingkup kajian, dan daftar pustaka. Ruang lingkup kajian menyajikan rumusan masalah dari topik-topik bahasan.

Buku referensi terdiri dari dua topik bahasan utama, yaitu biologi lumut dan ekologi lumut. Topik biologi lumut yang dibahas yaitu klasifikasi lumut disertai dengan deskripsi secara morfologi dan anatomi lumut, siklus hidup lumut, dan potensi lumut. Topik ekologi lumut dikembangkan berdasarkan data yang bersumber dari hasil penelitian eksperimen tentang keanekaragaman, kelimpahan, dan distribusi spasial lumut epifit di TNBTS. Topik ini disajikan pada pula deskripsi singkat lumut yang dijumpai di TNBTS.

Substansi pembahasan tiap bab terdiri dari pendahuluan, metode, hasil dan pembahasan disertai kesimpulan dan daftar pustaka. Hal ini sesuai dengan standar buku referensi menurut Dikti (2009) harus memenuhi syarat-syarat sebuah karya ilmiah yang utuh, yaitu adanya rumusan masalah yang mengandung nilai kebaruan, metodologi pemecahan masalah, dukungan data atau teori mutakhir yang lengkap dan jelas, serta ada kesimpulan, dan daftar pustaka.

Buku referensi bioekologi lumut diperuntukkan bagi mahasiswa biologi, khususnya mahasiswa yang sedang mengikuti perkuliahan botani dan ekologi. Materi biologi lumut dapat menambah wawasan tentang lumut di bidang botani. Penjelasan mengenai pengambilan sampel dan aspek pembahasan ekologi dapat menambah pengetahuan mahasiswa di bidang ekologi.

Materi dalam buku referensi disajikan secara naratif dan tidak ada mekanisme umpan balik. Buku referensi disusun dan ditulis berdasarkan aturan penulisan buku referensi yang ditetapkan oleh Pusat Kurikulum dan Perbukuan (2013), yaitu bukan merupakan pegangan pokok bagi peserta didik dan pendidik dan pendidik di dalam suatu kegiatan pembelajaran, tidak disertai instrument evaluasi, dan tidak disajikan berdasarkan kelas/semester.

Produk hasil pengembangan berupa buku referensi bioekologi lumut memiliki keunggulan sebagai berikut. (1) Buku referensi disusun berdasarkan aturan yang ditetapkan oleh Dikti dan ditujukan bukan hanya untuk dibaca oleh mahasiswa saja di lingkungan akademis, namun juga dapat menjadi salah satu sumber bacaan alternatif bagi masyarakat. (2) Buku referensi bioekologi lumut dilengkapi dengan gambar yang diperoleh melalui hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti dan studi pustaka, sehingga mahasiswa dapat

mempelajarinya secara kontekstual. (3) Buku referensi bioekologi lumut menyajikan potensi lumut yang dapat menambah pengetahuan mahasiswa, sekaligus mengajarkan mahasiswa tentang betapa besar peranan lumut dalam kehidupan. (4) Buku referensi bioekologi lumut dilengkapi dengan penyajian metode pengambilan sampel lumut sebagai sumber rujukan untuk melakukan penelitian sejenis atau penelitian lanjutan yang berkaitan dengan ekologi lumut.

Validasi Buku Referensi

Validasi dilakukan untuk menilai draft buku referensi yang dikembangkan. Validasi dilakukan oleh tiga validator yang terdiri dari validator ahli materi, validator ahli kegrafikan, dan validator ahli bahasa. Hasil validasi digunakan sebagai pertimbangan dalam melakukan revisi terhadap buku referensi yang telah disusun.

Materi merupakan komponen terpenting dalam sebuah pembelajaran. Hal yang dikaji terkait dengan keakuratan materi sehingga pembaca memperoleh pemahaman dan informasi baru. Aspek yang dinilai dari validasi materi adalah kelayakan materi dan kelayakan penyajian. Hasil validasi dari ahli materi pada setiap aspek telah menunjukkan hasil yang baik. Secara keseluruhan materi sudah layak dan tidak perlu direvisi.

Grafika merupakan bagian dari buku referensi yang berkenaan dengan fisik buku, yang meliputi ukuran buku, jenis kertas, cetakan ukuran huruf, warna, dan ilustrasi yang membuat pembaca tertarik membaca buku. Validasi ahli kegrafikan akan sangat membantu dalam penilaian tampilan buku. Secara keseluruhan kegrafikan buku referensi yang dikembangkan sudah layak dan tidak perlu direvisi.

Penggunaan bahasa memiliki arti yang sangat penting. Bahasa merupakan sarana untuk menyerap dan mengembangkan pengetahuan. Validasi terdiri dari aspek kekomunikatifan dan keruntutan serta keterpaduan alur pikir secara menyeluruh. Hasil validasi dari ahli bahasa pada setiap aspek telah menunjukkan hasil yang baik. Secara keseluruhan materi sudah layak dan tidak perlu direvisi.

Uji Coba Pendahuluan

Uji coba pendahuluan ini dilakukan untuk mengetahui keterbacaan buku referensi. Keterbacaan diukur melalui 8 indikator penilaian yang dinilai melalui pemberian centang () pada pilihan skor dengan rentang nilai 1 hingga 4. Indikator penilaian tersebut termasuk ke dalam tiga aspek, yaitu kemudahan, kemenarikan, dan keterpahaman. Secara keseluruhan buku referensi sudah layak dan tidak perlu direvisi berdasarkan uji coba pendahuluan.

SIMPULAN

Buku referensi yang dikembangkan terdiri dari dua topik utama, yaitu biologi lumut dan ekologi lumut. Buku referensi telah divalidasi oleh tiga ahli, yaitu ahli materi, ahli kegrafikan, dan ahli bahasa. Hasil validasi dari ketiga ahli dan hasil uji coba pendahuluan menunjukkan bahwa buku referensi yang dikembangkan telah layak dan tidak perlu direvisi.

SARAN

Penelitian ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penelitian lanjutan perlu dilakukan untuk melengkapi penelitian ini. Saran yang disampaikan untuk penelitian lanjutan adalah perlu dilakukan eksplorasi potensi lumut dan pembuatan booklet untuk masyarakat lokal. Hal ini dimaksudkan agar masyarakat lebih memahami makna konservasi lumut untuk keberlangsungan ekosistem di hutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada Kepala Balai Besar Taman Nasional Bromo Tengger Semeru (BBTNBTS) dan Kepala Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) yang telah mengizinkan peneliti melakukan penelitian di lembaga terkait. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada Alfi Setyadi Mochtar yang telah membantu dalam penyusunan tata letak buku referensi sehingga buku referensi menarik dari segi grafika.

DAFTAR RUJUKAN

- Borg WR, Gall MD. 2003. *Educational Research: an Introduction. Seventh Edition*. Boston: Pearson Education Inc.
- Depdiknas. 2006. *Standar Isi Pendidikan*. Jakarta: Permendiknas No 22 Tahun 2006.
- Dikti. 2009. *Pedoman Operasional Penilaian Angka Kredit Kenaikan Jabatan Fungsional Dosen ke Lektor Kepala dan Guru Besar*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional.
- Gradstein SR. 1992. Threatened bryophytes of the neotropical rain forest: a status report. *Tropic Bryol*. 6: 83-93.
- Gradstein SR, Culmsee H. 2010. Bryophyte diversity on tree trunks in montane forest of Central Sulawesi, Indonesia. *Trop Bryol* 31: 95-105.
- Gradstein SR *et al.* 2010. Bryophytes of Mount Patuha, West Java, Indonesia. *Reinwardtia* 13: 107-123.
- Muslich M. 2010. *Text Book Writing: Dasar-Dasar Pemahaman, Penulisan, dan Pemakaian Buku Text*. Yogyakarta: Ar-Ruz Media.
- Haerida I, Gradstein SR, Tjitrosoedirdjo SS. 2010. Lejeunaceae subfam. Ptycanthoideae (Hepaticae) in West Java. *Gard. Bull. Singapore* 62: 59-111.
- Pusat Kurikulum dan Perbukuan. 2013. Instrumen Praseleksi Buku Nonteks Pelajaran. (<http://www.puskurbuk.net/downloads/browse/Perbukuan/instrumenpenilaianBNTP>, diakses tanggal 12 Desember 2013)
- Schiffner V. 1900. *Die Hepaticae der Flora von Buitenzorg*. Leiden: Erster Band. Brill.
- Söderström L, Gradstein SR, Hagborg A. 2010. Checklist of the hornworts and liverworts of Java. *Phytotaxa* 9: 53-149.

- Suwastono A. 2011. Pengembangan Pembelajaran *E-learning* Berbasis Moodle pada Matakuliah Penginderaan Jauh S1 Jurusan Geografi [tesis]. Malang: Fakultas Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Tan BC *et al.* 2006. Mosses of Gunung Halimun-National Park, West Java. *Reinwardtia* 12: 205-214.
- Verdoorn F. 1930. Die Frullaniaceae der Indomalesischen Inseln. *Annales Bryologici Supplement* I: 1-187.