

Jurnal Biotek

p-ISSN: 2581-1827 (print), e-ISSN: 2354-9106 (online)
Website: <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/biotek/index>

E-atlas Fotografi Anatomi Akar, Batang dan Daun Tumbuhan Familia *Arecaceae* Sebagai Sumber Belajar

Syifa Fauzia¹, Syamsiah^{1*}, Hilda Karim¹

¹Universitas Negeri Makassar, Indonesia

*Correspondence email: syamsiah.msi@gmail.com

(Submitted: 15-05-2024, Revised: 22-06-2024, Accepted: 30-06-2024)

ABSTRAK

Pembuatan e-atlas gambar anatomi tumbuhan dari famili *Arecaceae* sebagai sumber belajar biologi siswa di sekolah. E-atlas ini berisi gambar anatomi tumbuhan yang diambil dari lab Departemen Biologi FMIPA UNM. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan e-atlas yang handal untuk menunjang pembelajaran jaringan tumbuhan bagi siswa XI. Proses produksi e-atlas ini meliputi pengawetan spesimen dengan metode pembedakan parafin dan penggunaan bahan segar dari daun bagian bawah. E-atlas ini dirancang menggunakan Canva dan kemudian diubah ke format elektronik menggunakan Anyflip. Penelitian ini mengikuti model pengembangan 4D (definisi, desain, pengembangan dan sosialisasi), namun karena keterbatasan waktu maka hanya dilakukan sampai pada tahap pengembangan. Validasi ahli terhadap e-atlas sebagai perangkat pembelajaran anatomi tumbuhan famili *Arecaceae* mencapai tingkat validitas 4,1.

Kata Kunci: anatomi tumbuhan, e-atlas, model 4-D, sumber belajar

ABSTRACT

*The development of an e-atlas for plant anatomy photography in the *Arecaceae* family serves as a valuable educational tool for biology students. It contains images of plant anatomy obtained from the Biology Department's laboratory at FMIPA UNM. The objective of this research is to create a valid e-atlas for XI grade students studying plant tissue in SMA/MA. The development process involved preparing preserved specimens through paraffin sectioning and utilizing fresh leaf specimens. The e-atlas was designed using the Canva application and transformed into an electronic format using the Anyflip application. The research follows a 4D development model: defining, designing, developing, and disseminating. However, due to time constraints, the research only reached the development stage. The expert validators declared the e-atlas as a valid learning resource with a validity level of 4.1.*

Keywords: plant anatomy, e-atlas, , 4-D models, , learning resource



Copyright©2023

How to cite: Fauzia, S., Syamsiah, S., & Karim, H. (2024). E-atlas Fotografi Anatomi Akar, Batang dan Daun Tumbuhan Familia Arecaceae Sebagai Sumber Belajar. *Jurnal Biotek*, 12(1), 54-66. <https://doi.org/10.24252/jb.v12i1.47171>

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu upaya yang disengaja untuk menciptakan individu-individu yang siap berperan di masa depan melalui kegiatan penelitian, pengajaran, serta pelatihan. Namun, kualitas pendidikan saat ini masih menjadi perhatian utama sehingga untuk mengatasi hal tersebut dilakukan beberapa cara meliputi penyempurnaan kurikulum pembelajaran, peningkatan kualitas mengajar guru, ketersediaan media berupa buku dan materi pendidikan serta pengembangan sistem evaluasi pendidikan. Tidak hanya itu, kualitas dari materi pendidikan juga penting untuk ditingkatkan sehingga dapat meningkatkan standar pendidikan di Indonesia (Yulianto, 2010).

Pembelajaran adalah suatu proses yang terdiri atas beberapa komponen yang saling berhubungan satu sama lain yakni tujuan, materi/bahan ajar, metode, media/alat pembelajaran serta evaluasi (Wulandari, 2022). Pembelajaran dimulai dari pemetaan mengenai standar kompetensi, perencanaan proses pembelajaran, serta pelaksanaan pembelajaran sehingga nantinya siswa mampu mencapai kompetensi yang diharapkan oleh guru (Magdalena *et al.*, 2021). Salah satu faktor yang menjadi jembatan dalam penyampaian materi terhadap siswa sehingga dapat mempengaruhi peningkatan kemudahan proses belajar siswa adalah media pembelajaran.

Media pembelajaran yang diharapkan oleh guru adalah media yang berisi mengenai gambar serta keterangan, visual yang mampu menarik perhatian siswa serta dapat digunakan dalam proses belajar. Penggunaan media pembelajaran dalam proses belajar dapat membantu dalam membangun motivasi serta mengembangkan minat dan keinginan siswa terhadap pembelajaran. Hadirnya media pembelajaran juga dapat membantu guru dalam mengalihkan perhatian siswa agar tidak cepat bosan selama proses belajar berlangsung (Wulandari *et al.*, 2023).

Rahayu *et al.*, (2022) mengemukakan bahwa ada perbedaan yang cukup signifikan pada proses serta hasil belajar antara siswa yang melakukan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran dengan siswa yang tidak menggunakan media pembelajaran. Penggunaan media pembelajaran interaktif juga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menguasai konsep materi,

prestasi belajar serta kemampuan siswa dalam berpikir kritis (Harsiwi & Arini, 2020). Salah satu contoh dari media pembelajaran yang saat ini digunakan oleh sebagian besar guru adalah buku elektronik berupa atlas.

E-atlas merupakan alat yang berguna bagi siswa untuk memahami materi yang kompleks dengan menyajikan gambar secara terstruktur. Sumber belajar elektronik menyediakan akses mudah ke pelajaran. Penambahan gambar orisinal dan berwarna serta penjelasan menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan (Purnama *et al.*, 2017). Hal ini disebabkan karena media atlas dapat memberikan penyajian gambar yang disertai dengan keterangan serta memiliki tampilan visual yang menarik (Rahman *et al.*, 2023). Gambar memberikan akurasi dari materi pelajaran (Kusuma, A. M., & Fitrihidajati, H., 2024). Selain itu, pengembangan e-atlas dapat menghemat ruang dalam menyimpan buku serta memudahkan siswa saat belajar (Sari *et al.*, 2021). Atlas foto menyertakan kumpulan gambar beserta materi pelajaran, namun berbeda dengan e-modul karena fokus pada konten non-tekstual dan tidak menawarkan alat penilaian atau latihan siswa. Di sisi lain, atlas foto memperkaya materi dan sumber pendidikan (Tabroni *et al.*, 2017).

Anatomi tumbuhan adalah salah satu cabang ilmu botani yang mempelajari tentang struktur tubuh tumbuhan yang mencakup sel, jaringan serta organ (Hidayat, 1995). Namun masih banyak struktur seluler pada tumbuhan yang tidak dapat diamati secara langsung (Hasanah *et al.*, 2021). Kurangnya media pembelajaran yang memuat materi mengenai struktur penyusun organ tumbuhan dalam bentuk e-atlas menjadi salah satu permasalahan bagi para guru dalam menjelaskan mengenai materi anatomi tumbuhan kepada siswa secara sederhana. Hal ini membuat guru biologi berharap bahwa e-atlas biologi Plantae menjadi sebuah media yang dapat membantu siswa dalam memahami secara lebih sederhana mengenai struktur jaringan tumbuhan dari famili Arecaceae.

Berdasarkan penelitian langsung, atlas yang dikembangkan mengeksplorasi anatomi akar, batang, dan daun dari famili Arecaceae, khususnya *Caryota mitis*, *Cyrtostachys renda*, *Dypsis lutescens*, *Licuala grandis*, dan *Rhapis excelsa*. Dengan penyajian yang jelas dan detail, e-atlas ini membantu dalam mempelajari anatomi tumbuhan.

Penulis bermaksud untuk membuat e-atlas anatomi tumbuhan bergambar yang dapat menjadi sumber belajar untuk melibatkan siswa. Direncanakan

penelitian untuk mengetahui dampaknya terhadap perhatian dan minat siswa dalam proses pembelajaran. Hal inilah yang menjadi dasar dalam melakukan penelitian mengenai e-atlas anatomi tumbuhan dari familia Arecaceae sebagai sumber bahan belajar.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan berupa tahap Research and Development (R&D) dengan menggunakan model 4-D yaitu tingkat spesifikasi, desain, pengembangan dan distribusi. Namun karena keterbatasan waktu, hanya tahap pengembangan yang diselesaikan yang disetujui oleh ahli berpengalaman. Proses validasi dilakukan dengan mengumpulkan data validasi e-atlas melalui kuesioner yang diterima oleh kedua validator ahli. Kedua validator merupakan validator ahli dalam instrumen pendidikan serta sistematika dan anatomi tumbuhan. Tujuan dari validasi adalah untuk memperoleh pendapat dan saran dari ahli untuk menilai validitas e-atlas. Pakar sertifikasi mengevaluasi foto e-atlas dengan skor yang telah ditentukan.

Tabel 1. Kriteria penilaian validasi produk

Kriteria penilaian	Skor
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

Sumber : Riduwan (2010)

Hobri (2010) mengemukakan bahwa setelah penilaian diberikan oleh validator ahli maka data kevalidan produk perlu dianalisis melalui proses berikut.

- a. Rekapitulasi data hasil penilaian kevalidan e-atlas fotografi dilakukan ke dalam tabel yang meliputi hasil penilaian validator (V_{ji}), kriteria (K_i) serta aspek (A_i).
- b. Penentuan rata-rata hasil penilaian semua validator untuk setiap kriteria menggunakan rumus :

$$\bar{K}_i = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ji}}{n}$$

Keterangan :

\bar{K}_i : rata-rata kriteria ke-i

V_{ji} : skor penilaian validator ke-j terhadap kriteria ke-i

n : banyaknya validator

Penentuan rata-rata nilai setiap aspek dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$\bar{A}_i = \frac{\sum_{j=1}^n \bar{K}_{ij}}{n}$$

Keterangan :

\bar{A}_i : rata-rata aspek ke-i

\bar{K}_{ij} : rata-rata untuk aspek ke-i kriteria ke-j

n : banyaknya kriteria dalam aspek ke-i

Penentuan nilai V_a atau nilai rerata total dapat dilakukan dengan menggunakan rumus:

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{A}_i}{n}$$

Keterangan:

V_a : rata-rata total

\bar{A}_i : rata-rata aspek ke-i

n : banyaknya aspek

Nilai rata-rata total (V_a) yang telah diperoleh kemudian akan dikelompokkan dengan kriteria kevalidan yang dapat dilihat pada Tabel 2 berikut.

Tabel 2. Kriteria Kevalidan

Skala	Keterangan
$4,5 \leq V_a < 5$	Sangat valid
$3,5 \leq V_a < 4,5$	Valid
$2,5 \leq V_a < 3,5$	Kurang Valid
$1,5 \leq V_a < 2,5$	Tidak valid
$V_a < 1,5$	Sangat Tidak valid

Sumber : Sugiyono (2015)

HASIL DAN PEMBAHASAN

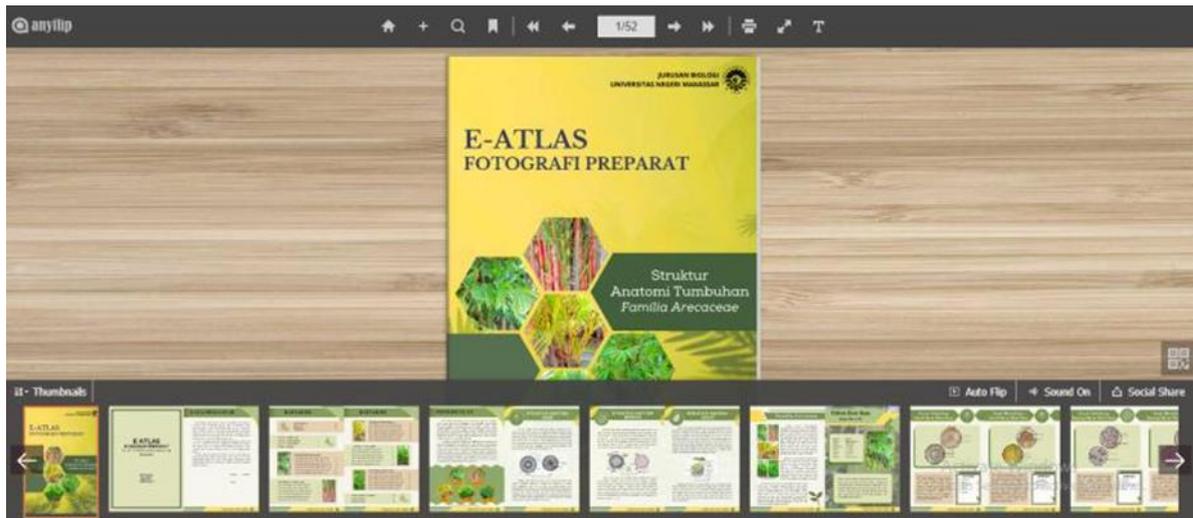
Data penelitian menunjukkan bahwa pengembangan e-atlas sebagai sumber daya pendidikan mengikuti proses pengembangan 4-D, menganalisis permasalahan proses pendidikan dan merancang solusi. Analisis awal mengidentifikasi kesulitan dalam memahami biologi, khususnya dalam mengidentifikasi organel tumbuhan. Hal ini menyebabkan terciptanya e-atlas yang

berfokus secara eksklusif pada anatomi akar, batang dan daun dari keluarga tumbuhan *Arecaceae*. Keunggulan e-atlas ini adalah gambar diperoleh langsung dari hasil preparasi baru bagian abaksial daun secara kontinyu. Selain itu, dapat diperoleh secara online melalui link dan barcode sehingga memudahkan siswa dalam mengakses materi pembelajaran baik offline maupun online.

E-atlas dirancang menggunakan Microsoft Word, Canva dan Anyflip. Microsoft Word digunakan untuk mengedit dan menyusun konten, kemudian ditransfer ke Canva untuk mendesain tata letak, termasuk sampul, konten, warna, dan tampilan keseluruhan. Canva menawarkan berbagai fitur untuk membuat e-atlas. Setelah desain selesai di Canva, desain tersebut ditransfer ke aplikasi Anyflip untuk diubah menjadi sumber daya eLearning. Gambar 1 dan Gambar 2 menunjukkan desain e-atlas.



Gambar 1. Profil atlas fotografi struktur anatomi tumbuhan pada familia *Arecaceae* :
 (a) cover depan; (b) cover dalam; (c) cover belakang; (d) isi materi; (e) klasifikasi dan deskripsi spesies; (f) isi anatomi



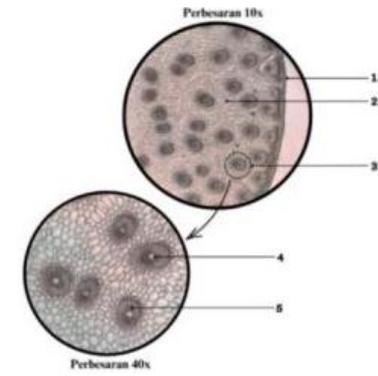
Gambar 2. Hasil Elektronik Atlas (e-atlas) dalam bentuk *Flipping Book*

Selama tahap pengembangan, dibuat 25 sediaan kontinyu menggunakan metode bagian mikrotom parafin dengan ketebalan 10 μm . Selain itu juga dibuat 5 sediaan baru dari irisan daun abaksial dengan menggunakan pisau tajam untuk mendapatkan gambaran anatomi akar, batang dan daun dari famili Areaceae. Sediaan tersebut, termasuk sel, jaringan, organ atau organisme, disimpan dalam media untuk keperluan observasi, kajian atau penelitian (Devi, E., Wisanti., & Faizah, U, 2015). Adapun gambar hasil pembuatan preparat anatomi tumbuhan pada famili Areaceae salah satunya dapat dilihat pada Tabel 3.

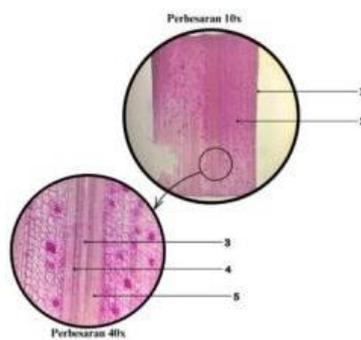
Tabel 3. Hasil Preparat Anatomi Palem Ekor Ikan (*Caryota mitis*)

Fotografi Preparat Anatomi Akar	
	<p>Melintang</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Epidemis 2. Korteks 3. Endodermis 4. Xylem 5. Floem 6. Empulur <p>Membujur</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tudung akar 2. Meristem apikal 3. Epidermis 4. Korteks
Melintang	Membujur

Fotografi Preparat Anatomi Batang



Membujur



Melintang

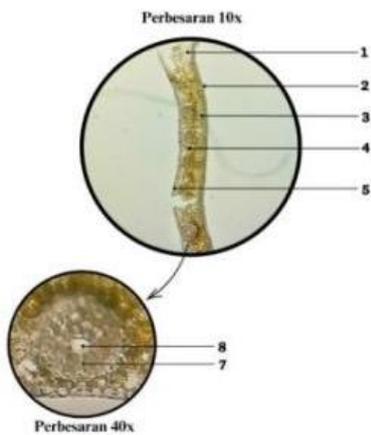
Melintang

1. Epidermis
2. Parenkim
3. Berkas pengangkut
4. Xylem
5. Floem

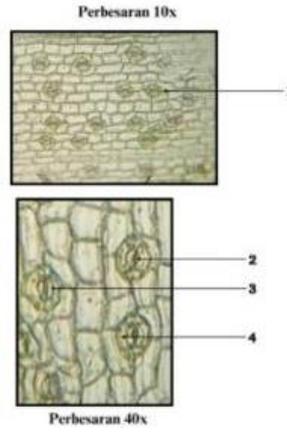
Membujur

1. Epidermis
2. Parenkim
3. Xylem
4. Floem
5. Sklerenkim

Fotografi Preparat Anatomi Daun



Melintang



Irisan abaxial

Melintang

1. Sel kipas
2. Epidermis atas
3. Jaringan palisade
4. Jaringan spons
5. Epidermis bawah
6. Xylem
7. Floem

Irisan Abaxial

1. Sel kipas
2. Epidermis atas
3. Jaringan palisade
4. Jaringan spons
5. Epidermis bawah
6. Xylem
7. Floem

E-atlas tanaman Arecaceae telah diproduksi dan divalidasi dengan gambar anatomi akar, batang, dan daun. Para ahli menilai kelayakan materi pembelajaran e-atlas seperti terlihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Analisis Data Kevalidan E-atlas

No	Aspek Penilaian	Skor Rata-Rata	Kriteria
1	Aspek isi/materi	4,7	Sangat Valid
2	Aspek Penyajian	3,5	Valid
3	Aspek media	4,2	Valid
4	Aspek Bahasa	4,0	Valid
Rata-rata Total		4,1	Valid

E-Atlas Anatomi Tumbuhan pada familia Arecaceae tergolong valid dengan rata-rata total skor 4,1 pada kedua validator. Proses validasi dilakukan melalui tahapan validasi pada kedua validator ahli dengan beberapa perbaikan meliputi penamaan spesies yang perlu diurutkan berdasarkan alphabetic, penempatan gambar serta tata letak dari isi e-atlas, serta penunjukkan pada gambar preparat disesuaikan. E-atlas ini berfungsi sebagai sumber belajar elektronik berbasis atlas yang berisi konten dan gambar serta memberikan pengalaman belajar yang realistis kepada siswa. Tujuan penggunaan atlas dalam pendidikan adalah untuk meningkatkan pemahaman siswa dan pemahaman konseptual terhadap mata pelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Kusuma *et al* (2018) dimana atlas biologi merupakan alat edukasi yang menyajikan gambar berwarna dengan informasi kuantitatif dan deskriptif, sedangkan atlas botani memberikan panduan praktis tentang tumbuhan dengan spesies yang representatif dan deskripsi yang jelas. Secara keseluruhan, atlas ini berperan penting dalam memungkinkan studi komprehensif dan identifikasi spesies tumbuhan.

E-atlas atau atlas elektronik adalah atlas digital yang dirancang untuk digunakan sebagai sumber belajar. Atlas ini memberikan informasi tentang gambar laboratorium dan anatomi tumbuhan dalam famili Arecaceae, beserta penjelasan setiap gambarnya. Menurut Masyitha *et al* (2021), e-atlas memfasilitasi dan meningkatkan pemahaman dengan menambahkan gambar yang membantu siswa memahami konsep materi. Selain itu, e-atlas ini dapat diakses secara mandiri kapanpun dan dimanapun. E-atlas yang dikembangkan meliputi klasifikasi tumbuhan, konsep anatomi, akar, batang, daun, teknik pembuatan sediaan biasa dan teknik pembuatan sediaan baru.

Sebelum diperkenalkan ke dalam proses pendidikan, e-atlas terlebih dahulu melalui uji validitas dengan kertas yang valid untuk menilai aspek isi, penyajian, media dan kebahasaan. Dua ahli bersertifikat mengevaluasi aspek-aspek ini. Konten dan gambar e-atlas dianalisis keakuratannya dan terbukti konsisten dengan materi. Judul subjek sesuai dengan isi, diberikan sumber referensi yang akurat. Atlas ini dirancang untuk menginspirasi siswa dan mendorong pembelajaran mandiri. Atlas ini memperluas pengetahuan siswa dan mereka dapat menggunakannya secara mandiri.

Aspek media e-atlas memenuhi standar tinggi dengan desain yang presisi, kualitas gambar dan gambar yang jernih. Resolusi gambar mempengaruhi

kualitasnya, gambar yang jernih menarik perhatian pembaca (Febriyani *et al.*, 2023). Perhatian khusus juga diberikan pada komposisi warna, jenis font dan ukurannya agar sumber belajar menjadi lebih menarik. Membaca huruf sangatlah penting, karena keterbacaan mengacu pada kemudahan mengenali huruf, sedangkan kelancaran mengacu pada kemudahan mengurutkan huruf.

E-atlas menggunakan simbol yang jelas seperti teks tebal atau miring dan panah penunjuk. Hubungan antara gambar dan teks dipertimbangkan dengan cermat, memastikan bahwa gambar secara efektif menjelaskan dan meningkatkan pemahaman teks. Secara keseluruhan, e-atlas berhasil memadukan validitas isi, desain motivasi, penyajian media yang akurat, dan penggunaan gambar yang efektif untuk kemudahan pemahaman. Bagian bahasa pada e-atlas menggunakan bahasa Indonesia dengan Enhanced Spelling (EYD) yang baik dan benar serta menggunakan kalimat yang mudah dipahami (Muslich, 2010). Selain itu, dalam mempersiapkan materi pendidikan, penting untuk memperhitungkan pengetahuan dan kemajuan siswa dengan menggunakan ungkapan yang tepat (Lestari, 2023).

Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa e-atlas anatomi tumbuhan famili Arecaceae memenuhi syarat sebagai sumber edukasi yang akurat dan relevan. Hal ini sejalan dengan pendapat Sugiyono (2010) yang menyarankan untuk memvalidasi produk oleh para ahli yang berpengalaman dalam mengevaluasi kelebihan dan kekurangan produk yang dihasilkan. Produk dapat digunakan jika telah diuji kesesuaiannya dengan tujuan penggunaan.

Pengujian validitas e-atlas anatomi gambar tumbuhan famili Arecaceae sebagai sumber edukasi dilakukan dengan mengevaluasi aspek materi, aspek penyajian, aspek media dan aspek bahasa. Dua orang validator mengevaluasi e-atlas melalui pengujian dan evaluasi, kemudian memberikan penilaian pada instrumen pada lembar validasi. Jika nilai validitas yang diperoleh lebih rendah dari kategori benar, maka perlu dilakukan perbaikan berdasarkan kritik serta saran yang diterima dari validator (Hobri, 2010). Selain itu, setelah beberapa kali revisi, e-atlas tersebut dinyatakan valid berdasarkan penilaian dua orang ahli validasi. Berdasarkan saran dan komentar yang diterima, e-atlas dinilai sebagai sumber pendidikan yang memuaskan.

KESIMPULAN

E-atlas anatomi tumbuhan Areaceae dibuat menggunakan model 4-D (define, design, development, expand). Hasil validasi ahli menunjukkan bahwa e-atlas merupakan sumber pendidikan yang valid dengan rating 4,1 dari ahli validasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Devi, E., Wisanti., & Faizah, U. (2015). Pengembangan LKS Materi Alga dengan Memanfaatkan Media Preparat Whole Mount Mikroalga. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 4(3), 949-956. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/13421/12320>
- Febriyani, P. A. W., Daningsih, E., & Mardiyyaningsih, A. N. (2023). Media Atlas Anatomi Daun Tanaman Hias Monokotil yang Dipengaruhi Transpirasi. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*. 12(7), 1850-1861. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/67549/75676598173>
- Harsiwi, U. B., & Arini, L. D. D. (2020). Pengaruh Pembelajaran Menggunakan Media Pembelajaran Interaktif terhadap Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(4), 1104-1113. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/505>
- Hasanah, U. (2021). *Anatomi Dan Fisiologi Tumbuhan*. Bandung : Media Sains Indonesia.
- Hidayat, E. B. (1995). *Anatomi Tumbuhan Berbiji*. Bandung: Penerbit ITB.
- Hobri. (2010), *Metodologi Penelitian Pengembangan (Developmental Research) Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika*, Jember : Pena Salsabila.
- Kusuma, A. M., & Fitrihidajati, H. (2024). Pengembangan Flipbook Ekosistem Berbasis Problem Based Learning untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 13(1), 155-163. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu/article/view/56074/45499>
- Kusuma, D. R., Rohman, F., & Syamsuri, L. (2018). Pengembangan Atlas Keanekaragaman Hayati Berbasis Potensi Lokal Untuk Smk Jurusan Pertanian. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*. 3(3). 296-301. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/10633>
- Lestari, H. (2023). Efektifitas Bahan Ajar Flipbook IPA Berbantuan Articulate Storyline 3 Pada Siswa Kelas VI Di Kecamatan Pecangaan. *Collase (Creative Of Learning Students Elementary Education)*, 6(2), 308-318. <https://www.journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/collase/article/view/12752>

- Magdalena, I., Shodikoh, A. F., Pebrianti, A. R., Jannah, A. W., & Susilawati, I. (2021). Pentingnya Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SDN Meruya Selatan 06 Pagi. *EDISI : Jurnal Edukasi Dan Sains*, 3(2), 312–325. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/edisi/article/view/1373/958>
- Masyitha, S., Arifin, K., & Ede, S. G. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Atlas Jamur Pada Materi Fungi/Jamur Untuk Kelas X Sma. *Gema Pendidikan*, 28(2). <http://ojs.uho.ac.id/index.php/GP/article/view/20053>
- Muslich, M. (2010). Text book writing: Dasar-dasar pemahaman, penulisan, dan pemakaian buku teks. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 52, 47–52.
- Purnama, R. B., Sesunan, F., & Ertikanto, C. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Mobile Learning Berbasis Android Sebagai Suplemen Pembelajaran Fisika Sma Pada Materi Usaha Dan Energi. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 5(4). <https://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/jpf/article/view/13650>
- Rahayu, R., Mustaji, & Bachri, B. S. (2022). Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android dalam Meningkatkan Keaksaraan. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(4), 3399–3409. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i4.2409>
- Rahman, G.F., Daningsih, E., & Mardiyahningsih, A. N. (2023). Anatomi Daun Tanaman Hlas Dikotil Yang Dipengaruhi Transpirasi dalam Media Atlas. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 12(7), 2715–2723. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/67755>
- Riduwan. (2010). *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sari, D. A., Sulistiono, & Santoso, A. M. (2021). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Atlas Elektronik Pada Materi Keanekaragaman Hayati Tumbuhan. *Seinskesjar*, 1(1), 857–865. <https://proceeding.unpkediri.ac.id/index.php/seinskesjar/article/view/1236>
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Pt Alfabet.
- Tabroni, I., Akhmadi, A. N. & Nurmala, R. S. (2017). Studi Keanekaragaman Tumbuhan Di Taman Wisata Botani Sebagai Langkah Konservasi Melalui Pendidikan. *Prosiding Seminar Nasional Biologi, Ipa, Dan Pembelajarannya*. Jember: Universitas Muhammadiyah Jember. <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/PB2017/article/view/946>
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal on Education*, 05(02), 3928–3936. <https://jonedu.org/index.php/joe/article/view/1074>

- Wulandari, A. S. (2022). Literature Review: Pendekatan Berdiferensiasi Solusi Pembelajaran dalam Keberagaman. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 12(3), 682–689. <https://ejournal.tsb.ac.id/index.php/jpm/article/view/620>
- Yulianto, Eko. (2010). Pengembangan Majalah Kimia Sebagai Alternatif Sumber Belajar Mandiri Pada Mata Pelajaran Kimia Untuk Peserta Didik Sma/Ma Kelas X. *Skripsi* : Universitas Negeri Yogyakarta. <https://eprints.uny.ac.id/15186/>