

PENGEMBANGAN MEDIA ULAR TANGGA BIOLOGI PADA MATERI ENZIM DAN METABOLISME KARBOHIDRAT UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

Development of a Biology Snakes and Ladders Learning Media on Enzyme and Carbohydrate Metabolism Topics to Improve Students' Learning Outcomes

Elita Salsabila Hidawati

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: elitasalsabila.21052@mhs.unesa.ac.id

Prof. Dr. Isnawati, M.Si.

Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya

E-mail: isnawati@unesa.ac.id

Abstrak

Permasalahan yang diidentifikasi dalam penelitian ini yakni rendahnya hasil belajar yang disebabkan oleh beberapa faktor yakni kurangnya keaktifan peserta didik dan adanya dominasi metode pembelajaran konvensional yang kurang interaktif. Misalnya pada materi enzim dan metabolisme yang bersifat kompleks dan abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji kelayakan media pembelajaran ular tangga biologi pada materi enzim dan metabolisme karbohidrat dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Uji kelayakan media ditinjau dari validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE. Hasil validasi menunjukkan bahwa media dinyatakan sangat valid dengan skor rata-rata 3,79 untuk aspek media, 3,924 untuk aspek soal pada media dan skor rata-rata 3,95 untuk aspek soal *pre-test* dan *post-test*. Kepraktisan media juga sangat tinggi, ditunjukkan oleh keterlaksanaan aktivitas pembelajaran sebesar 91,25% dan respon positif peserta didik sebesar 91%. Efektivitas media diuji melalui *pre-test* dan *post-test* yang dianalisis menggunakan metode *N-Gain*, dengan hasil peningkatan skor dari rerata *pre-test* 56,25 menjadi rerata skor *post-test* 89,35 dan nilai *gain score* sebesar 0,81 (kategori tinggi). Selain itu, ketuntasan belajar mencapai 85% pada *post-test*, menunjukkan keberhasilan media dalam membantu peserta didik memahami materi. Dengan demikian, media ini dapat dijadikan sebagai alternatif dalam pembelajaran biologi, untuk pemantapan konsep sehingga dapat meningkatkan hasil belajar.

Kata kunci: media pembelajaran, ular tangga, enzim, metabolisme karbohidrat, hasil belajar

Abstract

This study aims to develop and evaluate the effectiveness of a biology-based snakes and ladders instructional medium on enzymes and carbohydrate metabolism to improve student learning outcomes. The identified issues include low student engagement, limited understanding of abstract concepts, and the dominance of conventional, less interactive teaching methods. The research employed the ADDIE development model. Validation results indicated that the media was highly valid, with an average score of 3.79 for media aspects and 3.92 for test items. The practicality of the media was also rated very high, evidenced by a 91.25% implementation rate of learning activities and 91% positive student responses. Effectiveness was measured through pre-test and Post-test evaluations analyzed using the N-Gain method, which showed an increase in average scores from 56.25 to 89.35 with a gain score of 0.81, categorized as high. Furthermore, 100% of students achieved mastery in the Post-test, indicating the success of the media in supporting comprehension. In addition to improving conceptual understanding, the biology snakes and ladders game can encourage active student participation during the learning process. Therefore, this instructional media can an innovative and effective alternative in biology learning, particularly for abstract topics, and significantly improve student learning outcomes.

Keywords: instructional media, snakes and ladders, enzymes, carbohydrate metabolism, learning outcomes

PENDAHULUAN

Dalam dunia pendidikan, guru dan peserta didik merupakan dua komponen penting yang saling berkaitan. Keberhasilan pembelajaran sangat bergantung pada peran guru, khususnya dalam penerapan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran aktif dan menyenangkan (Pamungkas & Isnawati, 2025). Suatu kegiatan pembelajaran akan mencapai tujuan pembelajaran apabila kurikulum dijadikan sebagai pedoman (Hoiroh & Isnawati, 2020). Oleh karena itu, guru dituntut kreatif dalam menyusun materi dan media pembelajaran agar menarik dan mudah dipahami (Zaviti, 2024). Peserta didik akan cepat bosan jika hanya disajikan media PowerPoint, sehingga kesulitan memahami materi biologi (Anggraini & Isnawati, 2023). Akibatnya, motivasi dan hasil belajar menurun. Proses pembelajaran perlu variasi agar peserta didik tertarik untuk aktif, sehingga menjadi efektif dan efisien (Munawaroh & Rahayu, 2024). Keberhasilan belajar biologi dipengaruhi oleh kemampuan guru menciptakan pengalaman belajar bermakna (Pramesti, 2024).

Namun, peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami materi biologi, terutama topik enzim dan metabolisme, yang dianggap kompleks dan abstrak (Firdaus & Rahayu, 2020). Hal ini berdampak pada rendahnya hasil belajar, yang mencerminkan kurang optimalnya proses pembelajaran (Nabillah, 2019). Teori konstruktivisme menyatakan bahwa pengetahuan dibangun sendiri oleh peserta didik melalui eksplorasi dan pengalaman bermakna. Jika pembelajaran tidak memfasilitasi proses ini, maka hasil belajar cenderung rendah. Pendekatan konstruktivisme terdiri atas tahap persepsi, eksplorasi, diskusi, dan aplikasi konsep (Ramadhani & Rahayu, 2024).

Hasil observasi di kelas XI SMAN 1 Wonoayu menunjukkan rendahnya hasil belajar pada materi enzim dan metabolisme, disebabkan kurangnya partisipasi aktif peserta didik dan model pembelajaran yang kurang menarik. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan inovasi berupa media pembelajaran berbasis permainan (Faridah & Isnawati, 2024). Salah satu media yang sesuai adalah permainan ular tangga, dengan model pembelajaran kooperatif tipe TGT yang meningkatkan keaktifan dan interaksi peserta didik (Sensualita, 2021). Media yang baik harus memiliki integrasi gambar, animasi, video, dan audio (As'ari *et.al.*, 2019). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan media permainan ular tangga digital yang valid, efektif,

dan praktis untuk meningkatkan hasil belajar. Media ini dirancang agar dapat diakses melalui perangkat digital seperti handphone atau laptop.

METODE

Penelitian pengembangan ini menggunakan desain model ADDIE yang terdiri dari *Analyze*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Pada tahap *analyze* hal-hal yang perlu dianalisis yakni analisis masalah, analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis materi, dan analisis tugas. Pada tahap *design* dilakukan proses perancangan desain media ular tangga biologi. Rancangan media pembelajaran dilihat dari segi desain, materi dan bahasa. Pada tahap *development* dilakukan beberapa tahap seperti membuat media ular tangga biologi, menyusun pertanyaan pada media, konsultasi media dan soal, kemudian revisi. Tahap *development* ini dilaksanakan di Gedung Program Studi S1 Pendidikan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya yang dimulai pada bulan oktober 2024. Pada tahap *implementation* dilakukan uji coba terbatas pada 20 peserta didik kelas XI-1 SMA Negeri 1 Wonoayu. Pada tahap *evaluation* dilakukan evaluasi, agar media yang dikembangkan layak digunakan.

Hasil validasi media permainan ular tangga biologi diperoleh berdasarkan rata-rata penilaian dari tiga validator, yaitu ahli materi, ahli media, dan guru mata pelajaran biologi. Untuk mengetahui kelayakan media, digunakan rumus perhitungan rata-rata sebagai berikut.

$$\text{Rata - rata} = \frac{\sum \text{Skor tiap aspek semua validator}}{\sum \text{Validator}}$$

Media ular tangga biologi yang dikembangkan dinyatakan valid apabila memperoleh skor rata-rata $\geq 2,51$ (Riduwan, 2013). Aspek kepraktisan media dinilai melalui keterlaksanaan aktivitas peserta didik, keterlaksanaan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Games Tournament* (TGT), serta respons peserta didik melalui angket. Analisis terhadap keterlaksanaan aktivitas dan model pembelajaran dilakukan berdasarkan observasi selama pembelajaran berlangsung, dengan perhitungan sebagai berikut.

$$\text{Persentase keterlaksanaan} = \frac{\sum \text{Tahapan terlaksana}}{\sum \text{Tahapan keseluruhan}} \times 100$$

Media ular tangga biologi dinyatakan praktis apabila persentase keterlaksanaan yang diperoleh $\geq 76\%$ (Purwanto, 2013). Selain dinilai dari keterlaksanaan aktivitas peserta didik dan model pembelajaran, kepraktisan juga ditinjau dari respons peserta didik

melalui angket. Angket tersebut berisi 10 pertanyaan dengan pilihan jawaban “Ya” atau “Tidak”. Analisis terhadap respons peserta didik dilakukan dengan menghitung persentase jawaban “Ya” menggunakan rumus berikut.

$$\text{Respon positif} = \frac{\sum \text{Peserta didik dengan jawaban "Ya"}}{\sum \text{keseluruhan peserta didik}} \times 100$$

Media ular tangga biologi dinyatakan praktis apabila persentase respon positif peserta didik yang diperoleh yakni $\geq 76\%$ (Riduwan, 2013). Selain validasi dan kepraktisan, media ular tangga biologi juga dinilai berdasarkan aspek efektivitas. Analisis keefektifan media ular tangga biologi dinilai melalui tes yang terdiri dari *pre-test* dan *Post-test*. Peserta didik dikatakan tuntas apabila mendapatkan nilai ≥ 80 . Metode yang digunakan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik yaitu dengan *Gain Score* dengan rumus sebagai berikut (Hake, 1999).

$$N - \text{gain} = \frac{S_{\text{pos}} - S_{\text{pre}}}{100 - S_{\text{pre}}}$$

Keterangan:

N-gain : Nilai gain (*Gain score*)

Spos : Skor *Post-test*

Spre : Skor *pre-test*

100 : Skor maksimal

Analisis tingkatan *Gain Score* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan nilai *pre-test* dan *Post-test*. Media dapat dikatakan efektif apabila terjadi peningkatan dari *pre-test* ke *Post-test*. Selain itu juga dianalisis ketercapaian indikator untuk mengidentifikasi indikator yang telah dicapai peserta didik. Ketercapaian hasil belajar peserta didik dihitung menggunakan perhitungan sebagai berikut (Purwanto, 2013).

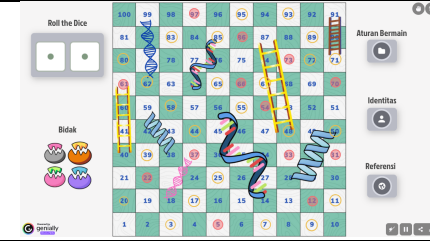
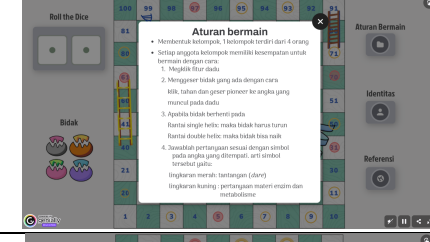

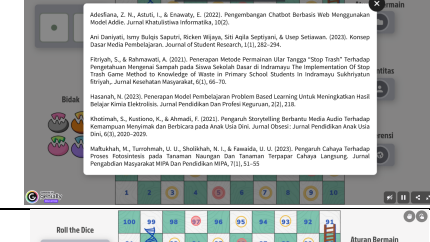



$$\text{Ketercapaian (\%)} = \frac{\sum \text{Peserta didik tuntas}}{\sum \text{seluruh peserta didik}} \times 100$$

Analisis persentase ketercapaian indikator ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui indikator apa yang sudah dan belum dicapai oleh peserta didik. Media dapat dikatakan efektif apabila memperoleh persentase ketercapaian $\geq 75\%$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran berupa permainan ular tangga biologi berbasis web yang membahas materi enzim dan metabolisme karbohidrat. Hasil penelitian yang diperoleh diuraikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Tampilan Media Ular Tangga Biologi

Gambar	Keterangan
	Tampilan media ular tangga biologi
	Tampilan komponen aturan bermain
	Tampilan komponen identitas peneliti
	Tampilan komponen referensi
	Tampilan komponen tantangan
	Tampilan box pertanyaan enzim dan metabolisme karbohidrat
	Tampilan pertanyaan enzim dan metabolisme karbohidrat

Uji Validitas Media dan Soal

Validitas suatu media merupakan tingkat ketepatan, kelayakan serta kesesuaian media yang ditinjau baik dari aspek fisik maupun aspek isi dalam mencapai tujuan yang diinginkan. Berikut disajikan Tabel 2 hasil validasi media ular tangga biologi.

Tabel 2 Hasil validasi media ular tangga biologi

No.	Aspek	Validator			Skor rata-rata	Kategori
Tampilan						
1.	Kualitas Gambar	4	4	4	4	Sangat Valid
2.	Kualitas warna	4	3	4	3,67	Sangat valid
3.	Kejelasan penulisan	4	4	4	4	Sangat valid
Skor rata-rata					3,89	Sangat valid
Format						
1.	Tampilan Media	3	3	3	3	Valid
2.	Tata letak	4	4	4	4	Sangat valid
Skor rata-rata					3,5	Sangat valid
Isi						
1.	Bahasa	4	3	4	3,67	Sangat valid
2.	Kalimat	4	4	4	4	Sangat valid
Skor rata-rata					3,84	Sangat valid
Penggunaan Media						
1.	Isi petunjuk penggunaan	4	4	4	4	Sangat valid
2.	Kemudahan penggunaan	4	4	4	4	Sangat valid
Skor rata-rata					4	Sangat valid
Skor rata-rata keseluruhan					3,79	Sangat Valid

Kategori:

Keterangan:

V1: Validator 1 1,00 – 1,75: Kurang valid

V2: Validator 2 1,76 – 2,50: Cukup valid

V3: Validator 3 2,51 – 3,25: Valid

3,26 – 4,00: Sangat valid

Media ular tangga biologi memperoleh nilai rata-rata validitas 3,79 dan dikategorikan sangat valid berdasarkan kriteria Riduwan (2013) dengan rentang 3,26–4,00. Validitas dinilai dari empat aspek: tampilan, format, isi, dan penggunaan media, yang semuanya mendapat skor di atas 3,26. Ini menunjukkan bahwa media telah memenuhi standar kualitas tinggi dan layak digunakan dalam pembelajaran biologi pada materi enzim dan metabolisme karbohidrat.

Aspek tampilan mendapat skor 3,74, dengan gambar yang jernih, proporsional, serta warna menarik dan kontras yang mendukung keterbacaan. Warna yang tepat dinilai mampu meningkatkan minat belajar, konsentrasi,

dan daya ingat siswa (Damayanti et al., 2020). Tipografi juga diperhatikan dengan pemilihan huruf yang jelas dan mudah dibaca (Izdiharuddin et al., 2021).

Aspek format meraih skor 3,58 dan sangat valid. Kriteria mencakup ketepatan penempatan gambar-teks serta kerapian desain yang menarik. Desain yang baik mampu menarik perhatian dan keterlibatan siswa (Nikmah, 2024).

Aspek isi memperoleh nilai tertinggi yaitu 3,83. Bahasa yang digunakan jelas, mudah dipahami, dan tidak ambigu. Hal ini membantu pemahaman konsep dan menciptakan suasana belajar yang menyenangkan (Raehang et al., 2024).

Aspek penggunaan mendapat skor 3,79. Petunjuk disusun dengan sistematis dan mudah dipahami, memungkinkan peserta didik mengikuti langkah-langkah penggunaan media dengan baik. Petunjuk yang baik mendukung efektivitas pemanfaatan media (Winarno, 2022).

Media ular tangga biologi merupakan media pembelajaran yang berisi pertanyaan-pertanyaan evaluasi pembelajaran pada materi enzim dan metabolisme karbohidrat. Dengan adanya pertanyaan-pertanyaan evaluasi pembelajaran pada media ular tangga biologi maka diperlukan validasi soal. Berikut disajikan tabel rekapitulasi validasi soal pada media ular tangga biologi.

Tabel 3 Hasil validasi soal pada media ular tangga biologi

No	Aspek	Validator				Sko r rata - rata	Kategor i
Bahasa dan Kalimat							
1.	Bahasa	4	3, 5	4	3,83	Sangat Valid	
2.	Kalimat	4	4	4	4	Sangat valid	
Skor rata-rata					3,92	Sangat valid	
Isi							
1.	Soal	3,9	3, 9	4	3,93	Valid	
Skor rata-rata					3,93	Sangat valid	
Skor rata-rata keseluruhan					3,92	Sangat Valid	

Keterangan:

V1: Validator 1

V2: Validator 2

V3: Validator 3

Kategori:

1,00 – 1,75: Kurang valid

1,76 – 2,50: Cukup valid

2,51 – 3,25: Valid

3,26 – 4,00: Sangat valid

Berdasarkan Tabel 3 hasil validasi soal pada media ular tangga biologi menunjukkan bahwa soal di media ular tangga biologi memperoleh nilai rata-rata validitas sebesar 3,92. Berdasarkan pendapat dari (Riduwan, 2013) yang menyatakan bahwa rentang nilai 3,26-4,00 termasuk kategori sangat valid maka soal pada media ular tangga biologi juga dapat dikategorikan sangat valid. Nilai rata-rata validitas tersebut didapatkan berdasarkan skor dari beberapa aspek meliputi aspek bahasa dan kalimat yang memperoleh skor validitas sebesar 3,903 serta aspek isi yang memperoleh skor validitas sebesar 3,942 sehingga kedua aspek ini dapat dikategorikan sangat valid.

Pada aspek bahasa dan kalimat, media ular tangga biologi memperoleh skor validitas rata-rata sebesar 3,9 yang menunjukkan kategori sangat valid. Bahasa yang digunakan dalam media dinilai sederhana, efektif, jelas, dan mudah dipahami oleh peserta didik, sehingga mendukung proses pemahaman materi dengan lebih baik. Meskipun terdapat sedikit kesalahan dalam penggunaan tanda baca dan preposisi, kekeliruan tersebut telah diperbaiki sebelum media digunakan dalam tahap uji coba terbatas.

Aspek isi media juga menunjukkan hasil yang sangat baik dengan rata-rata skor validitas sebesar 3,942. Hal ini mencerminkan bahwa materi dan soal yang disusun relevan dengan capaian pembelajaran, sesuai dengan tingkat kognitif peserta didik, serta berdasarkan konsep yang tepat. Semua butir soal disusun mengacu pada taksonomi Bloom tingkat C2 hingga C6, dengan memperhatikan kejelasan satu gagasan utama dalam setiap soal dan kunci jawaban yang sesuai. Meski demikian, terdapat beberapa kesalahan konsep pada sebagian soal yang berdampak pada ketepatan kunci jawaban, sehingga perlu perbaikan agar tidak menimbulkan miskonsepsi yang dapat menghambat pemahaman konsep lanjutan.

Uji kepraktisan media

Uji coba media ular tangga biologi dilaksanakan terhadap 20 peserta didik kelas XI – 1 SMAN 1 Wonoayu. Pelaksanaan uji coba diamati oleh 4 pengamat. Setiap pengamat mengamati 1-2 kelompok. Dimana setiap kelompok terdiri dari 4 peserta didik. Berikut hasil keterlaksanaan aktivitas peserta didik.

Tabel 5 Keterlaksanaan aktivitas peserta didik

No.	Aspek	%	Kategori
1.	Membaca petunjuk penggunaan media	85	Praktis
2.	Memainkan media	95	Sangat praktis
3.	Kemampuan menjawab soal	85	Praktis
4.	Membuat kesimpulan	100	Sangat praktis
Persentase keterlaksanaan keseluruhan		91,25	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwa keterlaksanaan aktivitas peserta didik dalam bermain ular tangga biologi dapat dikategorikan sangat praktis karena *persentase* keterlaksanaan yang didapatkan adalah 91,25%. Hal ini sesuai dengan pendapat dari (Purwanto, 2013) yang menyatakan bahwa media dapat dikategorikan sangat praktis apabila *persentase* keterlaksanaan yang diperoleh yaitu dari rentang $86 \leq P \leq 100$.

Aspek membaca petunjuk media ular tangga biologi menunjukkan keterlaksanaan sebesar 85% dan termasuk dalam kategori praktis karena terdapat tiga peserta didik yang melewati membaca petunjuk penggunaan media. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat siswa yang tidak disiplin saat permainan ular tangga padahal suatu pembelajaran dengan menggunakan permainan tidak akan dapat mencapai tujuan dengan hasil maksimal apabila pemain tidak mematuhi peraturan-peraturan permainan. Sikap tidak disiplin dalam kegiatan pembelajaran merugikan diri sendiri dan orang lain karena dapat menyebabkan kegagalan pencapaian tujuan yang dikehendaki (Sasmito & Trimulyono, 2019). Pada aspek memainkan media, keterlaksanaan mencapai 95% dan dikategorikan sangat praktis. Seluruh peserta didik bersama kelompoknya mampu menentukan urutan bermain dengan cara memutar dadu dan menggerakkan bidak.

Aspek kemampuan menjawab soal menunjukkan keterlaksanaan sebesar 85%, juga dikategorikan praktis. Hal ini dipengaruhi oleh empat peserta didik yang tidak dapat menyelesaikan soal dengan tepat serta dua peserta yang tidak menyelesaikan tantangan.

Uji coba media ular tangga biologi dilaksanakan dengan model pembelajaran *Cooperative learning* berbasis *Team Games Tournament* dengan sintaks kegiatan pembelajaran sebagai berikut (Hasanah, 2021).

1. Penyajian kelas
2. Belajar dalam kelompok
3. Permainan ular tangga biologi
4. Pemberian penghargaan

5. Penutup

Tabel 6 merupakan hasil pengamatan keterlaksanaan model pembelajaran *Cooperative learning* berbasis *Team games Tournament* (TGT).

Tabel 6. Hasil pengamatan keterlaksanaan model pembelajaran *Cooperative learning*.

No.	Aspek	%	Kategori
1.	Penyajian kelas	100	Praktis
2.	Belajar dalam kelompok	100	Sangat praktis
3.	Permainan	100	Praktis
4.	Pemberian penghargaan	15	Tidak praktis
5.	Penutup	62,5	Cukup praktis
Persentase keterlaksanaan keseluruhan		90,6	Sangat praktis

Berdasarkan Tabel 6 dapat diketahui bahwa keterlaksanaan model pembelajaran *Cooperative learning* dapat dikategorikan sangat praktis karena persentase keterlaksanaan yang didapatkan adalah 90,6%. Hal ini sesuai dengan pendapat dari (Purwanto, 2013) yang menyatakan bahwa media dapat dikategorikan sangat praktis apabila persentase keterlaksanaan yang diperoleh yaitu dari rentang $86 \leq P \leq 100$.

Aspek penyajian kelas dan belajar dalam kelompok memperoleh persentase keterlaksanaan sebesar 100% sehingga dapat dikategorikan sangat praktis. Seluruh peserta didik terlihat aktif menyimak pemaparan tujuan permainan dan peraturan selama kegiatan berlangsung. Selain itu, peserta didik terlibat dalam diskusi kelompok untuk meninjau kembali materi enzim dan metabolisme karbohidrat serta merumuskan pertanyaan secara mandiri berdasarkan kisi-kisi soal yang telah disediakan.

Aspek permainan juga menunjukkan persentase keterlaksanaan sebesar 100% dan masuk dalam kategori sangat praktis. Peserta didik melaksanakan kegiatan permainan secara tertib dengan menggunakan media ular tangga biologi berbasis digital, mulai dari memutar dadu, memindahkan pion sesuai angka yang diperoleh, hingga menjawab pertanyaan dan menyelesaikan tantangan pada kotak yang ditempati. Hal ini menunjukkan bahwa media tersebut mudah digunakan dan mampu melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pembelajaran.

Namun demikian, aspek pemberian penghargaan hanya memperoleh persentase keterlaksanaan sebesar 15% dan dikategorikan tidak praktis karena hanya tiga peserta didik yang menerima penghargaan. Adapun pada aspek penutup, diperoleh persentase sebesar 62,5% dan dikategorikan cukup praktis. Hal ini disebabkan karena hanya lima peserta didik, masing-masing mewakili satu

kelompok, yang menyampaikan kesimpulan dari hasil pembelajaran. Namun demikian, seluruh peserta didik tetap mengikuti kegiatan penutup dengan tertib melalui pelaksanaan doa bersama.

Kepraktisan media ular tangga biologi yang dikembangkan juga ditinjau dari hasil angket respon peserta didik setelah menggunakan media ular tangga biologi. Lembar angket respon peserta didik berisi 10 pertanyaan dengan pilihan jawaban “Ya” atau “tidak”. Data hasil rekapitulasi angket respon peserta didik pada Tabel 7 sebagai berikut.

Tabel 7 Hasil angket respon peserta didik

No	Pernyataan	%	Kategori
1	Media ular tangga biologi menarik	100	Sangat Praktis
2	Desain media ular tangga biologi menarik.	85	Praktis
3	Susunan kalimat pada media ular tangga biologi jelas dan mudah dipahami.	100	Sangat Praktis
4	Soal yang disampaikan dalam media tersebut disusun secara runtut.	85	Praktis
5	Media ular tangga biologi membantu peserta didik dalam memahami materi enzim dan metabolisme.	100	Sangat Praktis
6	Soal yang disajikan dalam media ular tangga biologi dapat peserta didik jawab dengan baik.	95	Sangat Praktis
7	Media ular tangga biologi membantu peserta didik menjadi lebih aktif dalam belajar.	75	Praktis
8	Melalui media ular tangga biologi peserta didik memperoleh pengetahuan baru mengenai materi enzim dan metabolisme.	90	Sangat Praktis
9	Penggunaan media ular tangga biologi menumbuhkan jiwa kompetitif peserta didik.	80	Praktis
10	Kegiatan pembelajaran menggunakan media ular tangga biologi menyenangkan.	100	Sangat Praktis
Persentase Respon Positif		91	Sangat Praktis

Respon peserta didik menjadi indikator kepraktisan media ular tangga biologi. Uji coba pada 20 peserta didik menunjukkan respons positif rata-rata sebesar 91%, yang dikategorikan sangat praktis. Sebagian besar peserta didik menyambut baik media yang dikembangkan.

Namun, pada pernyataan nomor 2, tiga peserta didik memberikan respon negatif terhadap desain media, dengan persentase 85%. Kombinasi warna pastel dinilai

kurang kontras dan tidak menarik perhatian secara optimal, menjadikan tampilan media monoton. Padahal, daya tarik visual penting untuk meningkatkan minat dan konsentrasi belajar (Putri, 2024).

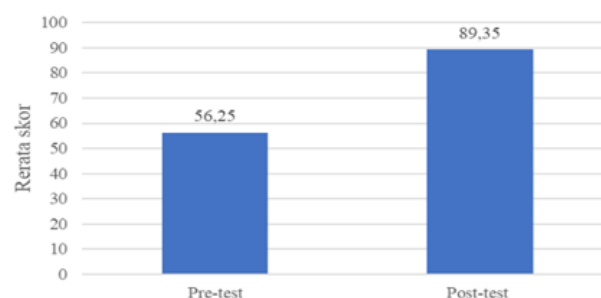
Pernyataan nomor 4 juga menunjukkan tiga respon negatif terkait penyusunan soal, menghasilkan 85% respons positif. Soal disajikan acak tanpa alur logis, seperti berpindah dari fotosintesis ke siklus Krebs lalu ke enzim. Penyajian soal sebaiknya mengikuti urutan kognitif agar pemahaman berkembang bertahap (Anderson, 2001).

Pada pernyataan nomor 6, satu peserta didik kesulitan menjawab soal (respon positif 95%) karena lemahnya penguasaan materi enzim dan metabolisme, terutama soal level tinggi (C4–C6). Hal serupa muncul pada pernyataan nomor 7, di mana lima peserta didik merasa tidak aktif karena pembagian kelompok tidak seimbang dan fokus lebih pada permainan daripada materi.

Pernyataan nomor 8 menunjukkan dua respon negatif terkait perolehan pengetahuan baru. Media lebih bersifat evaluatif, tanpa penjelasan konsep atau umpan balik mendalam. Sementara itu, pada pernyataan nomor 9, empat peserta didik tidak merasakan peningkatan jiwa kompetitif akibat dominasi dalam kelompok, yang menurunkan motivasi belajar (Winaningsih, 2022).

Uji keefektifan media

Uji keefektifan media ular tangga biologi dengan membagikan soal *pre-test* dan *post-test* kepada 20 peserta didik yang dijadikan sampel uji coba. Dimana soal *pre-test* dibagikan kepada peserta didik sebelum menggunakan media ular tangga biologi sedangkan soal *Post-test* dibagikan kepada peserta didik sehari setelah menggunakan media ular tangga biologi. Pemberian *post-test* di setiap akhir pertemuan akan sangat membantu peserta didik dalam kembali mengulang atau mengambil kesimpulan selama pelajaran yang telah diikutinya, sehingga apa yang sudah diserap peserta didik akan lebih lama bertahan dalam ingatan siswa baik (Zuhriyah & Trimulyono, 2019). Gambar 1 berikut merupakan rerata hasil *pre-test* dan *Post-test* peserta didik.



Gambar 1 Rerata skor hasil *pre-test* dan *Post-test*

Berdasarkan **Gambar 1**, rata-rata skor *pre-test* peserta didik adalah 56,25 dan meningkat menjadi 89,35 pada *Post-test*. Penilaian dilakukan melalui 10 soal, terdiri dari 5 pilihan ganda dan 5 uraian, dengan kriteria ketuntasan ≥ 80 . Saat *pre-test*, hanya 5 peserta yang memenuhi kriteria ketuntasan, menunjukkan bahwa pengetahuan awal peserta terhadap materi enzim dan metabolisme karbohidrat masih rendah. Sebaliknya, seluruh peserta mencapai ketuntasan pada *Post-test*, menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman materi. Peningkatan nilai ini mengindikasikan bahwa media ular tangga biologi efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Purwanti & Trimulyono (2024) yang menyatakan bahwa Peningkatan hasil belajar terjadi karena dengan penggunaan media permainan, peserta didik bisa lebih terlatih menyelesaikan pertanyaan. Untuk mengukur besarnya peningkatan tersebut, dilakukan analisis menggunakan metode *N-Gain* yang umum digunakan untuk menilai efektivitas intervensi pembelajaran (Tabel 8)..

Tabel 8 Hasil *N-gain* dari *pre-test* dan *Post-test*

Peserta didik	Skor				<i>N-Gain</i>	Kategori
	<i>Pre-test</i>	Kategori	<i>Post-test</i>	Kategori		
PD1	56	TM	90	M	0,77	Tinggi
PD2	50	TM	81	M	0,62	Sedang
PD3	30	TM	86	M	0,80	Tinggi
PD4	30	TM	81	M	0,80	Tinggi
PD5	52	TM	81	M	0,81	Tinggi
PD6	52	TM	86	M	0,71	Tinggi
PD7	85	M	91	M	0,40	Tinggi
PD8	60	TM	90	M	0,75	Tinggi
PD9	85	M	100	M	1,00	Tinggi
PD10	60	TM	95	M	0,88	Tinggi
PD11	80	M	95	M	0,75	Tinggi
PD12	65	TM	91	M	0,74	Tinggi
PD13	85	M	91	M	0,40	Tinggi

Peserta didik	Skor				N-Gain	Kategori
	Pre-test	Kategori	Post-test	Kategori		
PD14	26	TM	81	M	0,74	Tinggi
PD15	40	TM	91	M	0,85	Tinggi
PD16	40	TM	90	M	0,92	Tinggi
PD17	41	TM	85	M	0,75	Tinggi
PD18	90	M	96	M	0,60	Sedang
PD19	32	TM	95	M	0,93	Tinggi
PD20	66	TM	91	M	0,74	Tinggi
Rata-rata N-gain score					0,81	Tinggi

Keterangan: Kategori N-gain (Hake, 1999):
 PD: Peserta didik $0 < g \leq 0,30$: Rendah
 TM: Tidak memenuhi $0,30 < g \leq 0,70$: Sedang
 M: Memenuhi $0,70 < g \leq 1,00$: Tinggi

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat diketahui bahwa media ular tangga biologi efektif untuk digunakan. Hal ini dikarenakan berdasarkan hasil uji gain score pada *pre-test* dan *Post-test* peserta didik memperoleh rata-rata n-gain score yakni 0,81 sehingga dapat dikategorikan tinggi. Nilai ini termasuk kategori tinggi menurut klasifikasi (Hake, 1999), yang menandakan pembelajaran telah memberikan pengaruh positif yang signifikan dalam meningkatkan kemampuan kognitif peserta didik. Sebagian besar peserta didik (90%) menunjukkan peningkatan yang cukup besar (kategori tinggi), sementara sisanya menunjukkan peningkatan dalam kategori sedang, dan tidak ada peserta didik yang mengalami peningkatan rendah.

Penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis permainan memberikan kontribusi penting dalam membangun pemahaman peserta didik secara aktif. Suasana belajar yang lebih hidup membantu peserta didik mengingat materi dan menerapkannya dalam menjawab soal. Efektivitasnya terlihat dari peningkatan nilai seluruh peserta, termasuk mereka yang awalnya memiliki skor *pre-test* rendah. Dengan demikian, media ular tangga biologi dapat menjadi alternatif inovatif dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik secara menyeluruh.

Tingkat pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran tidak hanya ditentukan oleh peningkatan nilai hasil belajar, melainkan juga ditinjau dari ketercapaian indikator. Melalui analisis ini, dapat diidentifikasi indikator-indikator yang telah maupun belum tercapai oleh peserta didik. Tabel 9 berikut disajikan ketercapaian indikator setelah menggunakan media ular tangga biologi.

Tabel 9 Hasil ketercapaian indikator

Indikator soal	Nomor soal	Ketuntasan (%)	Kategori
Menjelaskan faktor-faktor yang memengaruhi aktivitas enzim dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.	PG 1	100	Sangat baik
Menganalisis grafik percobaan sifat-sifat enzim	PG 2	80	Baik
Menerapkan konsep teori <i>lock and key</i> serta <i>induced fit</i> pada mekanisme kerja enzim dalam kehidupan sehari-hari	Essay 1	65	Cukup baik
Disajikan tabel data percobaan, peserta didik menganalisis pengaruh suhu terhadap aktivitas enzim	Essay 2	100	Sangat baik
Disajikan grafik, peserta didik menganalisis perbedaan reaksi dengan adanya enzim dan reaksi tanpa enzim	Essay 3	75	Baik
Menjelaskan perbedaan metabolisme, katabolisme dan anabolisme	PG 3	95	Sangat baik
Disajikan bagan, peserta didik mengidentifikasi proses glikolisis	PG 4	70	Cukup baik
Menganalisis hubungan antara metabolisme energi, konsumsi karbohidrat, dan aktivitas fisik terhadap performa tubuh serta dampaknya setelah berolahraga	Essay 4	90	Sangat baik
Mengaplikasikan fotosintesis pada percobaan Sachs	PG 5	95	Sangat baik
Mengaplikasikan faktor-faktor yang mempengaruhi fotosintesis pada pertumbuhan tanaman tomat	Essay 5	80	Baik

Indikator soal	Nomor soal	Ketuntasan (%)	Kategori
Rata-rata ketercapaian seluruh indikator		85	Baik

Berdasarkan Tabel 4.14, rata-rata ketercapaian indikator mencapai 85% dan termasuk kategori baik. Sebanyak 70% indikator dicapai dalam kategori baik dan sangat baik ($\geq 80\%$). Media ular tangga terbukti meningkatkan hasil belajar (Maysaroh, 2020) dan pemahaman terhadap konsep kompleks seperti faktor yang memengaruhi aktivitas enzim serta penerapannya, ditunjukkan dari ketuntasan 100% pada PG 1 dan Essay 2. Ketuntasan 95% pada PG 3 dan PG 5 menunjukkan pemahaman yang baik terhadap metabolisme dan aplikasi fotosintesis dalam percobaan Sachs. Media ini juga meningkatkan hasil belajar kognitif siswa (Mubin, 2024). Ketuntasan 90% pada Essay 4 memperlihatkan pemahaman tentang hubungan metabolisme energi, konsumsi karbohidrat, dan aktivitas fisik. Soal PG 2 dengan ketuntasan 80% menunjukkan bahwa peserta didik mampu menginterpretasikan grafik eksperimen (Setiawati, 2022).

Namun, beberapa indikator perlu ditingkatkan, seperti Essay 1 (65%), Essay 3 (75%), dan PG 4 (70%). Essay 1 menuntut penjelasan teori lock and key dan induced fit, namun tanpa ilustrasi pendukung, menyebabkan kesulitan dalam memahami konsep abstrak (Pertiwi, 2023). Istilah ilmiah yang tidak diberi pengantar juga menyulitkan pemahaman (Mariane et al., 2022). Essay 3 menguji grafik reaksi kimia dengan dan tanpa enzim, namun grafik kurang informatif karena tidak dilengkapi label energi aktivasi (Wulandari, 2024). PG 4 menyajikan jalur glikolisis yang terlalu ringkas dan tanpa keterangan yang memadai, sehingga menyulitkan peserta dalam mengaitkan pengetahuan (Fitriani, 2021).

Secara keseluruhan, media ular tangga memberikan dampak positif terhadap ketercapaian indikator pembelajaran materi enzim dan metabolisme. Efektivitas ini juga didukung oleh penelitian Sanusi (2021) dan Awalianti et al. (2025), yang menunjukkan peningkatan hasil belajar pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol.

Efektivitas media ini diperkuat oleh teori konstruktivisme dari Piaget dan Vygotsky, yang menekankan peran aktif peserta didik dalam membangun pemahaman melalui pengalaman bermain dan interaksi sosial. Permainan mendukung pembentukan pemahaman melalui diskusi dan kolaborasi sesuai dengan konsep Zona Perkembangan Proksimal (ZPD) (Awalianti et al., 2025).

Dari sisi teori kognitivistik Bruner, proses belajar melalui media ini mengikuti tiga tahap representasi: enaktif (bermain), ikonik (visual), dan simbolik (menjawab soal), yang membantu siswa memahami konsep abstrak (Davis et al., 2015). Peningkatan skor post-test dan variasi tingkat soal dari C1–C6 menunjukkan terbentuknya struktur kognitif yang kuat (Sagita, 2025).

Sementara itu, teori behavioristik Skinner menekankan peran penguatan. Dalam permainan ini, respon benar langsung diperkuat dengan kemajuan dalam permainan, memotivasi siswa untuk belajar (Rahmah, 2022). Penguatan positif ini membuat proses belajar menyenangkan dan efektif, sebagaimana ditunjukkan dalam penelitian Sanusi (2021) dalam konteks pendidikan kesehatan.

Dengan demikian, media ular tangga biologi tidak hanya menyenangkan, tetapi juga terbukti secara teoritis dan empiris efektif meningkatkan hasil belajar siswa pada materi enzim dan metabolisme karbohidrat.

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian, dapat disimpulkan bahwa pengembangan media ular tangga biologi dinyatakan valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Skor validitas media yang diperoleh 3,79 serta skor 3,92 untuk validasi soal. Kepraktisan media dibuktikan melalui keterlaksanaan aktivitas peserta didik sebesar 91,25%, keterlaksanaan model *cooperative learning* sebesar 90,6%, dan respon positif peserta didik sebesar 91%. Keefektifan media tercermin dari peningkatan skor *pre-test* ke *Post-test* dengan nilai *gain score* sebesar 0,81 dalam kategori tinggi.

Saran

Pengembangan media ular tangga biologi perlu dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi komponen interaktif seperti animasi, suara, dan umpan balik otomatis dan terperinci, agar dapat membantu peserta didik memahami materi enzim dan metabolisme karbohidrat dengan lebih menyenangkan

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih disampaikan kepada Prof. Dr. Yuni Sri Rahayu, M.Si., Guntur Trimulyono S.Si., M.Sc., Sri Supartini, S.Pd., peserta didik SMAN 1 Wonoayu yang telah meluangkan waktu dalam pelaksanaan penelitian pengembangan media ular tangga biologi.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives*. Longman.
- As'ari, S. A., Isnawati, & Raharjo. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Biologi dengan Teka-Teki Silang (TTS) Berbasis *Macromedia Flash* Materi Sistem Pertahanan Tubuh. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(2), 111–115.
- Damayanti, I., Marwita, B., & Widiastuti, A. (2020). Penggunaan Warna terhadap Memori Jangka Pendek: Pendekatan Biopsikologi dalam Pembelajaran. *Jurnal Bimbingan Konseling Ar-Rahman*, 6(2), 83–92.
- Faridah, N. M., & Isnawati. (2024). Pengembangan Media Monogen (Monopoli Genetika) Berbasis Student Team Achievement Division dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik SMA. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 13(2), 473–480.
- Firdaus, D., & Rahayu, Y. S. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Miskonsepsi Menggunakan *Four-Tier Multiple-Choice Test* Submateri Katabolisme Karbohidrat Kelas XII SMA. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(2), 131–139.
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. Woodland Hills: Dept. of Physics, Indiana University.
- Hasanah, Z., & Himami, A. S. (2021). Model Pembelajaran Kooperatif dalam Menumbuhkan Keaktifan Belajar Siswa. *Irsyaduna: Jurnal Studi Kemahasiswaan*, 1(1), 1–13.
- Izdiharuddin, M. D., & Aryanto, H. (2021). Perancangan *Typeface Display* Motif Kain Kapal Lampung dengan Acuan Gagasan Neo-Indonesiana. *Jurnal Desain Komunikasi Visual (JDKV)*, 3(1), 207–219.
- Magdalena, A., Hasibuan, A. I., & Fatmariza, S. (2021). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Matematika Berbasis Etnomatematika Berbantu Media Digital. *Jurnal Pendidikan Nusantara*, 2(3), 234–245.
- Mawaddatul Hoiroh, A. M., & Isnawati. (2020). Pengembangan Media Booklet Elektronik Materi Jamur untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa Kelas X SMA. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(1), 292–301.
- Maysaroh, S. (2020). Pengaruh Media Pembelajaran Permainan Ular Tangga terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Kelas VIII IPA SMP N 7 Muaro Jambi. *EDU-BIO: Jurnal Pendidikan Biologi*, 3(1), 20–27.
- Munawaroh, B., Rahayu, Y. S., & Bashri, A. (2024). Profil Permainan Edukatif Ludo pada Materi *Plantae* untuk Melatihkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 13(1), 254–265.
- Nabillah, T., & Abadi, A. P. (2019). Faktor Penyebab Rendahnya Hasil Belajar Siswa. *Sesiomadika*, 2(3), 659–663.
- Nikmah, S. N. L. (2024). Pengembangan Media Komik Digital Berbasis *Flipbook* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pembelajaran Bahasa Indonesia di Kelas IV MI NU Nurul Fattah Puger Jember. *Skripsi, Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember*.
- Pamungkas, B.A., Isnawati. (2025). Pengembangan E-Modul Biologi Menggunakan Sigil Software untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X pada materi Virus. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi* 14(2), 292-304.
- Pramesti, H. P., & Budijastuti, W. (2024). Pengembangan Media *Truth Or Dare* Berbasis TGT Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Sistem Pernapasan. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 13(3), 705–716.
- Purwanti, I., & Trimulyono, G. (2024). Pengembangan Media Kanobi (Kartu Uno Biologi) Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Analisis Peserta Didik Kelas XI SMA Pada Materi Sel. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 13(1), 187–196.
- Purwanto, M N. 2013. *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Jakarta: PT. Remaja Rosdakarya.
- Putri, V., & Sari, M. (2024). Pengaruh Media Gambar Interaktif Terhadap Minat Belajar Siswa Pada Pembelajaran IPA Di Kelas IV SD. *Journal of Education Research*, 5(4), 4269–4276.
- Raehang, R., & Karim, K. (2024). Analisis Penggunaan Media Pembelajaran Interaktif Dalam Pembelajaran Bahasa Indonesia Di Sekolah Dasar. *TAKSONOMI: Jurnal Penelitian Pendidikan Dasar*, 4(2), 174–182.
- Ramadhani, D., & Rahayu, Y. S. (2024). Keefektifan E-LKPD berbasis pendekatan konstruktivisme pada submateri pembelahan sel untuk melatih keterampilan berpikir kritis. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 13(3), 691–698.
- Riduwan. 2013. *Skala Pengukuran Variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sagita, K. N., & Nuridin. (2025). Pengaruh Penggunaan Aplikasi AKSI Bahasa Terhadap Hasil Belajar Bahasa Indonesia Kelas IV SD Negeri Bulakan 03 Sukoharjo.
- Sasmito, D. R. P., & Trimulyono, G. (2019). Pengembangan Media Permainan Funginopoli (Fungi

Monopoli) Pada Materi Fungi Kelas X SMA Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(3), 51–60.

Sensualita, S., Nirwana, N., & Ibrahim, I. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Team Games Tournament* (TGT). Universitas Negeri Makassar.

Setiawati, E., Desri, M., & Solihatulmilah, E. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Ular Tangga Materi Sumber Energi pada Peserta Didik Kelas IV SD Negeri Kasongan. *Educatio: Jurnal Pendidikan Indonesia*, 10(3), 977–982.

Winaningsih, S. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran *Baamboozle* terhadap Kemampuan Kerja Sama Siswa Kelas V SDN Kepuh Kiriman 1 Waru. *Jurnal Citra Pendidikan*, 2(1), 122–130.

Winarno, A., & Ramadhani, Z. (2022). Hasil Belajar Siswa SMK Menggunakan *Ispring Suite 9* Berbasis Android. *Edukasi: Jurnal Pendidikan*, 20(1), 96–109.

Zaviti, E. D. Lou, & Julianto. (2024). Pengembangan Media Ular Tangga Berbasis *Qr Code* Petualangan Pada Siswa Kelas V Sekolah Dasar *Abstrak*. 2579–2593.

Zuhriyah, N. L., & Trimulyono, G. (2019). Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Multiple Intelligences Pada Materi Virus Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(3), 189–198.