

PENGEMBANGAN E-MODUL DILENGKAPI AR (*Augmented Reality*) PADA MATERI BAKTERI PADA FASE E TINGKAT SMA/MA

Yutia Gustiham (1), Aulia Afza (2), Diana Susanti (3)

^{1,2,3}Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Sumatera Barat

yutiagustiham03@gmail.com (1), auliaafzabio@gmail.com (2), dheana2885@gmail.com (3)

Abstrak

Salah satu bahan ajar yang efektif dalam mendukung proses pembelajaran adalah e-modul dilengkapi AR. Pengembangan e-modul dilengkapi AR perlu dilakukan agar tidak hanya berisi soal latihan, tetapi juga dirancang untuk memudahkan peserta didik belajar mandiri. Tujuan dari kajian ilmiah ini adalah menghasilkan bahan ajar pada materi bakteri tingkat SMA/MA yang valid. Penelitian ini mengadopsi model pengembangan yang telah dimodifikasi dari model 4D. Tahapan dalam proses pengembangan terdiri dari empat fase, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), dan *Dissemination* (Penyebarluasan). Tetapi pada penelitian ini hanya di batasi sampai pada tahap *Develop*, yang mencakup uji validitas. Uji validitas dengan melibatkan dua orang dosen ahli dan guru biologi sebagai validator melalui pengisian angket. Setelah itu, data di analisis menggunakan metode perhitungan persentase. Hasil uji validitas, dinyatakan bahwa e-modul dilengkapi AR sangat valid dengan perolehan sebesar 95%. Dengan demikian, produk tersebut dinilai memenuhi syarat untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci: *Augmented Reality*; e-modul; bakteri

ABSTRACT

An AR-equipped e-module is one of the effective teaching materials to support the learning process. The development of an AR-equipped e-module needs to be done so that it does not only contain practice questions, but is also designed to make it easier for students to learn independently. The purpose of this scientific study is to produce a valid teaching material on bacteria for senior high school (SMA/MA) level. This research adopts a modified development model from the 4D model. The stages in the development process consist of four phases: Define, Design, Development, and Dissemination. However, this research is limited only up to the Development stage, which includes the validity test. The validity test involved two expert lecturers and a biology teacher as validators through questionnaire assessments. Afterward, the data was analyzed using a percentage calculation method. The results of the validity test stated that the AR-equipped e-module was very valid with a score of 95%. Thus, the product is considered eligible for use in the learning process

Keywords: *Augmented Reality*; e-module; bacteria

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Era pendidikan abad ke-21 menuntut adanya reformasi substansial dalam pendekatan pedagogis, kerangka konseptual untuk memupuk inovasi, dan modalitas pengajaran. Transformasi ini esensial guna menjawab berbagai imperatif pembelajaran kontemporer, yang menggaris bawahi kebutuhan siswa akan kemampuan kognitif tingkat tinggi, kompetensi komunikasi lisan dan tulisan yang efektif, sinergi dalam kerja kolektif, keahlian investigatif, kapasitas kreasi, serta kemampuan pemecahan masalah (Julisa *et al.*, 2023). Permasalahan yang terjadi saat ini sebelum adanya pengembangan kompetensi abad 21 melalui bahan ajar digital yakni kurangnya bahan ajar inovatif yang membantu pelajar dalam belajar. siswa memerlukan materi pembelajaran dengan konten yang berkualitas sesuai kurikulum terkini dan pendidik pula mesti berinovasi membuat bahan ajar yang interaktif karena jika memakai bahan ajar yang ketinggalan zaman dan proses belajar mengajar kurang maksimal. Teknologi digital dianggap dapat menaikkan potensi serta ketekunan belajar siswa dan pula memberikan materi yang beragam dan juga lebih sesuai untuk diimplementasikan dalam model pembelajaran abad 21 (Julisa *et al.*, 2023). Salah satu kecakapan peserta didik pada abad 21 ini yaitu penguasaan teknologi. Oleh karena itu untuk menyeimbangi kemampuan siswa dengan perkembangan zaman kita perlu mengembangkan sesuatu yang bisa menunjang peningkatan penguasaan siswa tentang teknologi dengan memakai bahan ajar elektronik, yaitu modul elektronik (e-modul). Modul elektronik atau e-modul ini bisa memudahkan siswa karena tidak memerlukan banyak biaya dan dapat diakses menggunakan smartphone dan laptop serta mudah untuk dibawa kemanapun dimana menjadikan siswa bisa membacanya dengan mandiri di rumah. Modul elektronik ini ramah lingkungan dalam jangka panjang menggunakan e-modul dapat mengurangi konsumsi kertas dan limbah kertas. Berdasarkan dari wawancara yang dilaksanakan ketika bulan Januari 2026 dengan guru biologi yang menjadi pengajar Fase E SMA Negeri 1 Koto XI Tarusan, materi bakteri (mikrobiologi) bersifat sangat abstrak dan mikroskopis. Siswa sering kali mengalami miskonsepsi karena kesulitan membayangkan struktur internal bakteri (seperti kapsul, peptidoglikan, atau plasmid) dan proses reproduksi bakteri hanya dari gambar 2D di buku paket cetak. Sementara itu, ketersediaan mikroskop di laboratorium sekolah seringkali terbatas. Selama ini pembelajaran masih berpusat pada penggunaan buku cetak dan LKS, hal ini menyebabkan rendahnya motivasi dan partisipasi aktif siswa di kelas. Akibat kurangnya visualisasi yang konkret, banyak peserta didik mengalami salah konsep mengenai bentuk-bentuk bakteri dan reproduksi bakteri. Sekolah sudah mengizinkan peserta didik menggunakan *handphone* (HP) sebagai alat bantu belajar. Namun selama proses belajar biologi, *smartphone* ini belum dimanfaatkan secara maksimal. Di sekolah ini jaringan internetnya bagus dan lancar serta tersedia juga wifi yang bisa dijangkau untuk beberapa kelas dan di sekolah sudah ada smart tv. Karakteristik peserta didik di SMA Negeri 1 Koto XI Tarusan ini mereka terbiasa mencari jawaban secara instan menggunakan google berupa chat gpt, gemini dan sejenisnya lainnya. Sehingga lebih menyukai pembelajaran yang bisa diakses kapan saja. Peserta didik kadang lebih suka pembelajaran dalam bentuk visual dan video di bandingkan teks Panjang yang membosankan seperti buku cetak. Menurut Hayati (2024), bahwa generasi Z memiliki kemampuan multitasking dan cepat beradaptasi terhadap perubahan teknologi. Mereka menyukai pembelajaran yang kreatif, inovatif, menyenangkan, dan memberikan pengalaman edukatif, proyek kolaboratif, dan tantangan pembelajaran dibandingkan hanya mendengarkan ceramah guru. Selain itu, generasi Z memiliki rentang perhatian yang relative pendek sehingga pembelajaran harus dirancang lebih menarik agar mereka fokus selama proses belajar berlangsung. Teknologi AR termasuk dalam kategori sumber belajar yang didesain khusus, karena dikembangkan sebagai komponen dalam hal

mempermudah penggunaan memahami isi buku dengan cara menampilkan objek berupa 3 dimensi pada gambar 2 dimensi yang tertera pada buku. AR adalah salah satu teknologi interaktif yang mampu menyatukan sesuatu yang bersifat nyata dan virtual sehingga menghasilkan objek tiga dimensi (3D) yang dapat dilihat di layar smartphone penggunaannya. Cara kerja dari AR dapat mendeteksi citra atau gambar yang disebut sebagai marker, menggunakan kamera pada handphone atau smartphone. Media pembelajaran berbasis AR dalam penggunaannya diharapkan dapat memberikan bantuan pada saat seorang guru menyampaikan materi ajar sehingga lebih menarik. Dengan demikian, pengembangan *Microlearning* diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan membantu peserta didik memahami materi dengan lebih baik. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti ingin melakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan E-Modul dilengkapi AR (*Augmented Reality*) pada materi bakteri Tingkat SMA/MA”

1. Perumusan Masalah

Dari latar belakang tersebut dapat dirumuskan permasalahan yaitu : apakah pengembangan e-modul dilengkapi AR pada materi bakteri tingkat SMA/MA valid.

2. Tujuan Penelitian

Tujuan dari pada penelitian ini adalah menghasilkan pengembangan e-modul dilengkapi AR pada materi bakteri tingkat SMA/MA yang valid.

3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah : dapat mengimplikasikan hasil penelitian dari judul Analisis Kebutuhan Pengembangan Buku Etnobiologi dalam dunia Pendidikan dan dunia akademis biologi.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengadopsi model pengembangan yang telah dimodifikasi dari model 4D. Menurut (Thiagarajan, 1974), tahapan dalam proses pengembangan terdiri dari empat fase, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), dan *Dissemination* (Penyebarluasan). Pada fase *Define* (Pendefinisian), dilakukan penentuan dan analisis kebutuhan yang berkaitan dengan pengembangan. Hal ini mencakup analisis karakteristik siswa, materi, serta tujuan pembelajaran, yang biasanya melibatkan analisis awal, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran. Fase *Design* (Perancangan) melibatkan perancangan prototipe awal atau draf produk yang akan dikembangkan. Pada tahap ini, media, instrumen evaluasi, dan perangkat lain yang diperlukan disusun, sehingga menghasilkan desain awal yang siap untuk diuji. Selanjutnya, pada fase *Develop* (Pengembangan), produk dikembangkan berdasarkan desain yang telah disusun. Proses ini mencakup validasi oleh para ahli materi dan media, revisi berdasarkan masukan yang diterima, serta uji coba terbatas. Produk yang dihasilkan kemudian direvisi dan disempurnakan sebelum diimplementasikan secara lebih luas.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil Validasi e-modul dilengkapi Augmented Reality

No	Aspek	Validator			Skor	Skor Maks	%	Ket.
		V1	V2	V3				
A.	Kelayakan Isi	52	53	55	160	165	96%	Sangat Valid
B.	Aspek Kebahasaan	21	24	25	70	75	93%	Sangat Valid
C.	Penyajian	31	35	35	101	105	96%	Sangat Valid
D.	Kegrafikkan	22	25	25	72	75	96%	Sangat Valid
E.	Aspek Augmented Reality	32	33	32	97	105	92%	Sangat Valid
Jumlah		158	170	172	500	525	95%	Sangat Valid

Berdasarkan hasil yang tercantum pada Tabel 1, rata-rata persentase validasi terhadap pengembangan *E-modul dilengkapi Augmented Reality* mencapai 95%. Penilaian dilakukan berdasarkan lima aspek utama, yakni: aspek kelayakan isi memperoleh validitas sebesar 96%, aspek kebahasaan memperoleh validitas 93%, aspek penyajian memperoleh 96%, aspek kegrafikkan memperoleh validitas 96%, aspek *Augmented Reality* memperoleh validitas 92%. Dengan demikian, produk tersebut dinilai memenuhi syarat untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

PEMBAHASAN

Hasil analisis data dari angket validitas yang diisi oleh dosen ahli dan guru, diperoleh rata-rata nilai validitas sebesar 95%, yang termasuk dalam kategori sangat valid. Hal ini dapat dilihat dari uji validitas terhadap e-modul mencakup beberapa aspek, yaitu kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kegrafikkan, aspek *Augmented Reality*. Pada aspek validasi kelayakan isi e-modul, diperoleh hasil sebesar 96% dengan kriteria sangat valid. Pernyataan dalam aspek ini mencakup kesesuaian materi dengan kurikulum merdeka, kemudahan pemahaman isi, kebenaran substansi materi, penyajian contoh-contoh konkret, serta kebermanfaatan materi bagi peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul telah dirancang dengan memperhatikan kemudahan penggunaan dan keterpahaman bagi peserta didik. Kelayakan isi merupakan aspek yang sangat penting dalam pengembangan suatu bahan ajar karena berkaitan dengan ketepatan konsep, keluasan materi, kedalaman materi, serta kesesuaian materi dengan kurikulum yang berlaku. Selain sistematika materi yang baik, penyajian isi pada e-modul juga ada media pendukung seperti gambar, video pembelajaran, latihan soal interaktif, dan objek *augmented reality*. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Pakereng *et al.* (2026) yang mengembangkan *Augmented Reality-Assisted Biology E-Module with Problem Based Learning-Reading Concept Mapping*. Penelitian tersebut memperoleh nilai validitas materi sebesar 96,42% dengan kategori sangat valid. Penelitian menyatakan bahwa tingginya validitas isi disebabkan oleh kesesuaian materi dengan kurikulum, penyajian konsep yang benar secara ilmiah, serta integritas media visual dan *Augmented Reality* yang mendukung pemahaman konsep biologi. Pandangan ini diperkuat oleh Ramadansur *et al.* (2026), yang menunjukkan bahwa bahan ajar digital pada materi bakteri memperoleh kategori sangat valid, karena materi sesuai dengan kurikulum, karakteristik peserta didik, dan pengembangan ilmu mikrobiologi. Penelitian tersebut juga menjelaskan bahwa materi yang tersusun secara sistematis mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik dan memudahkan guru dalam proses pembelajaran. Pada aspek kebahasaan, diperoleh hasil validasi sebesar 93% dengan kriteria sangat valid. Pernyataan dalam aspek ini mencakup kejelasan identitas e-modul, kejelasan informasi, penggunaan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar, keterpahaman bahasa, serta kejelasan kalimat yang digunakan dalam e-modul. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa Bahasa yang digunakan mampu mendukung proses pembelajaran mandiri. Siswa tidak hanya membaca materi, tetapi juga memperoleh penjelasan tambahan melalui gambar, video, dan objek *augmented reality* yang saling melengkapi. Dengan demikian, Bahasa dalam e-modul berfungsi sebagai penghubung antara informasi tekstual dan visual sehingga pembelajaran menjadi lebih efektif. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Pakereng *et al.* (2026) menjelaskan bahwa penggunaan bahasa yang sederhana namun tetap ilmiah mampu meningkatkan keterbacaan bahan ajar dan mempermudah siswa memahami materi biologi. Selanjutnya, Ramadansur *et al.* (2026) menjelaskan bahwa aspek kebahasaan memperoleh kategori sangat valid. Hal tersebut disebabkan karena penggunaan Bahasa yang sesuai dengan karakteristik siswa, menggunakan istilah ilmiah secara konsisten, serta dilengkapi penjelasan yang mudah dipahami sehingga siswa dapat belajar secara mandiri tanpa mengalami kesulitan memahami isi materi. Menurut Arshad *et al.* (2026) juga menyatakan bahwa aspek kebahasaan memperoleh penilaian

sangat tinggi. Hal tersebut dikarenakan Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan siswa, konsisten dalam penggunaan istilah ilmiah, serta mampu memfasilitasi pembelajaran berbasis inkuiri. Pada aspek penyajian, diperoleh hasil sebesar 96% dengan kriteria sangat valid. Aspek ini mencakup kejelasan indikator dan tujuan pembelajaran, kejelasan dan keterpahaman materi, relevansi gambar dengan isi, serta adanya petunjuk langkah-langkah kegiatan yang berpusat pada siswa. Hal tersebut menunjukkan bahwa e-modul berbasis augmented reality pada materi bakteri telah memenuhi kriteria penyajian bahan ajar yang baik. Aspek penyajian merupakan salah satu komponen penting dalam pengembangan bahan ajar karena berkaitan dengan cara penyampaian materi kepada siswa. Selain sistematika yang baik, penyajian materi pada e-modul juga memanfaatkan berbagai media pendukung seperti gambar berwarna, ilustrasi, video, latihan interaktif, serta visualisasi objek 3D menggunakan teknologi augmented reality, integrasi berbagai media tersebut membuat proses pembelajaran menjadi lebih menarik dibandingkan penggunaan modul cetak konvensional. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Nst and Ariyanti (2025) menunjukkan bahwa aspek penyajian memperoleh kategori sangat valid karena materi disusun secara sistematis, interaktif, serta memanfaatkan media visual yang menarik sehingga meningkatkan literasi sains dan literasi digital pada siswa. Selain itu ditegaskan oleh Zufahmi *et al.* (2025) menunjukkan bahwa e-modul berbasis augmented reality yang disajikan secara sistematis dan interaktif mampu meningkatkan literasi digital pada siswa. Penelitian tersebut menegaskan bahwa penyajian yang menarik dan mudah dioperasikan meningkatkan minat belajar siswa pada mata pelajaran biologi. Pada aspek kegrafikkan didapat hasil 96% dengan kriteria sangat valid. Pada aspek ini terdapat beberapa pernyataan pada modul seperti bentuk ukuran huruf terlihat jelas, jenis huruf yang digunakan Times New Roman, layout atau tampilan pada cover dalam modul sesuai, tata letak isi dalam modul sesuai, tampilan gambar sesuai pada modul. Pada aspek kegrafikkan, hasil validasi sebesar 96% menunjukkan bahwa penggunaan ukuran font, jenis huruf Times New Roman, tata letak yang konsisten, serta gambar yang relevan telah memenuhi standar keterbacaan dan penyajian visual yang baik. Menurut Alfi dan Ariyanti (2026) menunjukkan bahwa kualitas grafik yang baik berpengaruh terhadap motivasi belajar siswa. Penelitian menjelaskan bahwa desain media yang menarik membuat siswa lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran dan meningkatkan interaksi dengan media. Nst and Ariyanti (2025) menunjukkan bahwa desain grafik merupakan salah satu faktor yang menentukan keberhasilan media pembelajaran digital. Media dengan tampilan menarik akan meningkatkan motivasi belajar serta memberikan pengalaman belajar yang lebih baik. Berdasarkan hasil validasi oleh dosen ahli dan guru biologi, aspek AR memperoleh 92% dengan kategori sangat valid. Persentase tersebut menunjukkan bahwa fitur AR yang diintegrasikan ke dalam e-modul telah memenuhi kriteria kelayakan sebagai media pembelajaran digital. Penilaian validator meliputi tampilan dalam e-modul 3 dimensi, dalam e-modul menggunakan dunia virtual, interaktif secara real time, tanpa gangguan, kesesuaian objek dengan materi bakteri dan manfaat AR dalam membantu siswa memahami materi. Teknologi AR merupakan teknologi yang menggabungkan objek virtual dua dimensi atau tiga dimensi. Integrasi ini memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret, interaktif, dan kontekstual sehingga membantu mengurangi kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep mikrobiologi yang bersifat abstrak. Menurut Saputra and Octavia (2024) menunjukkan bahwa e-modul berbasis AR layak digunakan karena mampu meningkatkan literasi sains dan kemandirian belajar peserta didik. Walaupun materi yang dikembangkan adalah virus, karakteristik objek mikroskopis yang divisualisasikan melalui augmented reality serupa dengan materi bakteri sehingga relevan sebagai pembanding penelitian ini. Sulisetijono *et al.* (2023) menyatakan bahwa e-modul berbasis AR mampu meningkatkan literasi sains siswa melalui objek secara

interaktif. Penggunaan model 3 dimensi membantu peserta didik memahami konsep-konsep yang sulit diamati secara langsung sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Waruwu *et al.* (2026) menunjukan bahwa AR efektif meningkatkan keterlibatan siswa, berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, literasi digital, dan pembelajaran bermakna pada berbagai topik yang memerlukan visualisasi tinggi. Berdasarkan penjelasan di atas, rumusan masalah penelitian yang berbunyi " apakah pengembangan e-modul dilengkapi AR pada materi bakteri tingkat SMA/MA valid. telah terjawab. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul dilengkapi Augmented Reality dinyatakan sangat valid oleh ketiga validator. Bahan ajar ini dianggap layak digunakan dalam proses pembelajaran, dengan memperoleh rata-rata persentase kevalidatan sebesar 95%. Mengacu pada kriteria penilaian validitas menurut Afza *et al.*, (2026), persentase tersebut dalam kategori sangat valid. Hal ini menunjukan bahwa buku digital interaktif yang dilengkapi dengan AR dan VR dalam mata kuliah fisiologi tumbuhan valid dengan hasil validasi 91,82% .Hal ini menunjukkan bahwa buku digital interaktif tersebut telah memenuhi indikator-indikator yang tercantum dalam instrumen validasi Angka ini menunjukkan bahwa media tersebut memenuhi kriteria yang ditetapkan dan dapat diandalkan untuk meningkatkan pemahaman siswa mengenai mata kuliah fisiologi tumbuhan.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa: telah di hasilkan E -modul dilengkapi AR (*Augmented Reality*) pada materi bakteri untuk fase E tingkat SMA/MA yang telah dikembangkan dikategorikan sebagai sangat valid. Berdasarkan hasil penilaian validator, aspek isi media memperoleh persentase 95% dengan kategori sangat valid karena capaian pembelajaran, tujuan, dan materi telah sesuai dengan kurikulum. Penilaian ini menekankan kesesuaian karakteristik materi bakteri dengan penyajiannya pada e-modul dilengkapi AR. Materi tersebut mencakup empat aspek, yaitu ciri-ciri umum, bentuk sel, struktur bakteri, cara reproduksi dan peranan bakteri. Hasil validasi menunjukkan bahwa e-modul dilengkapi AR (*Augmented reality*), sebagai media visual dengan ilustrasi bergerak dengan model 3 dimensi, mampu menampilkan keempat aspek tersebut secara jelas dan mudah dipahami peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Afza, A., Susanti, D., Nursyahra, Defegi, M., Supriatno, B., & Riandi. (2026). Development of Interactive Digital Books with Augmented Reality and Virtual Reality in Plant Physiology. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 12(2), 74–79. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v12i2.13729>
- Arshad, B., Ishak, N. A., & Zaharudin, R. (2026). Validity and Reliability of The e-ReSP-AR Module for Inquiry-Based Biology Learning on Cellular Respiration, 16, 70–84.
- Hayati, E. N. (2024). Karakteristik Belajar Generasi Z Dan Implikasinya Terhadap Desain Pembelajaran Ips. *Jurnal Pembelajaran, Bimbingan, Dan Pengelolaan Pendidikan*, 4(8), 8. <https://doi.org/10.17977/um065.v4.i8.2024.8>
- Julisa, T. C., Legiani, W. H., & Juwandi, R. (2023). Pengembangan Kompetensi Abad 21 melalui Bahan Ajar Digital pada Pembelajaran Pendidikan Pancasila dan Kewarganegaraan Tria. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 11(2).
- Nst, Y. H., & Ariyanti, N. A. (2025). Development of an augmented reality e-module using problem-based learning to enhance science literacy and digital literacy. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 11(3), 930–942. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v11i3.41055>
- Pakereng, Y. H. I., Walla, Y. N., & Rame, C. I. (2026). Augmented reality-assisted biology E-module with PBL-reading concept mapping: Development and its effect on

Gustiham Y, Afza A, Susanti D : Pengembangan e-Modul Dilengkapi Ar (*Augmented Reality*) Pada Materi Bakteri Pada Fase E Tingkat SMA/MA

student collaboration. Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education, 9(1), 143–158. <https://doi.org/10.17509/aijbe.v9i1.97346>

Ramadansur, R., Sutomo, E., Syahdan, S., Siswati, B. H., & Melati, I. S. (2026). BIOSFER : JURNAL TADRIS BIOLOGI Evaluating the Validity , Practicality , and Effectiveness of a Flipbook-Based E-Module on Bacteria for Tenth-Grade Students. BIOSFER:JURNAL TADRIS BIOLOGY, 17(1), 347–362. <https://doi.org/10.24042/b>

Zufahmi, Rohman, F., Listyorini, D., & Sari, M. S. (2025). The Effectiveness of Augmented Reality-Assisted E-Module in Improving Students Digital Literacy in High School Biology Learning. Salud, Ciencia y Tecnologia, 5. <https://doi.org/10.56294/saludcyt20251517>.

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
12 Agustus 2026	19 Agustus 2026	26 Agustus 2026	Ya