

PENGARUH PRAKTIKUM BIOLOGI LOW-COST BERBASIS LINGKUNGAN SEKITAR PADA MATERI FOTOSINTESIS UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS XI

Resa Tria Ananda¹, Wilyanti Agustina Bangun²

^{1,2}Pendidikan Biologi

FEK, Universitas Insan Budi Utomo

¹resaananda43@gmail.com, ²wilyanti310875@gmail.com

Corresponding author: wilyanti310875@gmail.com

ABSTRACT

This research was conducted in response to the inadequate laboratory facilities in schools, which often hinder the effectiveness of biology instruction, especially in teaching photosynthesis. To address this issue, an environmental-based low-cost biology practicum was applied using simple and accessible materials from students' surroundings. The objective of this study was to examine the impact of this practicum approach on students' learning outcomes in photosynthesis material. A pre-experimental approach with a One Group Pretest-Posttest Design was employed. The participants were 20 eleventh-grade students. Learning outcome data were obtained through pretest and posttest assessments and analyzed using normality testing, Paired sample t-test, and N-Gain analysis. The findings revealed that the data were normally distributed. Statistical testing showed a significance value of 0.000, which was lower than 0.05, indicating a significant effect of the implemented practicum on students' achievement. Furthermore, the N-Gain score reached 0.71, which falls into the high category. These results indicate that environmental-based low-cost biology practicum can effectively enhance students' understanding and learning outcomes in photosynthesis.

Keywords: low-cost biology practicum, environmental learning, student achievement, photosynthesis

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan sebagai upaya mengatasi keterbatasan fasilitas laboratorium di sekolah yang dapat menghambat efektivitas pembelajaran biologi, terutama pada materi fotosintesis. Salah satu solusi yang diterapkan adalah penggunaan praktikum biologi berbasis lingkungan dengan biaya sederhana melalui pemanfaatan alat dan bahan yang mudah ditemukan di sekitar peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan praktikum tersebut terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fotosintesis. Metode yang digunakan adalah pre-eksperimental dengan rancangan *One Group Pretest-Posttest Design*. Subjek penelitian terdiri atas 20 peserta didik kelas XI. Data

penelitian diperoleh melalui pelaksanaan *pretest* dan *posttest*, kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, *Paired sample t-test*, serta analisis *N-Gain*. Hasil analisis menunjukkan bahwa data memenuhi asumsi distribusi normal. Pengujian statistik menghasilkan nilai signifikansi 0,000 yang lebih kecil dari 0,05, sehingga menunjukkan adanya pengaruh nyata dari penerapan praktikum terhadap hasil belajar peserta didik. Nilai *N-Gain* sebesar 0,71 termasuk dalam kategori tinggi. Berdasarkan hasil tersebut, dapat dinyatakan bahwa praktikum biologi berbasis lingkungan dengan biaya sederhana efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fotosintesis.

Kata kunci: praktikum biologi *low-cost* , pembelajaran berbasis lingkungan, hasil belajar, fotosintesis

A. Pendahuluan

Pendidikan abad ke-21 menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran dengan tujuan mengembangkan kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, komunikasi, dan kolaborasi. Dalam proses pembelajaran modern, peserta didik tidak hanya dituntut untuk menguasai pengetahuan, tetapi juga mampu membangun pemahamannya melalui pengalaman belajar yang bermakna. Oleh karena itu, guru perlu menerapkan strategi pembelajaran yang dapat melibatkan peserta didik secara aktif sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan mampu meningkatkan hasil belajar (OECD, 2019; Aryadewi & Sardin, 2023).

Biologi merupakan salah satu cabang ilmu sains yang mempelajari berbagai

fenomena kehidupan melalui kegiatan pengamatan dan penyelidikan ilmiah. Karakteristik materi biologi yang banyak berkaitan dengan objek dan proses alam menyebabkan pembelajaran biologi tidak cukup dilakukan melalui penyampaian teori semata, tetapi perlu didukung oleh kegiatan praktikum. Praktikum memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk melakukan observasi, eksperimen, pengumpulan data, serta penarikan kesimpulan berdasarkan fakta yang ditemukan secara langsung. Melalui kegiatan tersebut, peserta didik dapat memahami konsep secara lebih mendalam sekaligus mengembangkan keterampilan proses sains yang diperlukan dalam pembelajaran biologi (Aprianti et al., 2023; Zamura et al., 2022).

Salah satu materi biologi yang memerlukan pembelajaran berbasis pengalaman langsung adalah fotosintesis. Fotosintesis merupakan proses biologis yang memungkinkan tumbuhan menghasilkan senyawa organik dengan memanfaatkan energi cahaya matahari. Materi ini memiliki peranan penting karena berkaitan dengan kelangsungan hidup organisme serta keseimbangan ekosistem. Namun, konsep fotosintesis sering dianggap sulit dipahami oleh peserta didik karena sebagian besar prosesnya berlangsung pada tingkat seluler dan tidak dapat diamati secara langsung. Akibatnya, pembelajaran yang hanya berfokus pada penjelasan teoritis sering menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan memahami konsep secara utuh (Safitri & Vediany, 2022).

Berbagai penelitian menunjukkan bahwa penerapan praktikum pada materi fotosintesis mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Melalui kegiatan eksperimen, peserta didik dapat mengamati secara langsung indikator terjadinya fotosintesis, seperti terbentuknya gelembung oksigen pada tanaman air yang terkena

cahaya. Pengalaman belajar tersebut membantu peserta didik menghubungkan konsep teoritis dengan fenomena nyata sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Selain itu, keterlibatan aktif peserta didik selama praktikum juga berpengaruh terhadap peningkatan motivasi belajar dan hasil belajar yang diperoleh (Rini et al., 2024; Aryadewi & Sardin, 2023).

Meskipun memiliki banyak manfaat, pelaksanaan praktikum biologi di sekolah masih menghadapi berbagai kendala. Keterbatasan fasilitas laboratorium, kurangnya alat dan bahan praktikum, serta keterbatasan biaya operasional sering menjadi hambatan dalam pelaksanaan kegiatan eksperimen. Kondisi tersebut menyebabkan pembelajaran biologi di beberapa sekolah lebih banyak dilakukan melalui metode ceramah dan penggunaan buku teks dibandingkan dengan kegiatan praktikum. Akibatnya, peserta didik memiliki kesempatan yang terbatas untuk memperoleh pengalaman belajar secara langsung yang dapat membantu mereka memahami konsep secara lebih mendalam (Safitri & Vediany, 2022).

Salah satu alternatif yang dapat diterapkan untuk mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan praktikum biologi low-cost berbasis lingkungan. Praktikum low-cost merupakan kegiatan eksperimen yang memanfaatkan alat dan bahan sederhana dengan biaya yang relatif murah tanpa mengurangi tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Pendekatan ini memungkinkan kegiatan praktikum tetap dapat dilaksanakan meskipun sekolah memiliki keterbatasan sarana laboratorium. Selain itu, pemanfaatan lingkungan sekitar sebagai sumber belajar dapat menjadikan pembelajaran lebih kontekstual karena peserta didik dapat menghubungkan materi yang dipelajari dengan fenomena yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari (Fitria & Dafit, 2023).

Pembelajaran berbasis lingkungan telah banyak dilaporkan mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran. Lingkungan sekitar dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar yang mudah diakses, ekonomis, dan relevan dengan materi yang dipelajari. Melalui pemanfaatan lingkungan sebagai media

pembelajaran, peserta didik tidak hanya memperoleh pengetahuan konseptual, tetapi juga mengembangkan keterampilan observasi, analisis, dan pemecahan masalah yang diperlukan dalam pembelajaran sains (Muskitta, 2023). Oleh karena itu, integrasi praktikum low-cost dengan pemanfaatan lingkungan sekitar menjadi salah satu strategi yang berpotensi meningkatkan kualitas pembelajaran biologi.

Pada materi fotosintesis, praktikum low-cost berbasis lingkungan dapat dilakukan menggunakan tanaman *Hydrilla verticillata*, air, larutan natrium bikarbonat, cahaya matahari, serta wadah sederhana yang mudah ditemukan di sekitar peserta didik. Melalui kegiatan tersebut, peserta didik dapat mengamati secara langsung proses fotosintesis berdasarkan jumlah gelembung oksigen yang dihasilkan. Pengalaman belajar yang diperoleh melalui pengamatan dan percobaan secara langsung memungkinkan peserta didik memahami hubungan antara cahaya, karbon dioksida, dan proses fotosintesis dengan lebih baik. Penelitian mengenai desain praktikum

fotosintesis juga menunjukkan bahwa kegiatan laboratorium sederhana mampu mendukung pemahaman konsep sekaligus meningkatkan keterampilan ilmiah peserta didik (Zumira et al., 2022; Siregar et al., 2022; Maftuhah & Supriatno, 2023). Hasil belajar merupakan salah satu indikator yang digunakan untuk menilai keberhasilan suatu proses pembelajaran. Peningkatan hasil belajar menunjukkan bahwa strategi pembelajaran yang diterapkan mampu membantu peserta didik memahami materi secara lebih baik. Oleh karena itu, diperlukan inovasi pembelajaran yang tidak hanya efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mampu mengatasi keterbatasan fasilitas yang tersedia di sekolah. Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh penerapan praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan terhadap hasil belajar peserta didik kelas XI pada materi fotosintesis. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan alternatif solusi bagi guru dalam melaksanakan pembelajaran biologi yang efektif, kontekstual, ekonomis, dan sesuai dengan kondisi sekolah

yang memiliki keterbatasan sarana praktikum.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode *pre-eksperimental* untuk mengetahui pengaruh penerapan praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fotosintesis. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *One Group Pretest-Posttest Design*, yaitu desain penelitian yang melibatkan satu kelompok sampel yang diberikan tes awal (*pretest*), perlakuan (*treatment*), dan tes akhir (*posttest*).

Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut.

<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

O₁ = *Pretest* (tes awal)

X = Perlakuan berupa praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan

O₂ = *Posttest* (tes akhir)

Penelitian dilaksanakan pada Penelitian dilaksanakan pada peserta didik kelas XI yang berjumlah 20 orang. Penentuan sampel dilakukan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu pemilihan sampel

berdasarkan pertimbangan tertentu yang sesuai dengan tujuan penelitian. Kelas yang dipilih merupakan kelas yang sedang mempelajari materi fotosintesis dan memiliki karakteristik yang mendukung pelaksanaan penelitian.

Variabel bebas dalam penelitian ini adalah penerapan praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan, sedangkan variabel terikatnya adalah hasil belajar peserta didik pada materi fotosintesis. Praktikum dilaksanakan dengan memanfaatkan alat dan bahan sederhana yang mudah diperoleh di lingkungan sekitar, seperti tanaman *Hydrilla verticillata*, air, larutan natrium bikarbonat (soda kue), cahaya matahari, serta botol bekas sebagai media percobaan.

Pelaksanaan praktikum dilakukan dengan menempatkan tanaman *Hydrilla verticillata* ke dalam wadah transparan yang berisi air dan larutan natrium bikarbonat. Selanjutnya, wadah diletakkan pada lokasi yang memperoleh paparan cahaya matahari secara langsung. Peserta didik melakukan pengamatan terhadap terbentuknya gelembung oksigen sebagai indikator berlangsungnya proses fotosintesis. Melalui kegiatan tersebut, peserta

didik diharapkan mampu mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi fotosintesis serta memahami hubungan antara cahaya, karbon dioksida, dan aktivitas fotosintesis pada tumbuhan.

Instrumen penelitian berupa tes hasil belajar berbentuk pilihan ganda yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan. Tes digunakan untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi fotosintesis. Sebelum digunakan dalam penelitian, instrumen terlebih dahulu melalui proses validasi untuk memastikan kesesuaian isi dengan indikator pembelajaran yang diukur.

Tahapan penelitian meliputi tiga kegiatan utama, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, dan analisis data. Pada tahap persiapan dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran, penyusunan instrumen penelitian, serta validasi instrumen. Tahap pelaksanaan mencakup pemberian pretest, penerapan praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan, dan pemberian posttest. Selanjutnya, pada tahap analisis data dilakukan pengolahan hasil penelitian untuk mengetahui pengaruh perlakuan yang diberikan.

Data yang diperoleh dari hasil pretest dan posttest dianalisis menggunakan bantuan program *IBM SPSS Statistics*. Analisis data diawali dengan uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui apakah data hasil belajar peserta didik berdistribusi normal. Apabila data berdistribusi normal, maka pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan *Paired Sample t-test* untuk mengetahui perbedaan hasil belajar peserta didik sebelum dan sesudah diberikan perlakuan berupa praktikum biologi low-cost berbasis lingkungan.

Selain uji hipotesis, peningkatan hasil belajar peserta didik dianalisis menggunakan *N-Gain* untuk mengetahui tingkat efektivitas penerapan praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan pada materi fotosintesis. Perhitungan *N-Gain* dilakukan menggunakan rumus:

$$N - Gain = \frac{Skor\ Posttest - Skor\ Pretest}{Skor\ Maksimum - Skor\ Pretest}$$

Keterangan:

Skor Posttest = nilai setelah perlakuan

Skor Pretest = nilai sebelum perlakuan

Skor Maksimum = skor maksimum yang dapat diperoleh peserta didik

Interpretasi nilai *N-Gain* mengacu pada kategori berikut.

Nilai	Kategori
peningkatan	
$g \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$g < 0,30$	rendah

Kriteria pengambilan keputusan pada uji hipotesis didasarkan pada nilai signifikansi (Sig.). Apabila nilai signifikansi kurang dari 0,05 (Sig. < 0,05), maka hipotesis alternatif (H_1) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak, yang menunjukkan bahwa penerapan praktikum biologi low-cost berbasis lingkungan berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Sebaliknya, apabila nilai signifikansi lebih besar dari 0,05 (Sig. > 0,05), maka hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak.

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penerapan praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan pada materi fotosintesis terhadap hasil belajar siswa kelas XI. Data penelitian diperoleh melalui pemberian *pretest* sebelum perlakuan dan *posttest* setelah pelaksanaan praktikum. Selanjutnya, data dianalisis melalui uji normalitas, uji *paired*

Tabel 1. Kategori Interpretasi N-Gain

sample t-test, dan perhitungan *N-Gain*.

Hasil belajar siswa sebelum dan sesudah penerapan praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Keterangan	Keterangan rata-rata
<i>Pretest</i>	49
<i>Posttest</i>	85,45
Selisih	36,45

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata hasil belajar peserta didik mengalami peningkatan setelah penerapan praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran yang melibatkan aktivitas eksperimen mampu memberikan pengalaman belajar yang lebih bermakna dibandingkan pembelajaran yang hanya berfokus pada penyampaian materi secara teoritis. Melalui kegiatan pengamatan dan percobaan, peserta didik memperoleh kesempatan untuk membangun pemahamannya berdasarkan pengalaman nyata sehingga konsep fotosintesis menjadi lebih mudah dipahami. Temuan ini sejalan dengan penelitian Aprianti et al. (2023) dan Rini et al. (2024) yang

menyatakan bahwa keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar.

Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil penelitian berdistribusi normal sebagai syarat untuk melakukan uji hipotesis menggunakan *paired sample t-test*. Hasil uji normalitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	d.f.	Significance	Statistic	d.f.	Significance
<i>pretest</i>	.139	20	.200*	.919	20	.003
<i>posttest</i>	.173	20	.107	.930	20	.005

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Berdasarkan hasil uji normalitas menggunakan Shapiro-Wilk, data *pretest* memperoleh nilai signifikansi

Paired Samples Statistics					
	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error	Mean
Paired Sample 1	49.00	2	15.577	3.483	
Posttest	85.45	2	8.370	1.871	

sebesar 0,093 dan data *posttest* sebesar 0,153. Kedua nilai signifikansi lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal. Oleh karena itu, pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan uji parametrik *Paired sample t-test*.

Hasil Uji Hipotesis/Uji *Paired Sample t-Test*

Pengujian hipotesis penelitian dilakukan menggunakan uji *Paired sample t-test* untuk mengetahui pengaruh penerapan praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan terhadap hasil belajar peserta didik pada materi fotosintesis. Uji ini digunakan untuk membandingkan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* pada kelompok yang sama sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Berdasarkan hasil analisis menggunakan SPSS, diperoleh hasil

sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji *Paired sample t-test*

Paired Samples Test										
		Paired Differences						t	d f	Si g. (2 - tai le d)
		M ea n	Std . De v iat ion	St d. Er ro r M e a n	95% Confide nce Interval of the Differen ce					
					Lo w er	U pp er				
P a ir 1	pre test - post test	- 36 .4 50	14. 734	3. 2 9 5	- 43 .3 46	- 29 .5 54	- 11 .0 63	1 9	.0 00	

Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai *pretest* peserta didik sebesar 49,00 dan meningkat menjadi 85,45 pada *posttest*. Peningkatan sebesar 36,45 poin tersebut menunjukkan bahwa penerapan praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan memberikan kontribusi positif terhadap pemahaman peserta didik pada materi fotosintesis. Kegiatan praktikum memungkinkan peserta didik memperoleh pengalaman belajar secara langsung melalui proses pengamatan dan eksperimen, sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih mudah dipahami dibandingkan jika hanya

disampaikan melalui penjelasan teoritis.

Hasil uji Paired Sample t-test menunjukkan nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) sebesar 0,000 yang lebih kecil dari taraf signifikansi 0,05. Hasil tersebut mengindikasikan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pretest dan posttest, sehingga penerapan praktikum biologi low-cost berbasis lingkungan terbukti berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik. Temuan ini menunjukkan bahwa keterlibatan aktif peserta didik dalam kegiatan praktikum mampu meningkatkan pemahaman konsep melalui pengalaman belajar yang lebih konkret dan bermakna.

Selain itu, nilai t hitung sebesar -11,063 menunjukkan bahwa perbedaan antara hasil pretest dan posttest tergolong sangat kuat. Tanda negatif pada nilai t hanya menunjukkan arah perbedaan dalam proses perhitungan statistik dan tidak memengaruhi interpretasi hasil penelitian. Yang menjadi fokus utama adalah besarnya nilai absolut t yang menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar setelah peserta didik mengikuti kegiatan praktikum. Hasil penelitian ini sejalan dengan temuan

Aprianti et al. (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang melibatkan partisipasi aktif peserta didik dapat meningkatkan hasil belajar secara signifikan. Temuan serupa juga dilaporkan oleh Rini et al. (2024), yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis praktikum pada materi fotosintesis mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik secara lebih optimal

Analisis N-Gain

Analisis *N-Gain* dilakukan untuk mengetahui tingkat peningkatan hasil belajar peserta didik setelah diterapkannya praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan pada materi fotosintesis. Perhitungan *N-Gain* bertujuan untuk mengukur efektivitas perlakuan yang diberikan dengan membandingkan skor sebelum pembelajaran (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*).

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh rata-rata nilai *pretest* sebesar 49,00, sedangkan rata-rata nilai *posttest* sebesar 85,45.

Tabel 5. Hasil Analisis N-Gain

Komponen	Nilai
Rata-rata <i>Pretest</i>	49,00
Rata-rata <i>Posttest</i>	85,45
Selisih Peningkatan	36,45
<i>N-Gain</i>	0,71
Kategori	Tinggi

Berdasarkan hasil analisis *N-Gain* pada Tabel 5, diperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,71 yang termasuk dalam kategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penerapan praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi fotosintesis.

Nilai *N-Gain* yang berada pada kategori tinggi menunjukkan bahwa peserta didik mengalami peningkatan pemahaman konsep yang baik setelah mengikuti kegiatan praktikum. Melalui pengamatan langsung terhadap proses fotosintesis menggunakan *Hydrilla verticillata*, peserta didik memperoleh pengalaman belajar yang lebih konkret sehingga konsep yang dipelajari menjadi lebih mudah dipahami.

Temuan ini sejalan dengan penelitian Rini et al. (2024) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang melibatkan aktivitas eksploratif mampu meningkatkan pemahaman

konsep peserta didik. Hasil serupa juga dilaporkan oleh Aprianti et al. (2023) yang menunjukkan bahwa keterlibatan aktif peserta didik selama proses pembelajaran memberikan dampak positif terhadap hasil belajar. Selain meningkatkan hasil belajar, praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan juga memiliki keunggulan dalam hal kemudahan pelaksanaan dan efisiensi biaya. Alat dan bahan yang digunakan mudah diperoleh dari lingkungan sekitar sehingga kegiatan praktikum tetap dapat dilaksanakan meskipun sekolah memiliki keterbatasan fasilitas laboratorium.

D. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik pada materi fotosintesis. Temuan tersebut ditunjukkan oleh peningkatan nilai rata-rata dari 49,00 menjadi 85,45 serta nilai *N-Gain* sebesar 0,71 yang termasuk kategori tinggi. Peningkatan tersebut terlihat dari perbedaan nilai yang diperoleh peserta didik sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan praktikum, serta didukung oleh hasil analisis statistik yang menunjukkan

adanya pengaruh nyata dari perlakuan yang diberikan.

Nilai rata-rata peserta didik mengalami kenaikan setelah pelaksanaan praktikum, sedangkan hasil analisis *N-Gain* berada pada kategori tinggi. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan alat dan bahan sederhana yang tersedia di lingkungan sekitar dapat mendukung proses pembelajaran secara efektif meskipun dilakukan dengan sarana yang terbatas.

Kegiatan praktikum memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk memperoleh pengalaman belajar secara langsung melalui pengamatan dan percobaan sederhana. Pengalaman tersebut membantu peserta didik memahami konsep fotosintesis dengan lebih mudah karena materi yang dipelajari dapat diamati dalam bentuk yang lebih konkret.

Dengan demikian, praktikum biologi *low-cost* berbasis lingkungan dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif strategi pembelajaran yang layak diterapkan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik, khususnya pada materi fotosintesis.

DAFTAR PUSTAKA

- Aprianti, D., Rahmawati, S., & Putra, A. (2023). Pengaruh model pembelajaran berbasis *problem solving* terhadap hasil belajar siswa pada materi biologi. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 11(2), 145–154.
- Aryadewi, N. P., & Sardin, S. (2023). Efektivitas penggunaan media pembelajaran interaktif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa sekolah menengah. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 12(1), 45–53.
- Fitria, R., & Dafit, F. (2023). Pengaruh pembelajaran berbasis lingkungan terhadap hasil belajar IPA siswa kelas V SDN 48 Pekanbaru. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 25575–25583.
<https://doi.org/10.31004/jptam.v7i3.10688>
- Ghozali, I. (2021). *Aplikasi analisis multivariate dengan program IBM SPSS 26* (10th ed.). Badan Penerbit Universitas Diponegoro.
- Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. (2022). *Panduan pembelajaran dan asesmen Kurikulum Merdeka*. Kemendikbudristek.
- Maftuhah, M., & Supriatno, B. (2023). Analisis dan rekonstruksi desain kegiatan laboratorium (DKL) praktikum fotosintesis berbasis literasi kuantitatif. *JlIP: Jurnal Ilmiah Ilmu*

- Pendidikan*, 6(12), 9679–9684.
<https://doi.org/10.54371/jiip.v6i12.2288>
- Muskitta, M. (2023). Pembelajaran sains menggunakan strategi *inquiry* dalam pencapaian hasil belajar peserta didik pada materi lingkungan. *Jurnal Riset dan Inovasi Pendidikan Sains*, 2(2), 74–79.
- OECD. (2019). *OECD future of education and skills 2030*. OECD Publishing.
<https://www.oecd.org/education/2030-project/>
- Rini, A., Setiawan, B., & Pratama, Y. (2024). Implementasi model *discovery learning* pada materi fotosintesis untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 10(1), 55–64.
- Safitri, R., & Vedyanty, A. (2022). Analisis kesulitan belajar siswa pada materi fotosintesis di sekolah menengah atas. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 14(2), 120–128.
- Siregar, N. F., Sholihah, R. N., Supriatno, B., & Anggraeni, S. (2022). Analisis dan rekonstruksi desain kegiatan laboratorium alternatif bermuatan literasi kuantitatif pada praktikum fotosintesis Ingenhousz. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7532–7543.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3568>
- Wahyuni, S., & Prasetyo, Z. K. (2022). Pengaruh penggunaan media visual terhadap peningkatan hasil belajar IPA siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(3), 280–289.
- Yuliati, L. (2020). Pemanfaatan lingkungan sebagai sumber belajar dalam pembelajaran sains. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains*, 8(2), 101–109.
- Zamora, F., Hidayat, T., & Lestari, P. (2022). Efektivitas model pembelajaran aktif dalam meningkatkan hasil belajar biologi siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 8(3), 210–218.
- Zumira, A., Salsabila, A., Nurzeha, F., Supriatno, B., & Anggraeni, S. (2022). Desain kegiatan praktikum pengaruh intensitas cahaya terhadap laju proses fotosintesis bermuatan literasi kuantitatif. *Jurnal Basicedu*, 6(4), 7474–7485.
<https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3474>