

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN ENTOMOLOGI AWETAN SERANGGA BERBASIS RESIN POLYESTER

Arman Adrian Maulana, Denia Rista Damayanti, Fryan Krisnaya Gumilang, Auliya Fatihatuz Zanuba, Dita Megasari*

Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur, Jl. Rungkut Madya No. 1, Kota Surabaya, Jawa Timur, Indonesia

* corresponding author | email : dita.megasari.agrotek@upnjatim.ac.id

Received: 27 November 2024

Accepted: 10 Februari 2025

Published: 28 Februari 2025

ABSTRAK

doi <http://dx.doi.org/10.17977/jum052v16n1p38-46>

Pembelajaran entomologi yang dilaksanakan di sekolah menengah maupun perguruan tinggi menggunakan spesimen serangga sebagai objek atau media pembelajaran. teknik pengawetan yang jamak digunakan tidak dapat menjamin spesimen serangga bertahan lama. Hal tersebut berdampak pada visualisasi spesimen yang terkadang mengalami perubahan, seperti perubahan ukuran dan warna. Hal tersebut berakibat pada kurangnya kecakapan mahasiswa ketika dihadapkan pada permasalahan di lapangan. Penelitian dilaksanakan di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur pada bulan Juni 2024 – Oktober 2024. Penelitian desain pendidikan dimulai dengan pembuatan awetan serangga berbasis resin, penilaian kualitas awetan menggunakan skala likert, dan validasi ahli. peningkatan konsentrasi katalis tidak menyebabkan pengaruh terhadap kualitas spesimen secara kumulatif. Validasi ahli materi dan ahli media menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran awetan serangga berbasis resin tergolong sangat layak dengan persentase 91,4% dan 95%.

Kata Kunci : *awetan serangga, resin, entomologi, media pembelajaran*

Entomology learning carried out in high schools and universities uses insect specimens as objects or learning media. Commonly used preservation techniques cannot guarantee that insect specimens will last long. This has an impact on the visualization of specimens, which sometimes change, such as changes in size and color. This results in a lack of student skills when faced with problems in the field. The research was conducted at the National Development University "Veteran" East Java in June 2024 - October 2024. Educational design research began with the manufacture of resin-based insect preservation, assessment of the quality of preservation using a Likert scale, and expert validation. Increasing the concentration of catalyst did not affect the cumulative quality of the specimen. Validation by material experts and media experts showed that the development of resin-based insect preservation learning media was classified as very feasible with a percentage of 91.4% and 95%.

Keywords : *Insect preservation, resin, entomology, learning media*

Pendidikan menjadi salah satu sarana bagi individu untuk senantiasa menggali dan mengembangkan potensi yang dimilikinya. Media pembelajaran menjadi alat penting dalam proses pendidikan karena dapat memperlancar penyampaian pesan dan materi oleh pengajar. Pentingnya media pembelajaran adalah mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi proses belajar mengajar karena materi dapat disampaikan secara lebih interaktif (Asmara *et al.*, 2019), dibandingkan dengan metode konvensional seperti ceramah di dalam kelas. Terdapat relevansi antara media pembelajaran dengan disiplin ilmu entomologi, yang mana penggunaan media pembelajaran seperti spesimen serangga asli mampu meningkatkan kemampuan peserta didik dalam hal observasi, berpikir kritis dan klasifikasi.



<http://journal2.um.ac.id/index.php/jpb>



jpb.journal@um.ac.id

Lumowa & Purwati (2022) mendefinisikan entomologi sebagai ilmu terapan biologi dengan fokus pada kajian mengenai serangga atau arthropoda dalam kelas insekta. Pembelajaran entomologi sangatlah penting khususnya bagi mahasiswa dengan disiplin ilmu biologi terapan seperti pertanian. Hal tersebut tidak terlepas dari peranan serangga yang sangat krusial dalam ekosistem, baik bersifat menguntungkan (penyerbuk/polinator, predator dan pengurai/dekomposer) maupun merugikan (hama) (Kalshoven, 1981). Pembelajaran entomologi yang dilaksanakan di sekolah menengah maupun perguruan tinggi menggunakan spesimen serangga sebagai objek atau media pembelajaran. Namun sering kali peserta didik dan pengajar dihadapkan pada beberapa tantangan khususnya dalam hal ketersediaan spesimen serangga yang tidak menentu.

Spesimen serangga yang digunakan sebagai media pembelajaran biasanya diawetkan untuk dapat digunakan secara berulang. Teknik pengawetan serangga dilakukan melalui dua cara yaitu melalui pengawetan kering dan pengawetan basah. Pengawetan kering dilakukan dengan mengeringkan spesimen serangga hingga mencapai kadar air yang sangat rendah, sehingga organisme penghancur tidak dapat bekerja. Pengawetan basah dapat dilakukan dengan mengawetkan objek biologi pada larutan pengawet. Namun teknik pengawetan yang jamak digunakan tidak dapat menjamin spesimen serangga bertahan lama. Hal tersebut berdampak pada visualisasi spesimen yang terkadang mengalami perubahan, seperti perubahan ukuran dan warna. Hal tersebut berakibat pada kurangnya kecakapan mahasiswa ketika dihadapkan pada permasalahan di lapangan.

Permasalahan tersebut diperburuk dengan metode pengajaran yang didominasi oleh metode ceramah dengan menggunakan *power point* sebagai bahan pembelajaran, sehingga mahasiswa kurang memiliki kemampuan berpikir kritis dan hanya melihat fenomena melalui satu sudut pandang saja. Pernyataan tersebut sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Gowasa *et al.* (2012), yang menunjukkan bahwa sistem pembelajaran dengan menggunakan media *power point* menghasilkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan retensi memori yang lebih rendah dibandingkan dengan media video. *Power point* juga mengharuskan pengajar memiliki keterampilan khusus dalam menyampaikan pesan atau ide melalui desain yang menarik sehingga pesan lebih mudah diterima oleh peserta didik (Syah & Hidayatullah, 2023). Oleh karena itu, dibutuhkan suatu metode guna meningkatkan mutu pembelajaran dan *soft skill* mahasiswa sebagai peserta didik. Penelitian yang dilakukan Lestari (2020) menunjukkan bahwa media pembelajaran berupa spesimen mampu meningkatkan motivasi, semangat dan ketertarikan peserta didik pada materi pembelajaran.

Inovasi media pembelajaran berupa awetan spesimen serangga berbasis resin diharapkan menjadi solusi atas permasalahan yang telah diuraikan di atas. Resin adalah senyawa organik hasil metabolisme sekunder yang tersusun atas karbonat, sedangkan katalis adalah bahan tambahan yang berwujud mempercepat proses polimerisasi (Handayani *et al.*, 2013). Masyarakat mengenal resin sebagai bahan peris perekat dan pelapis karena sifatnya yang tidak mudah menyerap air. Sifat tersebut membuat resin menjadi material yang sesuai sebagai bahan pengawetan spesimen serangga, yang mana awetan spesimen biologi dalam resin dikenal sebagai resin bioplastik (Suryana & Putra, 2019). Walaupun cukup mudah dibuat, awetan serangga dalam blok resin membutuhkan keterampilan dan pengetahuan untuk mendapatkan hasil yang baik, termasuk perbandingan resin dan katalis terbaik untuk mempertahankan sifat spesimen. Oleh karena itu hasil penelitian ini diharapkan mampu menciptakan inovasi awetan serangga yang memiliki ketahanan lebih baik dengan visual yang terjaga. Selain itu adanya tambahan informasi terkait bioekologi dan taksonomi diharapkan mampu meningkatkan efektivitas awetan serangga sebagai media pembelajaran terutama dalam pembelajaran entomologi.

METODE

Penelitian dilaksanakan di Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur pada bulan Juni 2024 – Oktober 2024. Metode penelitian menggunakan metode Penelitian Desain Pendidikan (*Educational design research*) yang dimulai dengan pembuatan awetan serangga berbasis resin, penilaian kualitas awetan menggunakan skala *likert*, dan validasi ahli. Pembuatan awetan serangga berbasis resin dilakukan dengan metode sebagai berikut:

1. Spesimen serangga dikoleksi dari area pertanian dan agroforestri di Jawa Timur. Koleksi serangga menggunakan teknik penangkapan langsung dengan menggunakan jaring serangga (*sweeping technique*) dan tangan (*hand collecting*). Spesimen serangga yang berhasil ditangkap diletakkan ke dalam *killing jar* dengan bahan aktif *ethyl acetate* ($\text{CH}_3\text{CO}_2 \cdot \text{C}_2\text{H}_5$). Menurut Schauff (2001), *ethyl*

acetate dipilih sebagai bahan aktif dalam toples pembunuh serangga karena mampu membunuh serangga secara cepat, namun kurang berbahaya bagi manusia dibandingkan dengan bahan aktif lainnya.

2. Serangga yang telah mati kemudian dikeringkan dengan lampu inkubator selama 24 jam – 120 jam bergantung pada spesimen serangga. Namun sebelum pengeringan dilakukan, perlu adanya pengaturan postur serangga sehingga morfologi serangga dapat terlihat dengan jelas.
3. Pembuatan resin bioplastik didasarkan pada penelitian Suryana & Putra (2019) yang dimodifikasi berdasarkan penelitian pendahuluan yang sudah dilakukan. Pembuatan resin melalui tiga tahapan yaitu pembuatan lapisan dasar, lapisan ikat dan lapisan penutup. Perlakuan resin terdiri dari empat perlakuan dengan formulasi resin poliester dan katalis yang berbeda (Tabel 1). Penelitian dilakukan dengan tiga spesies serangga sebagai ulangan. Spesies serangga yang digunakan adalah kumbang tanduk (*Xylotrupes gideon*), capung jala bercak lurus (*Neurothemis terminata*) dan kupu-kupu pesiar malaya (*Vindula dejone*).

Tabel 1. Perbandingan Perlakuan Resin Poliester dan Katalis

No.	Perlakuan	Katalis	Resin Poliester
1.	Kontrol	Pengawetan Kering	
2.	I	0,50 ml	100 ml
3.	II	0,75 ml	100 ml
4.	III	1,00 ml	100 ml
5.	IV	1,25 ml	100 ml

Penelitian difokuskan pada dua topik penelitian yaitu evaluasi komposisi awetan resin terhadap kualitas awetan serangga sebagai dasar dalam analisis kelayakan produk dan validasi ahli untuk mengetahui kesesuaian produk sebagai media pembelajaran. Jenis penelitian yang digunakan adalah *educational design research*. Data dikumpulkan dengan beberapa tahapan yaitu:

1. Penilaian kualitas awetan serangga pada berbagai kombinasi resin-katalis dengan menggunakan skala likert seperti yang tercantum pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala Likert Kualitas Awetan Serangga berbasis Resin

No.	Kualitas Awetan	Skala
1.	Warna Sayap	
	Warna sama	4
	Warna memudar	3
	Warna berubah	2
2.	Kondisi Serangga	
	Bagian serangga lengkap	4
	Sebagian kecil patah	3
	Sebagian besar patah	2
3.	Kejernihan	
	Sangat jelas	4
	Jelas	3
	Kurang jelas	2
	Sangat tidak jelas	1

2. Tanggapan dan validasi ahli (*expert appraisal*) melalui pengisian lembar angket tertutup. Kriteria kualitatif dalam validasi ahli berdasarkan pada penelitian Arikunto & Jabar (2018) seperti yang tertulis pada Tabel 3. Ahli terbagi menjadi dua ahli yaitu ahli materi dan ahli media. Ahli materi dan ahli media yang dipilih merupakan dosen mata kuliah entomologi dan laboran Program Studi Agroteknologi UPN “Veteran” Jawa Timur. Perhitungan persentase angket menggunakan rumus sesuai dengan penelitian (Reza et al., 2023: 114) yaitu:

$$\text{Skor} = \frac{\text{Jumlah jawaban responden}}{\text{Skor tertinggi}} \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 3. Tolok Ukur Validasi Ahli

No.	Interval (%)	Kriteria
1.	81 – 100	Sangat Layak
2.	61 – 80	Layak
3.	41 – 60	Cukup Layak
4.	21 – 40	Tidak Layak
5.	< 21	Sangat Tidak Layak

Analisis data diperlukan untuk mengetahui hubungan antara perlakuan terhadap variabel pengamatan yaitu warna, kondisi, dan kejernihan. Uji statistik yang dipilih berdasarkan pengujian statistik yang telah dilakukan menggunakan uji Kruskal-Wallis dengan nilai signifikansi 0,05 dengan bantuan perangkat lunak IBM SPSS 2.2 (Suryana & Putra, 2019). Jika dalam pengujian terdapat pengaruh yang nyata maka dilanjutkan dengan pengujian Tukey.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prototipe Produk

Produk dibuat dengan tetap memperhatikan kesesuaian dengan materi pembelajaran dan unsur estetika. Selain spesimen serangga sebagai objek utama juga ditambahkan beberapa informasi mengenai spesies serangga yang diawetkan. Informasi yang dicantumkan meliputi nama umum, ordo, famili, nama latin/spesies, peran serangga dalam ekosistem dan bioekologi serangga (Gambar 1). Media pembelajaran awetan serangga berbasis resin yang dilengkapi dengan informasi mengenai spesimen mempermudah peserta didik mengamati karakteristik dan morfologi setiap spesimen (Pratami *et al.*, 2022). Penggunaan awetan serangga berbasis resin yang dipadukan dengan kegiatan praktikum diketahui mampu meningkatkan ketertarikan mahasiswa terhadap materi pembelajaran. Peningkatan ketertarikan pada materi pembelajaran memicu mahasiswa untuk dapat mengetahui lebih banyak hal mengenai topik pembelajaran dari literatur yang beragam. Media pembelajaran dapat meningkatkan minat peserta didik untuk mempelajari hal baru dan menjadi rangsangan dalam proses pembelajaran (Nurfadhillah *et al.*, 2021). Di lain sisi pengenalan mengenai awetan serangga berbasis resin sebagai media pembelajaran dapat meningkatkan pengetahuan peserta didik mengenai metode preservasi lainnya selain metode preservasi konvensional yang sudah jamak digunakan.



Gambar 1. Prototipe Produk Awetan Serangga Berbasis Resin

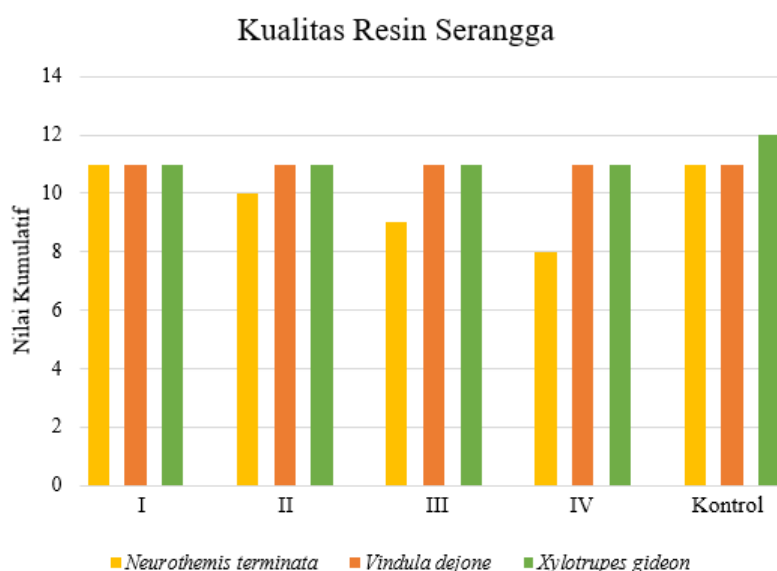
Kualitas Produk

Hasil pengujian statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis menunjukkan nilai p (Asymp. Sig.) sebesar 0,905, yang lebih besar daripada tingkat signifikansi 0,05. Nilai p yang lebih besar dari 0,05 tersebut mengindikasikan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik antara perlakuan yang diujikan. Dengan kata lain, perbedaan yang teramati dari beberapa parameter pengamatan antara perlakuan peningkatan konsentrasi katalis tidak cukup besar sehingga tidak dikategorikan sebagai perbedaan yang signifikan berdasarkan statistik (Tabel 4). Meskipun hasil uji statistik rata-rata skor kumulatif setiap perlakuan menunjukkan tidak adanya perbedaan antar perlakuan (Gambar 2), namun skor individual setiap parameter menunjukkan adanya kelebihan dan kekurangan yang spesifik pada setiap perlakuan dan masing-masing ulangan. Parameter individual

menunjukkan pengaruh perlakuan terhadap setiap ulangan yang bersifat spesifik. Pengaruh spesifik tersebut berasal dari toleransi spesimen serangga terhadap reaksi katalis dan resin poliester yang berbeda-beda.

Tabel 4. Hasil Pengujian Statistik Kruskal Wallis

	Skor Kumulatif
Chi-Square	1,030
Derajat Bebas	4
Asymptotic Significance	0.905



Gambar 2. Nilai kumulatif perlakuan berdasarkan spesimen serangga

Kualitas awetan serangga berbasis resin diamati secara visual dengan membandingkan spesimen serangga dalam blok resin dengan perlakuan kontrol berupa pengawetan kering. Hasil pengamatan kualitas hasil awetan meliputi warna, keutuhan morfologis, dan kejernihan atau kejelasan sebagaimana disajikan pada Tabel 5 menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi katalis tidak menyebabkan pengaruh terhadap kualitas spesimen secara kumulatif. Umumnya perubahan warna dapat terjadi akibat peningkatan suhu ketika proses pengerasan resin sebagai reaksi kimia antara katalis dan resin. Menurut Yu (1996) peningkatan suhu dalam pemadatan resin poliester adalah hal yang umum terjadi dan justru memegang peranan yang cukup krusial, karena ketika suhu meningkat ikatan polimer akan berubah menyerupai kaca.

Pengamatan terhadap parameter secara individual menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi katalis berpengaruh terhadap warna sayap capung jala bercak merah (*Neurothemis terminata*), yang mana peningkatan konsentrasi menyebabkan perubahan warna sayap menjadi lebih transparan. Pada konsentrasi katalis tertinggi (1,25 ml) hampir seluruh sayap capung mengalami perubahan warna, sebaliknya pada konsentrasi katalis yang lebih rendah perubahan warna pada sayap capung mengalami penurunan hingga tidak terjadi perubahan pada konsentrasi terendah (0,50 ml). Kualitas warna pada spesimen lainnya tidak mengalami perubahan yang signifikan. Pada parameter keutuhan morfologi, perlakuan kontrol memiliki ketahanan yang lebih rendah dibanding spesimen dalam bioplastik. Bagian yang rentan mengalami kerusakan meliputi tungkai, sayap dan antena yang mudah terlepas. Pada parameter kejelasan atau kejernihan, seluruh perlakuan resin dan katalis memiliki penampakan tidak sebaik perlakuan kontrol. Kejernihan resin lebih dipengaruhi oleh proses finishing berupa pengamplasan dan pemolesan resin. Tingkat kejelasan juga dapat dilakukan melalui pengamatan menggunakan mikroskop stereo untuk observasi yang lebih mendetail (Bejcek *et al.*, 2018). Metode pengawetan ini dapat digunakan sebagai alternatif pengawetan spesimen organisme secara modern berbasis polimer untuk keperluan pendidikan dan penelitian. Menurut Ghazwan (2023) pengawetan berbasis plastik dan polimer menjadi teknik pengawetan dengan biaya terjangkau serta sejalan dengan modernitas pekerjaan dalam era polimer.

Tabel 5. Preservasi Serangga pada Berbagai Konsentrasi Katalis

Spesimen	Konsentrasi Katalis				
	Kontrol	0,50 ml	0,75 ml	1,00 ml	1,25 ml
<i>Xylotrupes gideon</i>					
<i>Neurothemis terminata</i>					
<i>Vindula dejone</i>					

Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi melibatkan dua ahli materi dengan latar belakang dosen mata kuliah entomologi di UPN “Veteran” Jawa Timur. Validasi ahli materi berguna untuk mengetahui kesesuaian media pembelajaran yang dibuat dengan kurikulum yang diterapkan. Validasi ahli juga bertujuan mendapatkan masukan dan saran ahli sehingga media pembelajaran yang dirancang dapat berkembang menjadi lebih baik lagi. Secara garis besar validasi ahli materi meliputi relevansi media pembelajaran, penyajian materi, dan kebenaran materi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran awetan serangga berbasis resin memiliki rata-rata persentase sebesar 91,42% yang tergolong dalam kriteria sangat layak digunakan (Tabel 6). Pemilihan media pembelajaran harus mengikuti beberapa kriteria, yaitu ketepatan dengan tujuan pengajaran, dukungan terhadap materi pembelajaran, kemudahan mendapatkan media, kecakapan guru dalam penggunaannya, kesediaan waktu, dan sesuai dengan kemampuan berpikir peserta didik (Nurita, 2018).

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Materi

Aspek Penilaian	Skor	Skor Maks.	Persentase	Kriteria
Relevansi dengan kurikulum	5	5	100%	Sangat Layak
Materi disajikan secara sistematis	4	5	80%	Layak
Materi bersifat kontekstual	5	5	100%	Sangat Layak
Materi mudah dipahami	4	5	80%	Layak
Bahasa yang digunakan jelas	4	5	80%	Layak
Meningkatkan pemahaman mahasiswa	5	5	100%	Sangat Layak
Tidak menyimpang dari kebenaran ilmu	5	5	100%	Sangat Layak
Total	32	35		
Rata-rata			91,42%	Sangat Layak

Validasi Ahli Media

Validasi ahli media berguna untuk menilai desain dan kualitas media pembelajaran supaya media pembelajaran yang dirancang mampu dikembangkan lebih baik lagi sehingga dapat menjadi opsi alternatif bagi pengajar dalam menyampaikan materi pembelajaran. Validasi media dilakukan oleh dua ahli dibidang pengajaran. Validasi ahli materi berkaitan dengan aspek kelayakan desain, ukuran, kualitas dan ketahanan. Hasil validasi ahli media awetan serangga berbasis resin menunjukkan rata-rata persentase sebesar 95% dengan kategori sangat layak. Beberapa masukan terhadap tampilan media pembelajaran yang dirancang berkaitan dengan transparansi resin untuk memudahkan observasi oleh peserta didik (Tabel 7).

Tabel 7. Hasil Validasi Ahli Media

Aspek Penilaian	Skor	Skor Maks.	Persentase	Kriteria
Mudah digunakan dan dipindahkan	5	5	100%	Sangat Layak
Mudah dipahami dan digunakan	5	5	100%	Sangat Layak
Memberikan pengalaman visual yang jelas dan informatif	5	5	100%	Sangat Layak
Memiliki transparansi yang baik	4	5	80%	Layak
Desain menarik dan sesuai kebutuhan	4	5	80%	Layak
Penataan memudahkan observasi	5	5	100%	Sangat Layak
Kualitas dan ketahanan resin sesuai harapan	5	5	100%	Sangat Layak
Resin memberikan kesan estetis	5	5	100%	Sangat Layak
Total	38	40		
Rata-rata			95%	Sangat Layak

Hasil pengamatan kualitas awetan dan validasi ahli menunjukkan bahwa penggunaan awetan serangga berbasis resin memiliki berbagai kelebihan dibandingkan pengawetan konvensional, khususnya dalam hal ketahanan. Berdasarkan hasil validasi oleh ahli materi dan media juga diketahui bahwa penggunaan media pembelajaran yang dikembangkan memiliki kegunaan yang sama dengan media pembelajaran spesimen serangga awetan kering dan basah. Menurut Barling *et al.* (2019) penggunaan resin sebagai media pengawetan serangga mampu mempertahankan kelengkapan spesimen sehingga dapat mempertahankan informasi mengenai spesimen, yang mana peserta didik dan pengajar tidak lagi mengkhawatirkan terjadinya kerusakan spesimen ketika proses belajar-mengajar. Pengembangan awetan serangga berbasis resin adalah salah satu implementasi pembelajaran berbasis objek (OBL). Objek berupa serangga dalam blok resin mampu mempermudah peserta didik mempelajari ciri dan morfologi spesimen serangga serta lebih mudah dalam klasifikasinya (Rohmah *et al.*, 2020). OBL mewujudkan pembelajaran yang terintegrasi dengan kemampuan kognitif, psikomotor dan afektif peserta didik (Dale *et al.*, 2022). Media pembelajaran yang informatif akan memudahkan proses belajar mengajar sehingga peserta didik mampu belajar secara lebih mandiri dan fleksibel. Beragamnya media pembelajaran yang dikembangkan membuat peserta didik memiliki beragam pilihan yang sesuai dengan preferensi dan cara mereka dalam menyerap dan memproses informasi, yang mana dapat memengaruhi kinerja akademisnya (Oliveira *et al.*, 2023).

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Tidak ditemukan perbedaan signifikan secara statistik dalam peningkatan konsentrasi katalis terhadap kualitas awetan, namun pengamatan secara individual menunjukkan adanya perubahan spesifik pada warna sayap capung yang dipengaruhi oleh konsentrasi katalis. Ini menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan terhadap awetan bersifat variatif dan memerlukan penyesuaian lebih lanjut dalam proses pengawetan. Berdasarkan hasil validasi ahli materi dan ahli media, media pembelajaran ini layak digunakan, dengan rata-rata persentase 91,42% untuk ahli materi dan 95% untuk ahli media. Hal ini menunjukkan bahwa media pembelajaran ini memiliki kualitas tinggi, relevansi materi yang sesuai dengan kurikulum, dan desain yang efektif untuk pembelajaran serangga.

Saran

Lebih memperhatikan konsentrasi katalis yang digunakan dalam proses pengawetan resin, mengingat pengaruhnya terhadap warna sayap serangga dan kejernihan resin. Penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh variasi suhu dan waktu pengerasan resin dapat membantu memperoleh hasil pengawetan yang lebih optimal. Peningkatan kualitas fisik resin, seperti kejernihan dan ketahanan terhadap kerusakan, juga perlu menjadi perhatian utama untuk memastikan keunggulan media ini dalam jangka panjang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini dapat dilakukan dengan dukungan dana dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur melalui skema Program Kreativitas Riset Mahasiswa (PKRM) 2024. Oleh karena itu, kami mengucapkan terima kasih atas dukungannya untuk penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S., & Jabar, C. S. A. (2018). *Evaluasi Program Pendidikan Pedoman Teoritis Praktis Bagi Mahasiswa dan Praktisi Pendidikan*. PT Bumi Aksara.
- Asmara, A., Fitri, A., & Suparman, T. (2022). Media Pembelajaran: Pemanfaatan Bioplastik untuk Pembelajaran Dalam Jaringan pada Masa Pandemi. *Prosiding Konferensi Nasional Penelitian dan Pengabdian Universitas Buana Perjuangan Karawang*, 2(1), 1614-1621. E-ISSN: 2798-2580
- Barling, N., Martill, D. M., & Gallien, F. (2019). The resin transfer technique: An application to insect fossils in laminated limestones of the Crato Formation (Lower Cretaceous) of north-east Brazil. *Cretaceous Research*, 98, 179-188. <https://doi.org/10.1016/j.cretres.2019.02.009>
- Bejcek, J. R., Curtis-Robles, R., Riley, M., Brundage, A., Hamer, S. A., & Hamer, G. L. (2018). Clear resin casting of arthropods of medical importance for use in educational and outreach activities. *Journal of Insect Science*, 18(2), 34. <https://doi.org/10.1093/jisesa/iey030>
- Dale, V., Tasler, N., & Sánchez-Jáuregui, L. (2022). Object-based learning: active learning through enquiry - *100 Ideas for Active Learning*. University of Sussex. <https://doi.org/10.20919/OPXR1032/69>
- Ghazwan, M. I. (2023, December). Preserving Stained Fish Specimens in Resin Epoxy. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 1262, No. 7, p. 072051). IOP Publishing. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1262/7/072051>
- Gowasa, S., Harahap, F., & Suyanti, R. D. (2019). Perbedaan penggunaan media powerpoint dan video pembelajaran terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi dan retensi memori siswa pada mata pelajaran IPA di kelas V SD. *Jurnal Tematik*, 9(1), 19-27. <http://dx.doi.org/10.24114/jt.v9i1.12859>

- Handayani, T. L., Retnoningsih, A., & Herlina, L. (2013). Efektivitas Group Investigation Ditunjang Penugasan Awetan Bioplastik Terhadap Hasil Belajar dan Minat Wirausaha. *Journal of Biology Education*, 2(1), 73-81. <https://doi.org/10.15294/jbe.v2i1.2617>
- Kalshoven, L. G. E. (1981). *Pests of crops in Indonesia*. van der Laan, PA (trans. and ed.) PT Ichtiar Baru-Van Hoeve, Jakarta. *Translation of: De plagen van de cultuurgewassen in Indonesie*.
- Lestari, R. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Spesimen Vertebrata Dan Invertebrata Untuk SMA Negeri 2 Rambah Hilir. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 36-42. <https://doi.org/10.31849/bl.v7i1.4005>
- Lestari, R. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Spesimen Vertebrata Dan Invertebrata Untuk SMA Negeri 2 Rambah Hilir. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 7(1), 36-42. <https://doi.org/10.31849/bl.v7i1.4005>
- Lumowa, S. V. T., & Purwati, S. (2022). *Entomologi*. Media Nusa Creative (MNC Publishing). ISBN: 9786024628239
- Nurfadhillah, S., Ningsih, D. A., Ramadhania, P. R., & Sifa, U. N. (2021). Peranan media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar siswa SD Negeri Kohod III. *Pensa*, 3(2), 243-255. ISSN: 2685-9610
- Nurita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal misykat*, 3(1), 171-187. <https://dx.doi.org/10.33511/misykat.v3i1.52>
- Oliveira, A., Spinola, V., Garrido, D., Teixeira, M. M., Salles, C., & Haddad, A. E. (2023). Influence of learning styles on student performance in self-instructional courses. *Plos one*, 18(7), e0289036. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0289036>
- Pratami, S., Maretha, D. E., & Wicaksono, A. (2022). Kelayakan Media Pembelajaran Awetan Spesimen dalam Blok Resin Makrozoobentos pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup Kelas X SMA/MA. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi* (Vol. 5, No. 1, pp. 265-274). ISSN: 2988-0033
- Reza, S.P.K., Fatmawati, U., & Oetomo, D. (2023). Pengembangan Video Pembelajaran Berbasis Masalah Kontekstual pada Materi Limbah untuk Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(2), 112-124. <http://dx.doi.org/10.17977/um052v14i2p112-124>
- Rohmah, D. A., Utami, S., & Primiani, C. N. (2020, December). Penyusunan Ensiklopedia Dan Media Katalase Resin Berbasis Identifikasi Keanekaragaman Arthropoda Tanah Di Kawasan Alas Kucur Kabupaten Ponorogo Sebagai Sumber Belajar SMA Kelas X. In *Prosiding Seminar Nasional Simbiosis* (Vol. 5). e-ISSN : 9772613950003
- Schauff, M. E. (Ed.). (2001). *Collecting and preserving insects and mites: techniques and tools*. National Museum of Natural History
- Suryana, S., & Putra, R.E. (2019). Optimasi Formulasi Resin-Katalis dalam Pembuatan Media Pembelajaran Bioplastik Tumbuhan Thallus. *KANDAGA*, 1(2), 46-55. E-ISSN: 2686-2263
- Syah, M. N. F., & Hidayatullah, R. S. (2023). Pengaruh Media Powerpoint Interaktif Terhadap Hasil Belajar Generasi Z Siswa Kejuruan. *JPTM: Jurnal Pendidikan Teknik Mesin*, 12(2), 78-82. <https://doi.org/10.26740/jptm.v12n2>
- Yu, T. L. (1996). Glass transition temperature profile of the curing reaction of unsaturated polyester resin. *Polymer journal*, 28(11), 965-969. ISSN: 1349-0540