



Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Pendekatan Saintifik dengan *Real object* dan ICT terhadap Literasi Biologi Siswa

Ahmi Yofaniar Pratiwi*

SMA Kesatuan Bangsa

*Email: yofaniar@kesatuanbangsa.sch.id

Informasi Artikel	ABSTRAK
Submit: 28 – 07 – 2022 Diterima: 28 – 09 – 2022 Dipublikasikan: 30 – 09 – 2022	Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model pembelajaran berbasis pendekatan saintifik dengan <i>real object</i> dan ICT terhadap peningkatan literasi biologi peserta didik. Penelitian ini adalah <i>quasi experiment</i> dengan <i>pre & posttest group design</i> . Teknik pengumpulan data dengan <i>pretest-posttest</i> dan observasi. Hasilnya diketahui bahwa dengan penggunaan <i>real object</i> dan ICT (<i>blended</i>) terdapat pengaruh pada peningkatan literasi biologi siswa dalam kategori sedang (g: 0,3). Hal ini dibuktikan dengan peningkatan rata-rata nilai sebesar 11,5%. Berdasarkan hasil uji Kruskal-Wallis didapatkan nilai Asymp. Sig. 0,002<0,05 yang berarti hipotesis diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran berbasis pendekatan saintifik dengan <i>real object</i> dan ICT terhadap literasi biologi siswa. Kata kunci: <i>Blended Learning; ICT; Literasi biologi; Real object.</i>
Penerbit	ABSTRACT
Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang	<i>This research aims to know the effect of scientific approach using real object and ICT towards students' biological literacy. This is quasi experiment using pre & posttest group design. Data collected using pretest-posttest and observation technique. The result shows that by using real object and ICT, there is an effect of increasing of students' biological literacy in medium category (g: 0,3). This is proven by the increasing of average score by 11.5%. based on Kruskal-Wallis' test, the Asymp. Sig is 0.002<0.05 which means the hypothesis is accepted. It can be concluded that there is effect of scientific approach using real object and ICT towards students' biological literacy.</i> Keywords: <i>Biological literacy; Blended learning; ICT; Real object</i>

Copyright ©2022, Bioeduca: Journal of Biology Education

PENDAHULUAN

Berdasarkan NCREL dalam dokumen En Gauge 21st Century Skills (OECD, 1999), terdapat 4 domain pada konsep keterampilan abad 21, yaitu literasi digital, berpikir inventif, komunikasi efektif, dan produktivitas tinggi. Salah satu bagian dari literasi digital adalah literasi saintifik. Siswa dengan literasi saintifik yang baik dapat menyelesaikan masalahnya dalam kehidupan sehari-hari dengan menerapkan konsep saintifik yang dipelajarinya (Schleicher, 2019). Tingkat literasi saintifik yang baik pada

peserta didik menjadi tujuan utama pendidikan sains (Juma, 2015). Dalam mencapai tujuan tersebut, biologi merupakan bidang dengan kontribusi paling besar di antara bidang sains lain dalam menunjang perkembangan literasi saintifik peserta didik (Wei & Xia, 2016).

Terdapat 3 aspek dalam literasi saintifik, yaitu keterampilan proses sains, konsep saintifik, dan konteks penerapannya dalam kehidupan. Keterampilan proses sains yang dimaksud adalah aspek-aspek keterampilan dasar dan terpadu menurut teori Rezba (2007). Konsep saintifik yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengetahuan tentang konsep biologi, utamanya materi vertebrata sesuai yang telah ditentukan dalam indikator kompetensi dasar. Sementara itu, konteks saintifik merujuk pada kondisi nyata dalam kehidupan yang menjadi acuan aplikasi konsep tentang vertebrata yang telah dipelajari.

Salah satu bagian penting dari literasi saintifik adalah literasi biologi yang memiliki fokus utama pada konteks biologis yang bertujuan untuk memperluas wawasan dalam pendidikan sains (Semilarski & Laius, 2021). Istilah literasi biologi mengacu pada literasi saintifik dalam pembelajaran biologi (Suwono, et. Al., 2017). Secara spesifik, literasi biologi didefinisikan sebagai serangkaian keterampilan yang meliputi kemampuan memahami konsep dan prinsip biologi, efek manusia terhadap lingkungan tempatnya tinggal, perkembangan historis biologi, nilai-nilai terkait riset biologi, keanekaragaman biologi dan budaya, biologi untuk pribadi yang memahami dampak sosial dari sains dan bioteknologi, berpikir kreatif dalam konteks biologi, merumuskan pertanyaan tentang alam, dan merasionalisasi secara logis dan kritis. Selain itu, juga melibatkan kemampuan untuk mengevaluasi informasi dengan menggunakan teknologi secara tepat untuk diterapkan dalam konteks biologi, serta menetapkan keputusan pribadi terkait isu biologi yang relevan (Semilarski & Laius, 2021).

Menurut Suwono, et.al. (2017), biologi merupakan pionir dalam bidang sains dan fondasi atas kehidupan manusia secara umum. Biologi memiliki peran untuk mengembangkan literasi saintifik, sebagai bagian dari tanggungjawabnya untuk mempersiapkan generasi yang mampu berkehidupan sesuai tuntutan zaman (Anakara, 2021). Biologi telah menjadi fokus para peneliti yang mengungkap tentang beragam mata pelajaran yang diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran sains (Semilarski & Laius, 2021).

Untuk mengevaluasi tingkat literasi saintifik—dan tentunya mencakup literasi biologi, OECD menyelenggarakan PISA (*Programme for International Student Assessment*) setiap 3 tahun sekali. Ujian ini diikuti oleh lebih dari 70 negara, termasuk Indonesia. Akan tetapi, hasil PISA 2018 menunjukkan bahwa tingkat literasi saintifik siswa Indonesia berada pada peringkat 69 dari total 77 negara peserta, dengan skor 369.

Hasil PISA menjadi salah satu bahan evaluasi yang menjadi dasar diperlukannya perbaikan efektivitas pembelajaran agar literasi saintifik peserta didik dapat ditingkatkan. Dalam upaya meningkatkan efektivitas suatu pembelajaran, guru memiliki peranan penting untuk menerapkan model pembelajaran yang tepat. Untuk

mencapai tujuan tersebut, pendekatan saintifik dalam pembelajaran tepat untuk dipilih. Alasannya adalah karena dengan pendekatan saintifik, siswa terlibat dalam proses berpikir secara sistematis dan kritis (Barringer, 2010), yakni meliputi pengamatan, perumusan pertanyaan, mengumpulkan informasi dan melaksanakan eksperimen, mengasosiasikan informasi atau hasil eksperimen, serta mengkomunikasikan hasil (Kasim, et.al., 2017). Dengan memiliki kemampuan berpikir tersebut, diharapkan siswa dapat memanfaatkannya untuk menyelesaikan masalah sehari-hari. Selain itu, model berbasis pendekatan saintifik tepat untuk menciptakan suasana pembelajaran yang interaktif, inspirasional, dan memungkinkan peserta didik berpartisipasi secara aktif (Barringer, 2010). Pendekatan saintifik ini menurut Oktafiani et.al., (2022) juga menunjukkan bahwa informasi tidak hanya datang dari guru melainkan juga berasal dari sumber lain. Model berbasis pendekatan saintifik juga diketahui memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar pada peserta didik tingkat sekolah dasar (Rusijono, 2018).

Selain model pembelajaran, penggunaan media juga merupakan bagian yang penting untuk mendukung proses pembelajaran. Dalam mata pelajaran biologi, akan lebih efektif bila menggunakan media berupa *real object*. Interaksi langsung antara siswa dengan objek nyata akan meningkatkan motivasi belajar. Selain itu, siswa juga dapat mengidentifikasi karakteristik objek biologi secara lebih akurat (Suyanto, et.al., 2018). Secara umum, dapat dikatakan bahwa penggunaan *real object* memiliki peran untuk menghubungkan antara kegiatan pembelajaran di dalam kelas dengan dunia nyata (Bawa & Imam, 2020).

Akan tetapi pada kenyataannya tidak semua objek biologi dapat ditampilkan secara langsung di dalam kelas. Terdapat beberapa kendala misalnya objek berukuran terlalu besar maupun terlalu kecil, terlalu jauh, atau terlalu sulit untuk diakses. Untuk mengatasi kendala-kendala tersebut, ICT dapat menjadi solusi. ICT dalam konteks ini meliputi *website* informatif, video, audio, dan gambar serta ilustrasi yang dapat diakses secara digital. Media berupa ICT memungkinkan peserta didik untuk mengeksplorasi objek biologi secara lebih mendalam. Integrasi penggunaan ICT dalam kelas juga cocok untuk tuntutan pembelajaran abad 21 tentang pentingnya partisipasi aktif dari peserta didik (Bawa & Imam, 2020).

Penelitian-penelitian terdahulu telah membahas secara terpisah antara pembelajaran berbasis pendekatan saintifik, penggunaan media *real object*, dan media ICT. Penelitian oleh Rusijono (2018) menyatakan bahwa penerapan pembelajaran dengan pendekatan saintifik memberikan pengaruh cukup baik terhadap hasil belajar peserta didik usia sekolah dasar. Menurut Bawa & Imam (2020), penggunaan *real object* dapat mendorong terciptanya kelas yang menyenangkan pada peserta didik usia dini. Sementara itu, media berupa ICT diketahui berpengaruh positif pada tingkat sedang terhadap hasil belajar peserta didik, dengan ketentuan bila media tersebut digunakan untuk mewujudkan target yang spesifik, guru yang menggunakannya mampu menyesuaikannya dengan kecepatan belajar peserta didik, siswa harus aktif terlibat, dan media tersebut harus dikombinasikan dengan elemen

yang bersifat *non-technological* sehingga tercipta kesempatan bagi peserta didik untuk berinteraksi dengan beragam jenis media pembelajaran (Loi & Berge, 2015).

Berdasar latar belakang masalah yang dipaparkan, diketahui bahwa tingkat literasi saintifik yang mencakup literasi biologi peserta didik masih rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan model pembelajaran berbasis pendekatan saintifik, media *real object*, serta media ICT sehingga tercapai pembelajaran yang dapat meningkatkan literasi biologi peserta didik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan *quasi experiment* dengan rancangan *pretest-posttest group design*. Populasi penelitian ini meliputi siswa kelas 10 dari 2 sekolah di Yogyakarta. Sampel diambil dari kedua sekolah tersebut, dengan setiap sekolah terdiri atas 3 kelas yang diberi perlakuan berbeda. Pemilihan SMAN 1 Bantul dan SMAN 2 Bantul didasarkan pada fakta bahwa kedua sekolah tersebut telah menerapkan penggunaan *real object* dan ICT dalam pembelajaran dengan bentuk yang berbeda.

Penelitian ini merupakan penelitian komparatif yang membandingkan pengaruh penggunaan *real object*, ICT, dan keduanya (*blended*) terhadap literasi biologi siswa kelas 10. Untuk aspek konsep dan konteks saintifik, instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah *soal pre-test* dan *post-test*. Sementara itu, proses saintifik yang terjadi di kelas sampel diungkap melalui observasi terhadap proses pembelajaran yang berlangsung.

Data yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis secara komprehensif. Hasil observasi terhadap proses saintifik dideskripsikan serta dianalisis secara kuantitatif dengan *scoring technique* yang merujuk pada Arikunto dalam Juhji (2016). Berdasarkan referensi tersebut, indikator yang teramati dalam pembelajaran akan diberikan skor 1, sedangkan yang tidak muncul maka diberikan skor 0. Total skor tersebut selanjutnya dihitung dengan persamaan berikut serta dilakukan kategorisasi.

Persamaan 1. Scoring Formula

$$\% = \frac{\text{Skor Indikator yang Muncul}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100\%$$

Kategori

85%	: sangat baik
70-85%	: baik
55-70%	: cukup
40-55%	: kurang
≤40%	: sangat kurang

Data nilai *pre-test* dan *post-test* dianalisis secara deskriptif untuk mendapatkan nilai rata-rata tiap kelas perlakuan, dan secara inferensial untuk mengetahui signifikansi dari perlakuan yang diterapkan. Analisis inferensial yang dilakukan adalah uji prasyarat normalitas Shapiro Wilk dan uji homogenitas Levene's statistics. Selanjutnya berdasarkan hasil uji prasyarat tersebut, dilakukan uji hipotesis dengan analisis Kruskal Wallis.

Data nilai tes juga dianalisis dengan uji *gain score*. Uji ini bertujuan untuk mengetahui level peningkatan hasil belajar siswa setelah diberi perlakuan berupa penggunaan media pembelajaran yang berbeda. Uji *gain score* dilakukan dengan merujuk pada persamaan dan kategorisasi menurut Sundayana (2014) sebagai berikut.

Persamaan 2. Rumus Uji Gain Score

$$g = \frac{(\text{rerata nilai posttest} - \text{rerata nilai pretest})}{(\text{nilai maksimum} - \text{rerata nilai pretest})}$$

Kategori

-1.00 < g < 0.00	: terjadi penurunan
g = 0	: tidak ada perubahan
0.00 < g < 0.30	: peningkatan rendah
0.30 ≤ g < 0.70	: peningkatan sedang
0.70 ≤ g < 1	: peningkatan tinggi

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi hasil pengamatan terhadap keterampilan proses sains siswa, dan nilai *pre-test post-test* yang mengungkap pemahaman siswa terkait konsep dan konteks saintifik

1. Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains merupakan salah satu aspek dari literasi saintifik. Dalam penelitian ini, cakupan keterampilan proses sains merujuk pada teori Rezba (2007). Berdasarkan teori tersebut, keterampilan proses sains diklasifikasikan sebagai keterampilan dasar dan keterampilan terpadu. Keterampilan dasar meliputi kemampuan mengamati, mengukur, menyimpulkan, memprediksi, mengklasifikasikan, dan mengkomunikasikan. Sementara itu, keterampilan terpadu meliputi kemampuan untuk mengontrol variabel, menginterpretasikan data, merumuskan hipotesis, mendefinisikan secara operasional, dan melakukan eksperimen.

Dalam penelitian ini, keterampilan proses sains siswa diungkap melalui teknik observasi. Terdapat 49 indikator yang diamati. Indikator tersebut berupa pernyataan tentang aktivitas peserta didik yang mungkin dapat teramati selama berlangsungnya pembelajaran. Indikator tersebut mencakup deskripsi aktivitas yang menunjukkan suatu keterampilan proses sains, baik aspek keterampilan dasar maupun terpadu. Misalnya untuk aspek keterampilan Mengamati, maka salah satu indikator yang diamati adalah kegiatan peserta didik menggunakan panca inderanya dalam melakukan pengamatan terhadap objek belajar. Hasil dari proses tersebut dianalisis dan disajikan dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil Skoring Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

Perlakuan	Skoring Indikator yang Muncul	Kategori
<i>Real object</i>	63%	Cukup
ICT	57%	Cukup
<i>Real object & ICT (Blended)</i>	71%	Baik

Berdasarkan tabel 1, dapat diinterpretasikan bahwa kelas dengan perlakuan *real object* dan kelas ICT mencapai tingkatan keterampilan proses sains dengan kategori cukup. Sementara itu, kelas dengan perlakuan *blended* mencapai kemunculan indikator dengan persentase tertinggi, yaitu 71% dengan kategori baik. Secara keseluruhan, terdapat keterampilan dasar yang teramati, yaitu kemampuan mengobservasi, menyimpulkan, mengklasifikasikan, dan mengkomunikasikan. Sementara itu, keterampilan terpadu yang muncul antara lain adalah menginterpretasi data, merumuskan hipotesis, dan mendefinisikan secara operasional.

Dalam penelitian ini, tingkat kategori keterampilan proses sains belum mencapai kategori sangat baik. Artinya, pencapaian terkait hal ini belum maksimal. Masih terdapat aspek-aspek keterampilan dasar maupun terpadu yang belum muncul. Ketidakhadiran aspek tersebut disebabkan karena kegiatan pembelajaran yang dirancang belum mencakup keseluruhan langkah-langkah sesuai dengan model pembelajaran berbasis pendekatan saintifik.

Pembelajaran dengan model yang berbasis pendekatan saintifik semestinya dirancang agar peserta didik secara aktif menyusun konsep, hukum, atau prinsip melalui kegiatan pengamatan untuk menemukan masalah, merumuskan masalah, mengajukan dan merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan beragam teknik, menganalisisnya, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan hasil temuan (Sufairroh, 2016). Bila mengacu pada Kemendikbud tentang kurikulum 2013, aktivitas pembelajaran berbasis pendekatan saintifik mencakup 5M, yaitu mengamati, menanya, mencoba, mengasosiasi, dan mengkomunikasikan. Dalam penelitian ini rancangan pembelajaran belum sepenuhnya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan tahap mencoba, terutama di kelas ICT.

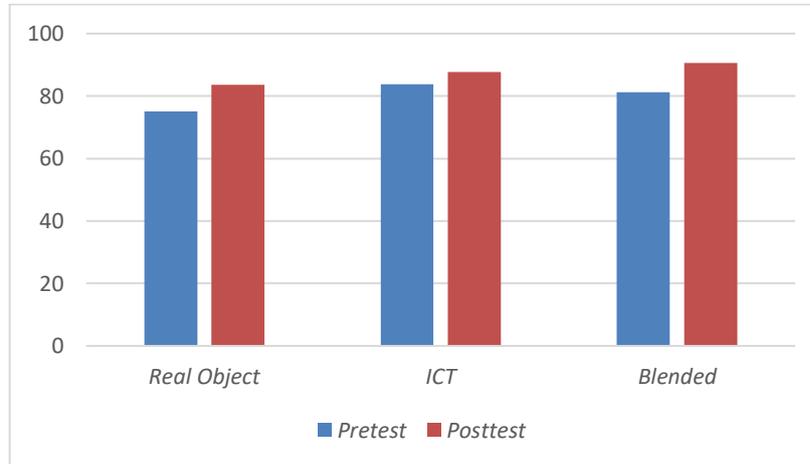
Pada penelitian ini, dalam kelas *real object* dan *blended* peserta didik diberi kesempatan untuk ikut serta secara langsung dalam proses membedah hewan vertebrata. Melalui kegiatan tersebut, peserta didik dapat mengidentifikasi ciri hewan secara lebih jelas dan nyata. Akan tetapi, pengamatan hewan oleh peserta didik di kelas ICT hanya dilakukan terhadap media dalam bentuk gambar. Meskipun demikian, sebenarnya di kelas *real object* maupun *blended* juga belum sepenuhnya mengakomodasi kebutuhan untuk pengembangan keterampilan proses sains secara lengkap. Hal ini karena kegiatan pembedahan yang dirancang adalah hanya dalam bentuk mengamati objek yang disediakan dalam kondisi asli. Artinya, tidak ada penentuan perlakuan ataupun perubahan variabel. Padahal aspek pengontrolan variabel merupakan bagian dari keterampilan terpadu (Rezba, 2007). Akibatnya, aspek-aspek tersebut tidak muncul dalam pembelajaran yang dilakukan.

Walaupun di ketiga kelas perlakuan belum mencapai hasil maksimal yang diharapkan, tingkat keterampilan proses sains dengan persentase tertinggi diperoleh di kelas *blended*. Hal ini karena kelas *blended* memberikan kontribusi akumulatif dengan menghadirkan *real object* dan ICT yang bersifat saling melengkapi. Penelitian tentang penggunaan *real object* dalam pembelajaran biologi telah dilakukan oleh Suyanto, et. al. (2018). Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa penggunaan media *real object* dapat meningkatkan motivasi belajar. Akan tetapi, untuk dapat membantu peserta didik membangun konsep, informasi dari penggunaan *real object* saja belum cukup. Oleh karena itu, perlu adanya perpaduan penggunaan media tersebut dengan media lain agar konseptualisasi oleh peserta didik dapat berlangsung secara utuh. Sementara itu menurut Howland, et.al. (2012), penggunaan ICT memiliki kelebihan yang penting untuk membantu proses belajar, diantaranya adalah keleluasaan akses informasi dari berbagai sumber (*accessibility*) dan kemudahan untuk digunakan.

Dengan akses informasi yang luas, peserta didik dapat memperoleh konseptualisasi yang menyeluruh.

2. Konsep dan Konteks Saintifik

Siswa diberikan 5 soal esai tentang subtopik keanekaragaman vertebrata. Soal-soal tersebut menanyakan tentang bagaimana siswa perlu berpikir kritis dan menjelaskan opini mereka terkait kasus yang dipaparkan. Salah satu contoh soalnya adalah mengenai ancaman global warming terhadap kelestarian penyu dan bagaimana solusi untuk mengatasinya. Nilai *pre-test* dan *post-test* tersebut dianalisis secara deskriptif untuk memperoleh nilai rerata dari masing-masing kelas. Hasil analisisnya disajikan dalam diagram 1.



Gambar 1. Diagram Nilai Rata-Rata Pretest dan Posttest

Berdasar diagram tersebut, dapat diketahui bahwa terdapat peningkatan rerata tertinggi pada kelas dengan perlakuan *blended*, yaitu sebesar 11,5%. Sementara itu, peningkatan terendah terjadi pada kelas ICT dengan 4,5%.

Selain dianalisis secara deskriptif, data nilai tes juga dianalisis secara inferensial untuk mengetahui signifikansi pengaruh penggunaan media *real object*, ICT, dan keduanya. Uji hipotesis dilakukan dengan Uji Kruskal Wallis karena data tidak berdistribusi normal. Hasil dari analisis Kruskal Wallis terhadap nilai tes disajikan dalam tabel 2 dan tabel 3.

Tabel 2. Hasil Uji Kruskal Wallis

	Post Test Score
Chi-square	12,855
Df	2
Asymp. Sig.	0,002

Tabel 3. Mean Rank Uji Kruskal Wallis

Perlakuan	Samples Count	Mean Rank
<i>Real object</i>	44	53,19
ICT	50	73,80
<i>Real object & ICT (Blended)</i>	45	82,2

Pada tabel 2, hasil dari uji Kruskal Wallis menunjukkan angka 0.002. dalam tes ini, bila hasilnya <0.05 maka artinya hipotesis diterima. Dengan demikian, dalam konteks penelitian ini, dapat diinferensikan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan

dari penggunaan media berupa *real object* dan ICT terhadap literasi biologi siswa. Selanjutnya tabel 3 menunjukkan tentang rerata dari setiap perlakuan menurut yang paling signifikan, yakni ditunjukkan melalui nilai *mean rank*. Maka dapat disimpulkan bahwa yang paling signifikan ditunjukkan oleh kelas dengan perlakuan *blended*, yakni dengan skor 82,3, diikuti oleh kelas ICT (skor: 73,80) dan kelas *real object* (skor: 53,19).

Setelah diketahui bahwa hipotesis penelitian ini diterima, selanjutnya dilakukan uji *gain score*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui tingkat pengaruh dari setiap perlakuan. Hasil uji *gain score* disajikan dalam tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Gain Score

Perlakuan	Gain Score	Kategori
<i>Real object</i>	0,3	Peningkatan rendah
ICT	0,2	Peningkatan rendah
<i>Real object</i> & ICT (<i>Blended</i>)	0,5	Peningkatan sedang

Nilai *gain score* tertinggi diperoleh dari kelas dengan perlakuan *blended*, yaitu $g: 0.5$. Artinya, dengan penggunaan media tersebut terdapat peningkatan sedang dalam literasi biologi siswa. Selanjutnya untuk kelas *real object* dan kelas ICT mencapai peningkatan berkategori rendah, yaitu dengan nilai $g: 0,3$ dan $g: 0,2$.

Menurut Bawa & Imam (2020), media *real object* berpotensi untuk meningkatkan motivasi belajar peserta didik, menciptakan suasana belajar yang berkesan, dan membantu peserta didik menghubungkan konsep-konsep yang sedang dipelajari. Dalam konteks pembelajaran biologi, media *real object* memberikan pengaruh positif karena siswa berkesempatan untuk melakukan interaksi langsung dengan objek belajarnya. Ini meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Dengan *real object*, peserta didik dapat mengamati, menyentuh, mencermati, mengidentifikasi, dan menganalisis objek belajarnya. Hal ini akan berdampak pada penguatan kesan dan peningkatan memori mengenai apa yang sedang dipelajari (Degeng: 1993). Siswa bisa melakukan observasi dan identifikasi karakteristik objek tersebut secara lebih mendetail dengan melibatkan paca indera mereka. Aspek-aspek inilah yang tidak bisa didapatkan dari media berupa ICT (Mahmudah, 2016).

Akan tetapi, penggunaan media ICT juga memberikan keuntungan tersendiri. ICT dapat digunakan sebagai media pendukung apabila terdapat kendala dan keterbatasan untuk mengakses media *real object*. ICT berberan penting untuk menjadi alternatif bila media *real object* bersifat terlalu besar, terlalu kecil, atau terlalu berbahaya untuk dihadirkan di dalam kelas. Selain itu, ICT juga merupakan media yang bersifat dinamis. Dengan demikian, media tersebut dapat menyediakan informasi terkini terkait biologi (Kola, 2013).

Selain itu, melalui ICT peserta didik dapat meningkatkan kemampuan kognitifnya karena terdapat berbagai program yang memungkinkan aktivitas mengulas dan menganalisis, merevisi, mengulangi informasi, dan kontrol diri (Potyrala, 2003). Menurut Loi & Berge (2015), ICT juga dapat memfasilitasi proses pembelajaran dengan strategi *one-to-one*, *peer tutoring*, *small group*, *cooperative learning*, hingga memudahkan proses pemberian umpan balik oleh guru kepada siswa. Sementara itu, menurut Boulden, et. al. (2017), penggunaan media ICT membantu peserta didik untuk meningkatkan kemampuan menanya. Kemampuan ini merupakan bagian dari aktivitas belajar dengan pendekatan saintifik. Dengan demikian, media ICT dinilai tepat untuk diintegrasikan dalam pembelajaran berbasis pendekatan saintifik agar literasi biologi peserta didik meningkat.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa penggunaan *real object*, dan ICT dalam pembelajaran berbasis pendekatan saintifik memberikan pengaruh yang signifikan terhadap literasi biologi siswa. Untuk penelitian lanjutan mengenai topik tersebut, dibutuhkan populasi yang lebih luas dan sampel yang lebih banyak. Selain itu, perlu dilakukan penelitian terhadap jenjang pendidikan dan materi pembelajaran yang lain. Dari aspek metode penelitian, sebaiknya dilakukan uji validitas dan reliabilitas yang lebih dari sekadar *expert judgement* agar data yang dihasilkan lebih akurat.

RUJUKAN

- Anakara, H. (2021). Assessment of Biological Literacy Levels Among Third-Grade Secondary School Students in Medina. *International Education Studies*. 14(7), 47-58. doi:10.5539/ies.v14n7p47
- Barringer, A. (2010). *Method in teaching English as second language learning*. Holland: Prallert Mass Public.
- Bawa, N. and Imam, H. Y. (2020). Realia and Its Relevance in the 21st Century Learning. *International Journal of Applied Research and Technology*. 9(9), 52 – 56.
- Boulden, D. Hurt, June W; and Richard, Mary Kathleen. (2017). Implementing Digital Tools to Support Student Questioning Abilities: A Collaborative Action Research Report. *Journal Inquiry in Education*. 9(1), 1-14.
- Degeng, I. (1993). *Media Pendidikan*. Malang: FIP IKIP Malang.
- Howland, J., dan Marra. (2012). *Meaningful Learning with Technology*. Boston: Pearson.
- Juhji. (2016). Peningkatan Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pendekatan Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 2(1), 58-70.
- Juma, Z. (2015). *Exploring the Development of Biological Literacy in Tanzanian Junior Secondary School Students*. Tesis tidak dipublikasikan. Wellington: Victoria University of Wellington.
- Kasim, U., Teuku Z., Nasriati. (2017). Classroom Practice: Applying the Scientific Approach Based on the 2013 Curriculum. *English Education Journal*. 8(4), 518-535.
- Kemdikbud, (2013). *Pengembangan Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemdikbud.
- Kola, J. A. (2013). Effective Teaching and Learning in Science Education through Information and Communication Technology [ICT]. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR JRME)*. 2(5), 43-47.
- Loi, Massimo & Berge, Ola. (2015). Assessing the Effects of ICT on Learning Outcomes. 10.13140/RG.2.1.4472.2648.
- Mahmudah, L. (2016). Pentingnya Pendekatan Keterampilan Proses pada Pembelajaran IPA di Madrasah. *Jurnal Elementary*. 4(1). <http://dx.doi.org/10.21043/elementary.v4i1.2047>.
- OECD. (1999). *Measuring Student Knowledge and Skills*. Diakses tanggal 20 April 2019 dari <http://www.oecd.org/edu/school/programmeforinternationalstudentassessmentpisa/33693997.pdf>
- Oktafiani, R. O., Retnoningsih, A., & Widiatiningrum, T. (2022). Pengembangan E-Book Interaktif Tumbuhan Berbiji dengan Pendekatan Saintifik dan Kontekstual. *Bioeduca: Journal of Biology Education*, 4(1), 67-83.

- Schleicher, A. (2019). *PISA 2018: Insight and Interpretation*. Paris: OECD.
- Potyrala, K. (2003). *ICT Tools in Biology Education*. Cracow: University of Cracow.
- Rezba, R. J. (2007). *Learning and Assessing Science Process Skills*. Iowa: Kendall/Hunt.
- Rusijono, A. F. (2018). The Effect of Scientific Approach towards Students Activity and Learning Outcomes. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. 212(1), 371-376.
- Semilarski, H. and Anne Laius. (2021). Exploring Biological Literacy: A Systematic Literature Review of Biological Literacy. *European Journal of Educational Research*. 10(1), 1181-1197 DOI: <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.3.1181>.
- Sufairroh. (2016). Pendekatan Saintifik dan Model Pembelajaran K-13. *Jurnal Pendidikan Profesional*. 5(3), 116-125.
- Sundayana, R. (2014). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suwono, H., Pratiwi, H., Susanto, H., & Susilo, H. (2017). Enhancement of Students' Biological Literacy and Critical Thinking of Biology through Socio-Biological Case-Based Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(2), 213-220. doi:<https://doi.org/10.15294/jpii.v6i2.9622>
- Suyanto, Suratsih, & Yuni W. (2018). *Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Pendekatan Saintifik dengan Real objects untuk Meningkatkan Proses Sains dan Hasil Belajar*. Laporan penelitian. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Wei W., dan Xia Wu. (2016). The Improvement of Students Scientific Literacy based on Biology Concept Teaching. *Prosiding. The 2016 4th International Education, Economics, Social Science, Arts, Sports and Management Engineering, tanggal 13-14 Agustus 2016*. Yinchuan: Atlantis Press.