

PENGEMBANGAN E-ATLAS STRUKTUR TUMBUHAN BERBIJI SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA MATERI JARINGAN, ORGAN, DAN SISTEM ORGAN PADA TUMBUHAN DI SMA

Amalia Rizqi Rosaningdyah✉, Ely Rudyatmi

Prodi Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Semarang

Jl. Raya Sekaran, Gunungpati, Semarang 50229

Email: amaliarizqirosa@students.unnes.ac.id

Abstrak

Materi jaringan tumbuhan mempelajari struktur mikroskopis dan fungsi dari berbagai jaringan tumbuhan. Observasi di SMA Negeri 16 Semarang menunjukkan bahwa 56% siswa menganggap materi ini abstrak. Siswa kesulitan memahami konsep karena kompleksitas materi dan struktur mikroskopis yang sulit divisualisasikan tanpa alat atau media yang memadai. Inovasi media pembelajaran diperlukan untuk membantu siswa memvisualisasikan struktur jaringan tumbuhan, memahami hubungan struktur-fungsi, dan mengaplikasikan pengetahuannya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji sebagai media pembelajaran yang valid dan praktis untuk materi Jaringan, Organ, dan Sistem Organ Tumbuhan di SMA. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D). Validitas produk dinilai oleh ahli materi dan media, sementara kepraktisan dinilai oleh dua guru dan 63 siswa kelas XI SMA Negeri 16 Semarang yang telah mempelajari jaringan tumbuhan. Hasil menunjukkan tingkat validitas E-Atlas sangat tinggi, mencapai 93,27% dari ahli materi dan 98,21% dari ahli media. Kedua nilai validitas E-Atlas memenuhi kriteria "Sangat Valid". Keputusan uji validitas menyatakan bahwa produk layak digunakan sebagai media pembelajaran dengan revisi. Uji kepraktisan mencapai 94,53% dari guru dan 89,9% dari siswa, sehingga produk memenuhi kriteria "Sangat Praktis". Secara rinci, 89% siswa menilai E-Atlas sangat praktis, dan 11% menilainya praktis, tanpa ada penilaian kurang atau tidak praktis. Hasil penilaian kepraktisan mengindikasikan tingginya tingkat penerimaan dan kepuasan pengguna terhadap E-Atlas. Kesimpulannya, E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji dinyatakan valid dan praktis sebagai media pembelajaran biologi. E-Atlas berperan sebagai jembatan yang mentransformasikan pengalaman abstrak menjadi konkret, serta menawarkan solusi efektif untuk memvisualisasikan struktur jaringan tumbuhan, memahami hubungan struktur-fungsi, dan mengaplikasikan pengetahuan kontekstual.

Kata Kunci: *e-atlas, media pembelajaran, struktur tumbuhan*

Abstract

Plant tissue material studies the microscopic structure and function of various plant tissues. Observations at SMA Negeri 16 Semarang showed that 56% of students considered this material abstract. Students have difficulty understanding the concept due to the complexity of the material and the microscopic structure that is difficult to visualize without adequate tools or media. Innovation in learning media is needed to help students visualize the structure of plant tissues, understand the structure-function relationship, and apply their knowledge. This study aims to develop the E-Atlas of Seed Plant Structure as a valid and practical learning media for the material of Plant Tissues, Organs, and Organ Systems in high school. This study used the Research and Development (R&D) method. The validity of the product was assessed by material and media experts, while practicality was assessed by two teachers and 63 grade XI students of SMA Negeri 16 Semarang who had studied plant tissues. The results showed that the validity level of the E-Atlas was very high, reaching 93.27% from material experts and 98.21% from media experts. Both E-Atlas validity values met the criteria of "Very Valid". The validity test decision stated that the product was suitable for use as a learning medium with revision. The practicality test reached 94.53% of teachers and 89.9% of students, so the product meets the criteria of "Very Practical". In detail, 89% of students considered E-Atlas very

practical, and 11% considered it practical, without any less or impractical assessments. The results of the practicality assessment indicate a high level of user acceptance and satisfaction with E-Atlas. In conclusion, the E-Atlas of Seed Plant Structure is declared valid and practical as a biology learning medium. E-Atlas acts as a bridge that transforms abstract experiences into concrete ones, and offers effective solutions for visualizing plant tissue structures, understanding structure-function relationships, and applying contextual knowledge.

Keywords: *e-atlas, learning media, plant structure*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan proses dan sistem yang bertujuan mencapai sasaran tertentu. Pembelajaran yang efektif memadukan pendekatan teoretis, praktis, dan kontekstual. Pendekatan kontekstual menggunakan objek dan masalah nyata untuk menciptakan pengalaman belajar bagi siswa. Salah satu tantangan dalam pembelajaran Biologi di SMA/MA, yaitu menyajikan materi yang tidak mudah untuk ditemui secara langsung dalam kehidupan sehari-hari. Guru dituntut menghadirkan pengalaman belajar bermakna, mengintegrasikan teknologi, dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa (Supriyatin et al., 2019). Siswa harus menguasai konsep kompleks, mengembangkan keterampilan praktikum, dan mengaplikasikan pengetahuan dalam konteks nyata serta isu global. Namun, tuntutan ini sering terkendala oleh keterbatasan sarana laboratorium dan kesempatan pembelajaran di luar kelas (Rosamsi et al., 2023). Materi jaringan tumbuhan merupakan salah satu topik penting dalam pembelajaran biologi di tingkat SMA. Menurut Halida & Windyariani (2019) materi struktur jaringan tumbuhan dan hewan memiliki karakteristik antara lain: materi yang banyak dan kompleks karena banyak terdapat subsub materi, serta materinya (mikroskopis). Menurut hasil penelitian Kusumawati (2016) materi Struktur Jaringan Tumbuhan dan Hewan dalam pembelajaran biologi di Sekolah Menengah Atas dianggap sulit dan tidak menarik bagi sebagian besar siswa. Kesulitan dalam memahami materi jaringan tumbuhan ini tercermin dari data hasil identifikasi tingkat pemahaman siswa pada materi jaringan tumbuhan yang dilakukan oleh Sartika et al. (2020). Identifikasi dilakukan menggunakan instrumen tes diagnostik berupa *Multiple Choice Open Reason-Test*, menunjukkan rerata persentase siswa yang paham konsep sebesar 30,13%, siswa yang tidak paham konsep sebesar 50,12%, dan siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 19,75%.

Berdasarkan hasil observasi terhadap siswa kelas XI di SMA N 16 Semarang, sebanyak 56% dari responden masih berpikir bahwa materi jaringan tumbuhan merupakan konsep yang abstrak dan sulit dipahami. Mayoritas responden (72%) kurang mengetahui bahkan tidak tahu keterkaitan antara struktur jaringan tumbuhan di sekitar dengan fungsi yang dapat dimanfaatkan oleh makhluk hidup lainnya. Sebagian besar responden merasa kesulitan untuk mempelajari struktur dan fungsi dari jaringan meristem, kolenkim, sklerenkim, struktur sekretori, dan organ reproduksi tumbuhan. SMA N 16 Semarang sedang beradaptasi dengan Kurikulum Merdeka, sehingga berdampak pada optimalisasi waktu pembelajaran dan keterbatasan sumber belajar. Waktu yang kurang optimal berdampak pada efektivitas pembelajaran, terutama untuk materi yang membutuhkan pemahaman mendalam seperti struktur jaringan tumbuhan. Keterbatasan akses buku Kurikulum Merdeka menghambat siswa dalam mempelajari materi secara mandiri di luar jam sekolah. Guru biologi menekankan pentingnya media pembelajaran yang efektif untuk mengatasi kendala waktu dan sumber belajar, serta mempermudah penjelasan konsep-konsep kompleks.

Penggunaan media dalam proses pembelajaran bukan hanya sekadar tren atau pilihan tambahan, melainkan suatu kebutuhan yang sangat penting dan tidak dapat diabaikan dalam dunia pendidikan modern. Media pembelajaran memiliki peran krusial dalam memfasilitasi proses belajar mengajar yang efisien, efektif, interaktif, dan bermakna bagi siswa. Teori konstruktivisme yang dikembangkan oleh Jean Piaget menekankan bahwa pengetahuan tidak dapat ditransfer secara pasif dari guru ke siswa, melainkan harus dibangun secara aktif oleh siswa melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungannya (Muflich & Nursikin, 2023). Menurut Piaget, proses konstruksi pengetahuan melibatkan dua mekanisme utama, yaitu asimilasi (integrasi informasi baru ke struktur kognitif yang ada) dan akomodasi (modifikasi struktur kognitif untuk menyesuaikan informasi baru) (Violeta & Pratama, 2023). Penelitian Adhiyah (2023) menunjukkan bahwa media pembelajaran

dapat memfasilitasi kedua proses ini dengan menyajikan informasi baru dalam format yang dapat diakses dan dipahami oleh siswa. Media pembelajaran dalam konteks konstruktivisme berperan sebagai alat bantu yang memfasilitasi peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Peran media pembelajaran dalam teori belajar konstruktivisme, yaitu: (1) menyediakan pengalaman belajar yang konkret dan otentik, memfasilitasi hubungan antara pengetahuan baru dan yang sudah ada (Isnaeni & Hildayah, 2020); (2) mendorong kolaborasi dan interaksi antar siswa, sehingga tercipta lingkungan belajar yang lebih dinamis (Isnaeni & Hildayah, 2020); (3) membantu peserta didik menghubungkan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang sudah dimiliki (Adhiyah, 2023); (4) menciptakan pengalaman belajar yang lebih interaktif, eksploratif, dan berbasis penemuan, yang pada akhirnya mengarah pada peningkatan hasil belajar (Nurrita, 2018). Penelitian ini bertujuan menghasilkan produk berupa E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji yang valid dan praktis untuk digunakan sebagai media belajar pada materi Jaringan, Organ, dan Sistem Organ Tumbuhan di SMA.

METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development). Menurut Sugiyono (2015) metode R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu serta menguji kelayakan produk tersebut. Oleh karena itu, perlu dilakukan prosedur penelitian yang mencakup analisis potensi dan masalah, pengumpulan data, penyusunan desain produk, uji validitas produk oleh ahli, uji kepraktisan oleh guru dan siswa. Analisis potensi dan masalah dilakukan dengan mewawancarai guru biologi, angketisasi kebutuhan siswa, dan studi literatur. Pengumpulan data teks materi dan foto preparat jaringan tumbuhan dilakukan melalui studi literatur dari berbagai sumber ilmiah seperti artikel ilmiah, buku teks anatomi, dan situs web kredibel. Selain itu, dokumentasi preparat juga dilakukan di Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang. Tahap desain produk meliputi penyusunan instrumen penilaian E-atlas dan perancangan E-atlas melibatkan aplikasi Adobe Photoshop CS6, CorelDRAW X7, dan Microsoft Word. Uji validitas produk dilakukan oleh validator ahli materi dan media untuk mengetahui kelayakan E-atlas sebagai media pembelajaran. E-Atlas kemudian direvisi sesuai saran ahli. Setelah dinyatakan layak, E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji diujicobakan dalam skala terbatas pada guru biologi dan siswa kelas XI 1-5 di SMA Negeri 16 Semarang. Guru dan siswa mengeksplorasi produk selama satu minggu, kemudian mengisi angket tanggapan. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui kepraktisan E-atlas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengembangkan E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji sebagai media pembelajaran Jaringan Tumbuhan. Validasi ahli menunjukkan hasil sangat baik, persentase validitas materi 93,27%, media 98,21%. Berdasarkan hasil uji validitas, produk dinyatakan layak digunakan dengan revisi minor. Uji kepraktisan di SMA Negeri 16 Semarang melibatkan dua guru biologi dan 63 siswa kelas XI, menunjukkan tingkat kepraktisan sangat tinggi (94,53% menurut guru, 89,9% menurut siswa). Sebanyak 89% siswa menilai E-Atlas sangat praktis dan 11% menilainya praktis, mengindikasikan tingginya penerimaan dan kepuasan terhadap E-Atlas sebagai media pembelajaran.

Validitas E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji

Penilaian validitas E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji menjadi tahap yang krusial dalam proses pengembangan media pembelajaran (Arsyad, 2019). Tahap validasi dilaksanakan setelah produk berhasil dirampungkan. Uji validitas materi dan media E-Atlas dilakukan oleh validator ahli yang merupakan dosen berkompeten dari Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Semarang. Pemilihan validator ahli mempertimbangkan kesesuaian kompetensi validator dengan bidang penelitian ini, sehingga menjamin kualitas dan kredibilitas hasil validasi. Validitas materi dinilai oleh Dra. Ely Rudyatmi, M.Si., dosen Anatomi Tumbuhan, Embriologi Tumbuhan, dan Mikroteknik. Sedangkan validitas media dinilai oleh Dr. Sigit Saptono, M.Pd., dosen yang berpengalaman dalam bidang pengelolaan sumber belajar dan media pembelajaran inovatif. Uji validitas E-Atlas menggunakan instrumen angket dengan skala Likert 1-4. Instrumen uji validitas disusun berdasarkan pedoman dari Badan Standar Nasional Pendidikan (2014) dan dimodifikasi untuk menyesuaikan karakteristik khusus E-Atlas. Angket validasi materi mencakup 26 butir penilaian, meliputi aspek kelayakan isi, kebahasaan, dan kontekstualitas. Validasi media terdiri dari

28 butir penilaian yang fokus pada aspek kegrafikan dan penyajian. Hasil analisis validasi materi menggunakan Ms Excel disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis uji validitas oleh ahli materi dan media

No	Uji Validitas	Aspek Penilaian	Skor	Skor Maks	P aspek (%)	P validitas (%)	Kriteria
1	Materi	Kelayakan materi	68	72	94,44	93,27	Sangat valid
		Kebahasaan	25	28	89,29		
		Kontekstualitas	4	4	100,00		
2	Media	Kegrafikan	86	88	97,73	98,21	Sangat valid
		Penyajian	24	24	100,00		

Berdasarkan hasil analisis penilaian validitas E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji pada Tabel 2, dapat diketahui bahwa kedua nilai validitas sangat tinggi. Persentase validitas materi sebesar 93,27%, sedangkan validitas media sebesar 98,21%. Sehingga dapat dikatakan bahwa E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji berhasil memenuhi standar lulus uji validitas dengan kriteria “Sangat Valid”, baik dari segi konten materi maupun desain media. E-Atlas layak diimplementasikan dalam proses belajar mengajar. Hasil yang sangat memuaskan ini memberikan keyakinan bahwa E-Atlas dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi berbagai tantangan dalam pembelajaran biologi di tingkat SMA, seperti visualisasi struktur mikroskopis tumbuhan yang seringkali sulit dipahami oleh siswa. Lebih lanjut, tingginya nilai validitas ini juga mengindikasikan bahwa E-Atlas telah berhasil mengintegrasikan teknologi modern dengan prinsip-prinsip pedagogis yang kuat, menciptakan pengalaman belajar yang interaktif, menarik, dan fleksibel. Meskipun E-Atlas memiliki kriteria sangat valid, keputusan uji yang menyatakan "dapat digunakan dengan revisi" menunjukkan bahwa masih ada kekurangan yang harus diperbaiki. Hal ini sejalan dengan pendapat Warsita (2019) yang menyatakan bahwa pengembangan produk pendidikan adalah proses yang berulang dan memerlukan revisi berkelanjutan untuk mencapai kualitas optimal.

Analisis lebih lanjut akan dilakukan untuk setiap aspek penilaian. Aspek kelayakan materi mendapatkan skor 68 dari 72 (94,44%), menunjukkan bahwa isi E-Atlas sangat sesuai dengan standar kurikulum dan kebutuhan pembelajaran. Aspek kebahasaan memperoleh skor 25 dari 28 (89,29%), mengindikasikan bahwa penggunaan bahasa dalam E-Atlas sudah baik, namun masih memerlukan perbaikan dalam hal tata bahasa yang baik dan benar serta tidak berbelit-belit. Aspek kontekstualitas mendapat skor sempurna 4 dari 4 (100%), menandakan bahwa materi dalam e-atlas sangat relevan dengan konteks kehidupan sehari-hari siswa. Aspek kegrafikan memperoleh skor 86 dari skor maksimal 88, dengan persentase 97,73%. Hasil ini menunjukkan bahwa desain visual E-Atlas telah memenuhi kriteria kegrafikan dengan sangat baik. Aspek penyajian memperoleh skor sempurna dengan persentase 100%. Penyajian materi telah disusun secara sistematis dan konsisten untuk memudahkan alur belajar pengguna. Menurut Jalinus & Ambiyar (2016), sistematika penyajian yang baik dapat membantu siswa dalam membangun pemahaman yang terstruktur.

Kepraktisan E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji

Kepraktisan E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji diukur melalui penilaian guru biologi dan siswa menggunakan angket dengan skala Likert 1-4. Kedua angket mencakup empat aspek: ketertarikan, materi, kebahasaan, dan fleksibilitas. Angket tanggapan guru terdiri dari 32 butir, sedangkan untuk siswa terdiri dari 24 butir penilaian. Perbedaan jumlah butir penilaian ini mempertimbangkan kapasitas dan perspektif yang berbeda antara guru dan siswa dalam menilai media pembelajaran, sebagaimana dianjurkan oleh Arsyad (2019) bahwa instrumen penilaian perlu disesuaikan dengan karakteristik responden. Responden terdiri dari dua guru mata pelajaran Biologi yaitu Atsni Wahyu Lestari, S.Pd. dan Andi Muhamad Yusuf, S.Pd. Pemilihan guru sebagai responden sejalan dengan pendapat Daryanto (2013) yang menyatakan bahwa guru berperan penting dalam menilai kesesuaian media pembelajaran dengan kebutuhan di lapangan. Responden siswa terdiri dari 63 orang yang dipilih secara acak dari kelas XI 1-5 SMA Negeri 16 Semarang. Siswa ini telah mempelajari materi Jaringan, Organ, dan Sistem Organ pada Tumbuhan sebelumnya dan memiliki kemampuan yang heterogen, sehingga dianggap memiliki pengetahuan dasar yang cukup untuk menilai kepraktisan produk. Sesuai dengan rekomendasi Thiagarajan (1974) yang menekankan

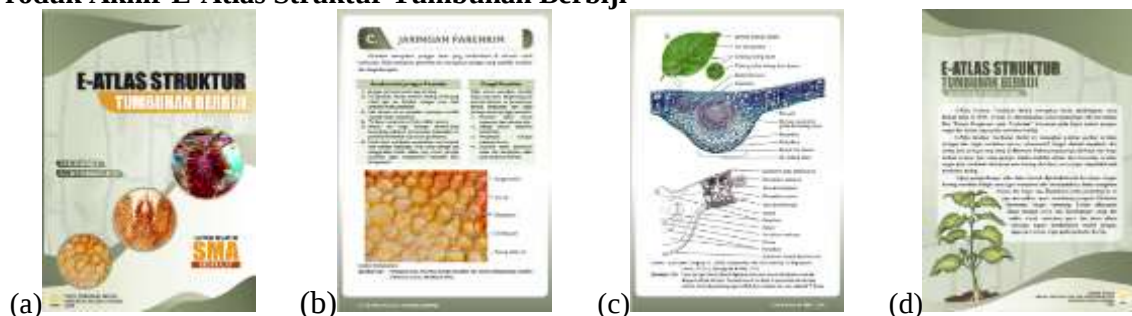
pentingnya memilih responden yang representatif dan memiliki latar belakang pengetahuan yang relevan. Hasil analisis penilaian kepraktisan oleh guru dan siswa tersaji pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil analisis penilaian kepraktisan oleh guru biologi dan siswa

No	Aspek Penilaian	Rerata Persentase Penilaian Kepraktisan tiap Aspek (%)	
		Guru Biologi	Siswa (klasikal)
1	Aspek Ketertarikan	95,83	90,2
2	Aspek Materi	94,64	90,8
3	Aspek Kebahasaan	87,50	86,6
4	Aspek Fleksibilitas	100,00	90,4
Persentase kepraktisan (%)		94,53	89,9
Kriteria kepraktisan		Sangat Praktis	Sangat Praktis
Keputusan uji		Dapat digunakan tanpa revisi	Dapat digunakan tanpa revisi

Hasil analisis penilaian kepraktisan menunjukkan bahwa E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji praktis digunakan sebagai media pembelajaran dalam materi Jaringan, Organ, dan Sistem Organ pada Tumbuhan. Penilaian guru mencapai 94,53%, sedangkan penilaian siswa mencapai 89,9%. Penilaian ini sejalan dengan penelitian Nurrita (2018) yang menyatakan bahwa media pembelajaran yang praktis dapat meningkatkan minat belajar siswa dan membantu guru dalam menyampaikan materi secara lebih efisien. Berdasarkan hasil penilaian per aspek, guru memberikan nilai tertinggi pada aspek fleksibilitas (100%) dan terendah pada aspek kebahasaan (87,50%). Sementara itu, penilaian siswa relatif konsisten di semua aspek, berkisar antara 86,6% hingga 90,8%. Aspek materi mendapat penilaian tertinggi dari siswa (90,8%), menunjukkan relevansi konten dengan kebutuhan pembelajaran siswa. Lebih lanjut, sebanyak 89% siswa menilai E-Atlas sangat praktis, dan 11% menilainya praktis, tanpa ada penilaian kurang atau tidak praktis. Hal ini mengindikasikan tingginya tingkat penerimaan dan kepuasan terhadap E-Atlas sebagai media pembelajaran. Temuan ini sejalan dengan penelitian Setiawati (2018) yang menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran digital interaktif seperti E-Atlas dapat meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap materi biologi yang kompleks. Keputusan uji yang menyatakan bahwa E-Atlas dapat digunakan tanpa revisi menunjukkan bahwa media ini telah memenuhi standar kepraktisan yang tinggi. Namun, perhatian khusus pada aspek kebahasaan yang mendapat persentase terendah dapat menjadi fokus untuk penyempurnaan di masa depan. Tingginya penilaian kepraktisan oleh guru dan siswa ini dapat dikaitkan dengan berbagai fitur E-Atlas yang memenuhi kebutuhan belajar siswa, seperti kemudahan penggunaan, kualitas visual yang baik, dan relevansi materi dengan kehidupan sehari-hari. Hal ini sesuai dengan prinsip-prinsip desain multimedia pembelajaran yang dikemukakan oleh Mayer (2014), di mana media pembelajaran yang efektif harus mempertimbangkan aspek kognitif siswa dan mengoptimalkan proses pemrosesan informasi.

Produk Akhir E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji



Gambar 1. Sampel produk E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji. a) Sampul muka, b) materi jaringan parenkim di Bab 2, c) materi struktur organ daun di Bab 3, d) sampul belakang

E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji merupakan inovasi media pembelajaran digital yang terbukti valid dan praktis. E-Atlas ini memiliki keunggulan dalam visualisasi detail, relevansi kurikulum, interaktivitas, fitur pencarian, aksesibilitas, dukungan pembelajaran mandiri, efisiensi

biaya, dan ramah lingkungan. Meskipun memiliki banyak keunggulan, penelitian pengembangan E-Atlas ini juga memiliki beberapa keterbatasan. Cakupan materi yang terbatas pada struktur tumbuhan berbiji tertentu, keterbatasan sampel dalam uji coba yang mungkin tidak merepresentasikan keragaman populasi siswa SMA secara luas, serta keterbatasan waktu penelitian yang tidak memungkinkan pengukuran efek jangka panjang dari penggunaan E-Atlas terhadap pemahaman dan retensi pengetahuan siswa merupakan beberapa kendala utama dalam penelitian ini. Keterbatasan-keterbatasan ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya guna mendapatkan hasil yang lebih komprehensif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan uraian pembahasan, dapat disimpulkan bahwa E-Atlas Struktur Tumbuhan Berbiji yang dikembangkan valid dan praktis sebagai media pembelajaran biologi di SMA.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhiyah, M. (2023). Pembelajaran Konstruktivisme Berbantuan Media Benda Konkret untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Pada Materi Bangun Ruang di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*.
- Arsyad, A. (2019). *Media Pembelajaran (Edisi Revisi)*. Rajawali Pers.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2014). *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Tahun 2014*.
- Daryanto, D. (2013). *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Gava Media.
- Halida, A. N., & Windyariani, S. (2019). Meningkatkan Motivasi Dan Kemampuan Penguasaan Konsep Siswa Pada Materi Struktur Jaringan Tumbuhan Dan Hewan Melalui Media Biology Quartet Card. *Utile Jurnal Kependidikan*, 5(1), 80–85.
- Isnaeni, N., & Hildayah, D. (2020). *Media Pembelajaran Dalam Pembentukan Interaksi Belajar Siswa*.
- Jalinus, N., & Ambiyar. (2016). *Media dan Sumber Pembelajaran*. Kencana.
- Kusumawati, M. U. (2016). The Identification Of Learning Difficulties In Topic The Structure And Function Of Plant Tissue At Sma N 3 Klaten Xi Grade Academic Year 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Biologi FPMIPA UNY*, 5.
- Mayer, R. E. (2014). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (Mayer, Richard E.). Cambridge University Press.
- Muflich, R. M. R., & Nursikin, Mukh. (2023). Pandangan John Dewey dan Jean Piaget Terhadap Kurikulum Pendidikan: Perspektif Teori Pembelajaran Aktif dan Konstruktivisme. *Afeksi: Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 4(6).
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Misykat*, 3(1).
- Rosamsi, S., Miarsyah, M., Ristanto, R. H., & Nurdiani, N. (2023). Development of interactive multimedia in improving the ability to think logically in cell concepts. *JPBIO (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 8(1), 124–133.
- Sartika, P. F., Susilo, H., & Sulisetijono. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Jaringan Tumbuhan dan Hewan Menggunakan Multiple Choice Open Reason Test. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 5(8), 1099–1104.
- Setiawati, D. A. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran E-Atlas berbasis Mobile learning pada Materi Struktur Sel di SMA N 1 Kandangserang*.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Supriyatin, I. Z. I., Rahayu, S., & Ristanto, R. H. (2019). Improving HOTS in Biology Learning: A Supplement Book of Plant Growth and Development. *Universal Journal of Educational Research*.
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. National Center for Improvement Educational System.
- Violeta, S. A., & Pratama, F. W. (2023). Proses Berpikir Siswa Berdasarkan Teori Jean Piaget dalam Memahami Konsep Permutasi dan Kombinasi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 10(4).

Warsita, B. (2019). Evaluasi Media Pembelajaran Sebagai Pengendalian Kualitas. *Jurnal Teknodik*.