

PENGEMBANGAN ATLAS STRUKTUR MORFOLOGI DAN ANATOMI DAUN TUMBUHAN PESISIR SEBAGAI SUMBER BELAJAR BIOLOGI

Desy Muwaffaqoh

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
Jalan Ketintang Gedung C3 Lt. 2 Surabaya 60231
Email : desymuwaffaqoh@mhs.unesa.ac.id

Rinie Pratiwi P.

Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya
Jalan Ketintang Gedung C10 Lt. 1 Surabaya 60231
Email : riniepratiwi@unesa.ac.id

Abstrak

Atlas struktur morfologi dan anatomi daun merupakan kumpulan gambar-gambar yang disertai deskripsi singkat mengenai tumbuhan pesisir yang dikaji didalamnya serta terdapat gambar penjas berupa gambar sketsa yang digunakan sebagai sumber belajar biologi untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Atlas struktur morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir sebagai sumber belajar biologi baik secara teoretis maupun empiris. Kelayakan teoretis berdasarkan hasil validasi dan kelayakan empiris berdasarkan analisis keterbacaan dan respons pengguna atlas yang dikembangkan. Penelitian ini mengacu pada model pengembangan instruksional Fenrich, dengan tahapannya yaitu analisis, perencanaan, perancangan, pengembangan, implementasi, dan evaluasi dan revisi. Penelitian pengembangan ini dilaksanakan di Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya pada bulan September 2017 sampai Maret 2018. Eksplorasi dan dokumentasi tumbuhan dilakukan di Pesisir Pantai Pasir Putih, Dalegan Gresik pada bulan Oktober 2017 hingga November 2017. Sasaran penelitian ini adalah Atlas struktur morfologi dan anatomi daun yang diujicobakan kepada 16 peserta didik SMA Muhammadiyah 1 Gresik. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar validasi atlas, lembar keterbacaan menggunakan grafik fry, dan lembar angket respons peserta didik. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Atlas morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir layak secara teoretis berdasarkan hasil validasi dengan rata-rata 3,92 dengan interpretasi sangat valid dan layak secara empiris berdasarkan 2 kriteria yaitu hasil analisis keterbacaan yang sesuai dengan tingkat kalangan peserta didik menengah dan hasil angket respons peserta didik memperoleh persentase 98,75% dengan interpretasi sangat layak. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa Atlas struktur morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir layak sebagai sumber belajar biologi baik secara teoretis maupun empiris.

Kata kunci: atlas, morfologi, anatomi, daun, tumbuhan pesisir.

Abstract

Atlas of morphological structure and leaf anatomy is a collection of drawings accompanied by a short description of the coastal plants studied in there as well as there is an explanatory image in the form of a sketch image as a source of biology learning to achive the learning objective. This research aimed to develop Atlas morphological and anatomical structure of coastal leaf as a source of biological learning both theoretically and empirically. Theoretical feasibility based on validation results and empirical feasibility based on the analysis of readability and user responses of atlas developed. This research used the Fenrich's instructional development model (analysis, planning, design, development, implementation, and evaluation and revision). This research was done in the Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Negeri Surabaya on September 2017 until March 2018. Exploration and documentation of the plant were done in Pasir Putih Coastal Coast, Dalegan Gresik on October 2017 until November 2017. The subject of this research was the Atlas of morphological structure and leaf anatomy that limited trial to 16 students of SMA Muhammadiyah 1 Gresik. The research instruments used are atlas validation sheet, readability sheet by using fry graph, and student response questionnaire. The data were analyzed a sort of descriptive quantitatively. The results showed that morphological atlas and anatomy of coastal leaf vegetation were feasible theoretically based on the validation result with average of 3.92 with very valid and empirically feasible interpretation based on 2 criteria that was result of analysis readability that corresponds to the level of the middle class students and the results of the questionnaire responses students a percentage of 98.75% with very feasible interpretation. Based on this data it can be concluded that Atlas morphological structure and anatomy of coastal vegetation leaves as a source of biology study both theoretically and empirically.

Keywords : atlas, morphology, anatomy, leaves, coastal plant.

PENDAHULUAN

Abad ke-21 merupakan era globalisasi, internasionalisasi dan ledakan teknologi informasi dan komunikasi. Pesatnya perkembangan teknologi dan penyebaran informasi akan mengakibatkan perluasan pengetahuan yang akan berdampak ekonomi, budaya dan politik pada suatu negara. Hal ini merupakan sebuah tantangan utama yang dihadapi generasi peserta didik sekarang dan masa depan. Dengan demikian untuk menghadapi abad ke-21 maka peserta didik harus dibekali keterampilan abad ke-21. Keterampilan abad ke-21 meliputi empat domain utama yaitu keaksaraan era digital, berpikir inventif, komunikasi yang efektif dan produktivitas yang tinggi. Dengan dibekali keterampilan abad ke-21 diharapkan peserta didik dapat menerapkan pengetahuan mereka dalam menghadapi tantangan hidup di luar sekolah. Sehingga peserta didik dapat memecahkan masalah dengan berpikir kreatif (Kamisah dan Neelavany, 2010).

Berpikir kreatif, pemecahan masalah, komunikatif dan mampu menguasai teknologi informasi dapat dikembangkan pada peserta didik melalui berbagai sumber belajar yang bervariasi. Menurut Warsita (2008) ditinjau dari tipe asal usulnya sumber belajar ada dua macam diantaranya sumber belajar yang dirancang yaitu sumber belajar yang secara khusus sengaja dikembangkan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Sumber belajar yang kedua adalah sumber belajar yang sudah ada tinggal dimanfaatkan atau dikembangkan untuk keperluan pembelajaran. Sumber belajar yang sudah ada tinggal dimanfaatkan atau dikembangkan memungkinkan guru dan peserta didik mengeksplor fenomena lingkungan. Eksplorasi fenomena lingkungan dapat memanfaatkan lingkungan sekolah sebagai sumber informasi dan mencapai tujuan pembelajaran.

Penelitian ini menekankan pada KD (Kompetensi Dasar) 3.3 Menganalisis keterkaitan antara struktur sel pada jaringan tumbuhan dengan fungsi organ pada tumbuhan serta KD (Kompetensi Dasar) 4.3 Menyajikan data hasil pengamatan struktur jaringan dan organ pada tumbuhan. Berdasarkan Kompetensi Dasar (KD) tersebut peserta didik harus memahami dan mengaitkan

struktur dan fungsi jaringan tumbuhan. Peserta didik dituntut untuk mengkaji literatur struktur jaringan penyusun organ pada tumbuhan dari berbagai sumber. Materi ini sangat berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Hal ini penting bagi peserta didik dalam memahami dan menguasai materi ini, sehingga peserta didik dapat mengaitkan peristiwa-peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari dengan konsep yang diperolehnya. Oleh karena itu, materi struktur jaringan tumbuhan penting untuk diajarkan agar peserta didik lebih paham mengenai fenomena lingkungan disekitarnya.

Berdasarkan hasil wawancara dan angket yang dilaksanakan pada bulan Oktober 2017 diberikan kepada satu guru biologi dan 16 peserta didik kelas XI MIA SMA Muhammadiyah 1 Gresik, guru biologi memberikan informasi bahwa tidak memanfaatkan fenomena lingkungan sekitar sebagai bahan praktikum melainkan hanya menggunakan spesimen awetan yang sudah tersedia. Guru melakukan praktikum struktur anatomi juga hanya memanfaatkan beberapa referensi seperti buku siswa dan internet, sedangkan dari 16 peserta didik mengaku kesulitan dalam membedakan antara struktur anatomi jaringan tumbuhan satu dengan lainnya pada saat proses praktikum berlangsung. Salah satu alasan atau kendalanya yaitu karena tidak adanya sumber belajar yang mendukung. Untuk dapat mengetahui suatu jaringan yang benar, peserta didik memerlukan sumber belajar berupa buku acuan praktikum.

E-book "*Atlas of Stem Anatomy in Herbs, Shrubs and Trees*" merupakan salah satu sumber belajar yang memuat gambar morfologi tumbuhan serta struktur anatomi batang. Namun, e-book tersebut tidak dicetak, menggunakan Bahasa Inggris dan isi dari e-book tidak spesifik menyajikan fakta dari lingkungan peserta didik, sehingga guru dan peserta didik akan sulit untuk memahami konsep struktur jaringan pada atlas.

Penelitian sejenis mengenai atlas telah dilakukan oleh Ni'mah dkk (2016) yang telah menghasilkan Atlas Flora Tumbuhan sebagai Sarana Identifikasi. Atlas tersebut layak digunakan sebagai sarana identifikasi dengan persentase kelayakan secara teoretis dari hasil validasi sebesar 99,54% dan kelayakan secara empiris hasil respon penggun

mendapatkan rata-rata 99,25% dengan interpretasi sangat layak. Wulansari dkk (2015) juga melakukan penelitian yang sama dan telah dihasilkan Atlas Keanekaragaman Tumbuhan Ordo Euphorbiales, Myrtales, dan Solanales. Atlas tersebut layak digunakan sebagai sarana identifikasi dengan persentase kelayakan secara teoretis dari hasil validasi sebesar 100%, dan kelayakan secara empiris dari pengamatan aktivitas pengguna sebesar 97,14% dan dari angket respons pengguna sebesar 96,81%.

Penelitian ini bertujuan untuk yaitu menghasilkan Atlas struktur morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir sebagai sumber belajar biologi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atlas struktur morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir dengan menggunakan pengembangan instruksional Fenrich (1997) yang terdiri atas enam tahapan, yakni: analisis, perencanaan, perancangan, pengembangan dan implementasi, serta tahap evaluasi dan revisi yang dilakukan setiap akhir tahapan. Tahap analisis dilaksanakan pada bulan September 2017-November 2017, tahap analisis eksplorasi tumbuhan pesisir dilakukan di pantai Dalegan Gresik pada bulan November 2017 menghasilkan 10 tumbuhan pesisir, perencanaan pada bulan Desember 2017-Maret 2017, tahap perancangan pada bulan Januari 2018 – Maret 2018, tahap pengembangan dilakukan pada bulan Februari 2018- Maret 2018 di Jurusan Biologi Unesa. Atlas yang telah selesai dikembangkan kemudian diimplementasikan pada 16 peserta didik SMA Muhammadiyah 1 Gresik pada tanggal 04 April 2018. Acuan kelayakan atlas morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir dinilai secara teoretis dan empiris

Kelayakan teoretis atlas diperoleh berdasarkan hasil validasi dua dosen ahli dan satu guru biologi. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi. Hasil validasi kemudian dihitung dengan rumus persentase validitas dan dikatakan valid layak secara teoretis apabila diperoleh persentase nilai $P > 2,50$ dengan interval skor berdasarkan Riduwan (2012), yakni: $3,25 < P \leq 4,00$ (sangat valid), $2,50 < P \leq 3,25$ (valid), $1,75 < P \leq 2,50$ (kurang valid), $1,00 < P \leq 1,75$

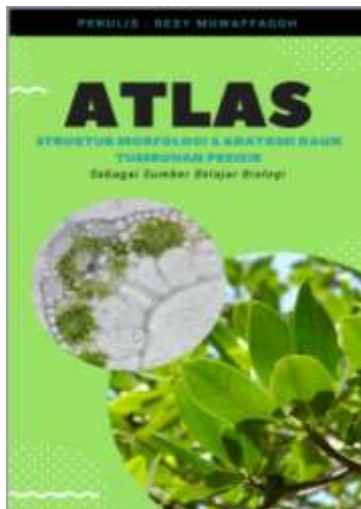
(tidak valid). Hasil validasi juga diukur tingkat reliabilitasnya dengan rumus *Percentage of agreement* (R) dan dikatakan reliabel apabila memiliki nilai $R \geq 75\%$ (Grinnel, 1988).

Kelayakan empiris atlas diperoleh berdasarkan hasil analisis keterbacaan dan respons pengguna atlas. Instrumen yang digunakan untuk memperoleh keterbacaan yakni menggunakan grafik fry dan data respons pengguna atlas menggunakan instrumen angket respons. Analisis keterbacaan atlas yang dikembangkan dihitung dengan cara menghitung jumlah kalimat dan jumlah suku kata dalam 100 kata lalu dikonversikan ke dalam grafik fry. Atlas struktur morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir dikatakan layak secara empiris jika hasil respons peserta didik mendapat persentase $\geq 80\%$ dengan interpretasi layak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah Atlas struktur morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir sebagai sumber belajar biologi. Atlas struktur morfologi dan anatomi daun memiliki tampilan yang menggunakan kertas ukuran B5 18,2 cm x 25,7 cm, menggunakan kertas 100 gram sehingga terlihat tebal, tidak tebus pandang, menggunakan font arial 12 dan *background* halaman depan dan belakang menggunakan kertas *glossy softcover* mengkilat. Atlas struktur morfologi dan anatomi daun terdiri dari sepuluh jenis tumbuhan mangrove, meliputi empat jenis mangrove sejati yaitu 1) *Avicennia alba* Blume, 2) *Avicennia marina* (Forssk.) Veierh, 3) *Bruguiera gymnorhiza* (L) Lam, 4) *Rhizophora mucronata* Lam dan enam jenis mangrove ikutan yaitu 1) *Pandanus odorifer* (Forssk.) Kuntze, 2) *Ipomoea pes-caprae* (L) R. Br., 3) *Sesuvium portulacastrum* (L) L., 4) *Pluchea indica* (L) Less, 5) *Hibiscus tiliaceus* L. 6) *Terminalia catappa* L.

Atlas ini dikembangkan berdasarkan hasil pengamatan tumbuhan pesisir yang terdapat di Pasir Putih Dalegan. Karakteristik atlas struktur morfologi dan anatomi daun adalah menampilkan gambar perawakan tumbuhan, morfologi daun, gambar mikroskopis sayatan daun, gambar sketsa jaringan, deskripsi lingkungan pesisir, deskripsi perawakan, daun, deskripsisingkat mengenai ekologi habitat tumbuhan.



a



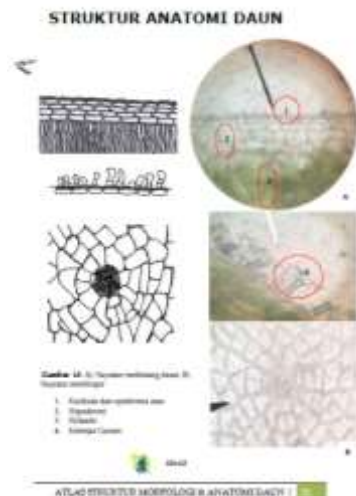
b



c



d



e



f

Gambar 1. Profil Atlas struktur morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir: (a) cover depan; (b) cover dalam; (c) cover belakang; (d) isi morfologi; (e) isi anatomi.

Atlas dilengkapi keterangan perbesaran mikroskop disertai foto anatomi daun. Atlas juga dilengkapi dengan daftar rekomendasi tumbuhan serta terdapat glosarium untuk memudahkan peserta didik memahami istilah-istilah yang terdapat pada atlas. Jadi, format desain atlas struktur morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir terbagi menjadi enam bagian, yakni cover luar, cover dalam, cover belakang, isi morfologi, isi anatomi, dan glosarium. Hasil pengembangan atlas kemudian dianalisis kelayakan secara teoretis berdasarkan hasil validasi dan secara empiris berdasarkan analisis keterbacaan dan respons pengguna atlas.

1. Kelayakan Teoretis Atlas

Kelayakan teoretis berdasarkan rekapitulasi penilaian oleh tiga validator (dua dosen ahli dan satu guru biologi menunjukkan bahwa atlas struktur morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir sangat valid. Validitas atlas ditinjau dari 3 komponen yaitu komponen kelayakan penyajian, kelayakan isi dan kelayakan bahasa.

Tabel 1. Hasil Validasi Atlas Srtuktur Morfologi dan Anatomi Daun Tumbuhan Pesisir Sebagai Sumber Belajar

No	Aspek penilaian	Skor validasi			R	Reliabel
		V1	V2	V3		
Kelayakan Penyajian						
1	Tampilan fisik atlas	1	1	1	100%	Reliabel
2	Sampul (cover) atlas	1	1	1		
3	Kesesuaian tipe huruf fan ukuran yang digunakan pada atlas	1	1	1		
4	Layout halaman atlas	1	1	1		
Rata-rata		4				
Kelayakan Isi						
5	Kelengkapan isi atlas	1	1	1	99,2%	Reliabel
6	Judul	1	1	1		
7	Prakata	1	1	1		
8	Petunjuk pengguna	1	1	1		
9	Kriteria foto baik	1	1	0		
10	Foto morfologi	1	1	1		
11	Foto anatomi	1	1	1		
12	Gambar sketsa	1	1	1		
13	Kegunaan atlas	1	1	1		
14	Daftar pustaka	1	1	1		
Rata-rata		3,96				
15	Penggunaan istilah biologi	0	1	1	96%	Reliabel
16	Penulisan nama ilmiah	1	1	1		
Rata-rata		3,8				
Rata-rata		3,92				
Persentase Interpretasi		Sangat Valid				

Keterangan: V1 (dosen ahli); V2 (dosen ahli), V3(guru biologi).

2. Kelayakan Empiris Atlas

Kelayakan empiris atlas diperoleh berdasarkan hasil analisis keterbacaan dan respons pengguna atlas. Hasil analisis keterbacaan atlas sesuai dengan tingkat sekolah menengah (Tabel 2).

Tabel 2. Hasil keterbacaan atlas struktur morfologi dan anatomi daun (n=5).

Sampel	No. Atlas	ΣKalimat	ΣSuku katax0,6	Level
1	9	5	258 x 0,6 = 154,8	10
2	13	7	274 x 0,6 = 164,4	11
3	14	7	254 x 0,6 = 152,4	9
4	18	6	259 x 0,6 = 155,4	9
5	20	5	182 x 0,6 = 136,6	8

Tabel 2. menjelaskan bahwa dari lima sampel bacaan yang diambil secara acak di dalam atlas memiliki tingkat level yang rata.

Keterbacaan atlas merupakan tingkat kesesuaian atlas kemampuan membaca menggunakan formulat Fry. Hal yang perlu diperhatikan dalam menghitung keterbacaan menggunakan grafik fry adalah menambah satu tingkat atau dikurangi satu tingkat dalam pengambilan simpulan. Misalnya, apabila diperoleh titik temu pada wilayah 10, maka tingkat keterbacaan atlas yang bersangkutan sesuai untuk level 9, 10 dan 11.

Berdasarkan hasil angket respons peserta didik yang diisi oleh 16 peserta didik menunjukkan bahwa atlas sangat layak dengan persentase 98,75% (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil respons peserta didik terhadap atlas struktur morfologi dan anatomi daun.

No	Pernyataan	Persentase tanggapan		Kategori
		“Ya”	“Tidak”	
1.	Atlas menarik untuk dipelajari	100	0	Sangat layak
2.	Penyajian atlas menarik	100	0	Sangat layak
3.	Bahasa yang digunakan dalam Atlas mudah dimengerti	100	0	Sangat layak

Lanjutan Tabel 3

No	Pernyataan	Persentase tanggapan		Kategori
		“Ya”	“Tidak”	
4.	Foto pada atlas jelas	100	0	Sangat layak
5.	Atlas membantu proses praktikum anatomi tumbuhan	100	0	Sangat layak
6.	Tumbuhan pada atlas sesuai dengan lingkungan sekitar sekolah (pesisir)	100	0	Sangat layak
7.	Gambar sketsa jaringan pada atlas dapat mempermudah untuk memahami gambar anatomi yang ada	100	0	Sangat layak
8.	Atlas mempermudah untuk mengidentifikasi struktur anatomi daun	100	0	Sangat layak
9.	Atlas membantu menemukan konsep materi daun	100	0	Sangat layak
10.	Atlas mudah dibawah ke lapangan	87,5	12,5	Sangat layak
Persentase Tanggapan Keseluruhan		98,75	12,5	Sangat layak

Penelitian pengembangan ini menghasilkan atlas struktur morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir sebagai sumber belajar biologi yang valid dan reliabel. Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh, atlas yang telah dikembangkan sangat layak apabila ditinjau dari kelayakan teoretis dan empiris.

Komponen kelayakan penyajian terdiri atas 4 aspek yaitu a) tampilan fisik atlas, b) sampul (cover), c) kesesuaian tipe huruf dan ukuran huruf yang digunakan, d) layout halaman atlas.

Berdasarkan data yang diperoleh, untuk komponen kelayakan isi terdiri dari 10 aspek yang terdiri atas a) kelengkapan isi atlas, b) judul atlas, c) prakata, d) petunjuk pengguna atlas, e) kriteria foto yang baik, f) foto morfologi, g) foto anatomi, h) gambar sketsa, i) kegunaan atlas, j) daftar pustaka mendapatkan skor 4 dengan interpretasi sangat valid. Foto spesimen yang dicantumkan adalah foto asli yang didokumentasikan secara langsung oleh peneliti dan foto anatomi yang didokumentasikan langsung dari mikroskop serta gambar sketsa adalah gambar asli dari peneliti.

Adanya petunjuk penggunaan atlas bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami cara menggunakan atlas serta mempermudah untuk melakukan pengamatan dan menemukan konsep secara ilmiah mencatat hasil pengamatan.

Hal ini sesuai dengan teori scaffolding yang menyatakan bahwa bantuan yang diberikan kepada peserta didik untuk belajar memecahkan masalah. Bantuan tersebut berupa petunjuk, dorongan, peringatan, menguraikan masalah ke dalam langkah-langkah pemecahan, memberikan contoh dan tindakan-tindakan lain yang memungkinkan peserta didik belajar mandiri (Taylor, 1993). Komponen kelengkapan isi atlas tersebut sesuai dengan atlas *E-books Atlas of Stem Anatomy in Herbs, Shurbs and Trees voluhme 1* dengan sedikit modifikasi yang dilakukan peneliti yakni adanya gambar morfologi serta adanya gambar sketsa pada jaringan anatomi daun. Hal tersebut dilakukan agar memudahkan pengguna atlas saat memahami struktur anatomi yakni dengan adanya gambar penjelas berupa gambar sketsa jaringan. Atlas juga dilengkapi adanya perawakan tumbuhan untuk mempermudah pengguna memahami tumbuhan yang akan dilakukan pengamatan struktur anatomi. Pernyataan tersebut didukung dengan adanya angket respon peserta didik yang menyatakan bahwa gambar sketsa jaringan pada atlas membantu mempermudah saat memahami gambar anatomi jaringan.

Atlas yang dikembangkan memiliki keunggulan foto spesies yang baik yakni menampilkan objek jelas dan akurat, pencahayaan foto cukup (tidak ada noise atau bintik-bintik pada foto), secara komposisi atau pengaturan tataletak objek mendukung (pesan foto tersampaikan) dan foto tidak overlight atau kelebihan cahaya. Foto spesies peneliti merupakan hasil dokumentasi langsung di habitatnya yakni pesisir pantai pasir putih Dalegan. Hal tersebut

sesuai dengan pertanyaan Sadiman (2008) yang menyatakan bahwa foto yang baik merupakan foto yang autentik dan representatif. Foto menjadi sumber informasi yang akurat, pada atlas yang dikembangkan, foto yang ditampilkan memuat informasi penting yang dapat membantu peserta didik untuk memperoleh informasi. Foto termasuk variasi dari sisi teks multimoda yang dapat dijadikan sumber informasi yang akurat.

Hal ini sesuai dengan pernyataan Abidin (2015) bahwa untuk memenuhi sebuah ide dan informasi diperlukan keterampilan multiliterasi. Kemampuan multiliterasi dimaksudkan sebagai keterampilan yang menggunakan beragam cara untuk menyatakan dan memahami ide-ide dan informasi dengan bentuk-bentuk teks konvensional maupun teks inovatif, simbol dan multimedia. Sehingga, dengan adanya foto pada atlas peserta didik dapat lebih fokus dan mudah memperoleh informasi serta lebih mudah menyamakan dengan fakta yang ada.

Hal ini sesuai dengan model pemrosesan informasi yang didasari oleh teori belajar kognitif Piaget dan berorientasi pada kemampuan peserta didik memproses informasi yang dapat memperbaiki kemampuannya. Pemrosesan informasi merujuk pada cara mengumpulkan atau menerima stimuli dari lingkungan, mengorganisasi data, memecahkan masalah, menemukan konsep dan menggunakan simbol verbal dan visual. Salah satu contoh foto perawakan *Avicennia alba* Blume pada Atlas menunjukkan foto yang baik dikarekan mencakup ciri-ciri diatas.

Komponen kelayakan bahasa yang terdiri atas 2 aspek yaitu a) penggunaan istilah biologi, dan b) penulisan nama ilmiah mendapatkan skor validasi 3,8 dengan interpretasi sangat valid. Berdasarkan uraian kelayakan penyajian, kelayakan isi dan kelayakan bahasa menunjukkan bahwa secara teoretis atlas valid dan layak digunakan sebagai sumber belajar.

Atlas struktur morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir yang dikembangkan tidak hanya dinilai dari kelayakan teoretis saja tetapi juga dari kelayakan empiris. Kelayakan empiris dinilai berdasarkan hasil analisis keterbacaan dan respons pengguna atlas.

Analisis keterbacaan atlas dilakukan oleh peneliti menggunakan grafik fry. Peneliti mengambil lima sampel dalam melakukan analisis keterbacaan agar hasil yang diperoleh akurat. Hasil analisis diperoleh bahwa atlas struktur morfologi dan anatomi sesuai untuk semua kalangan tingkat menengah (Tabel 2). Hal yang perlu diperhatikan dalam menghitung keterbacaan menggunakan grafik fry adalah

mengambil satu tingkat di atas dan satu tingkat di bawah dalam mengambil simpulan (Sulistiyorini, 2006). Misalnya, apabila diperoleh titik temu pada wilayah 3, maka tingkat keterbacaan atlas yang bersangkutan cocok untuk peringkat 2,3, dan 4. Selain itu, pengukuran keterbacaan dengan grafik fry sekurang-kurangnya dilakukan sebanyak tiga kali untuk sebuah buku atau tulisan yang relative panjang dengan pemilihan sampel yang berbeda-beda (Sulistiyorini,2006).

Kesesuaian level bacaan pada penelitian pengembangan atlas sangat penting diperhatikan, hal ini dikarenakan dapat mempengaruhi prestasi belajar peserta didik. Apabila kalimat pada sumber belajar atlas sulit dipahami, akan berpengaruh terhadap kemampuan peserta didik saat memperoleh suatu konsep. Hal ini sesuai dengan pernyataan Sulistiyorini (2006) yang menyatakan bahwa buku pelajaran merupakan sumber belajar yang penting bagi peserta didik, penggunaan buku yang mempunyai tingkat keterbacaan yang berbeda dapat menghasilkan prestasi belajar peserta didik yang berbeda pula.

Kebahasaan pada suatu sumber belajar terutama atlas yang dikembangkan sangat penting diperhatikan, dikarenakan atlas merupakan media pembelajaran yang termasuk ke dalam kategori simbol visual. Apabila dilihat dalam kerucut pengalaman Edgar Dale (1969) kategori simbol visual termasuk ke dalam klasifikasi pengalaman tingkat abstrak. Maksud dari pernyataan tersebut adalah seseorang yang memiliki tingkat berpikir abstrak mampu memahami suatu informasi hanya melalui simbol, dikarenakan simbol merupakan lambang kata transfer informasi yang baik.

Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat diketahui bahwa pengguna atlas merespons baik dengan adanya atlas struktur morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir. Peserta didik sebagai subjek uji coba yang mengatakan bahwa atlas yang dikembangkan sangat membantu saat memahami struktur morfologi dan anatomi daun terutama pada tumbuhan sekitar lingkungan sekolah.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan uraian pembahasan mengenai hasil validasi, hasil analisis keterbacaan dan hasil respons pengguna atlas struktur morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir yang telah dikaitkan dengan pustaka, menunjukkan bahwa atlas struktur morfologi dan anatomi daun tumbuhan pesisir layak secara teoretis dan empiris.

Saran

Saran yang dapat diberikan peneliti terkait penelitian pengembangan ini yaitu perlu adanya penelitian tindak lanjut mengenai atlas struktur morfologi dan anatomi pada lingkungan yang berbeda.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Dra. Wisanti, M.S, Dr. Sunu Kuntjoro, M.Si dan Sri Sulistina S.Pd sebagai validator yang telah memberikan koreksi dan saran terhadap Atlas ini serta peserta didik kelas XI MIA SMA Muhammadiyah 1 Gresik yang telah bersedia membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Y. (2015). *Pembelajaran Multiliterasi Sebuah Jawaban atas Tantangan Pendidikan Abad ke-21 dalam Konteks ke-Indonesiaan*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Dale, E. (1969). *Audio Visual Methods in Teaching*. New York: Holt, Rinehart and Winston Inc. The Dryden Press.
- Fenrich, P. (1997). *Practical Guidelines for Creating Instructional Multimedia Applications*. Orlando: Harcourt Brace College Publishers.
- Grinnell, R.M. Jr. (1988). *Social Work Research and Evaluation*. (3rd Ed.) Itasca, Illinois: F.E. Peacock Publisher, Inc.
- Nimah, N. L, Wisanti, dan Fida R. (2016). Pengembangan Atlas Flora Lumut sebagai Sarana Identifikasi. *BioEdu* 5(3): 1045-1048.
- Osman, K., & Marimuthu, N. (2010). Setting new learning targets for the 21st century science education in Malaysia. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 2(2):3737-3741.
- Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta
- Sulistiyorini, S. (2007). *Model Pembelajaran IPA Sekolah Dasar dan Penerapannya dalam KTSP*. Yogyakarta: Tiara Wacana.
- Taylor, L. (1993). Vygotskian Influences in Mathematics Education, with Particular Reference to Attitude Development. Dalam *Journal Focus on learning problems in mathematics*, 15(2): 3-17.
- Warsita, Bambang. (2008). *Teknologi Pembelajaran. Landasan dan Aplikasinya*. Jakarta : Rineka Cipta.

Wulansari, L.D, Wisanti, dan Fida R.. (2015). Pengembangan Atlas Keanekaragaman Tumbuhan: Euphorbiales, Myrtales, dan Solanales sebagai Sarana Identifikasi. *BioEdu* 4 (3):1029-1035.