



PROSIDING SIMBIOSIS VII

Seminar Biologi dan Sistem Pembelajaran

p-ISSN: 2613-9502, e-ISSN: 2599-1213

Selasa, 30 September 2025

Pemanfaatan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Jaringan Tumbuhan Kelas XI MA Al Mujaddadiyyah

Nikmatul Maghfiroh¹, Joko Widiyanto¹, R. Bakti Kiswardianta¹

¹Program Studi Pendidikan Biologi, Universitas PGRI Madiun Indonesia

email: *nikmatul_2102111019@mhs.unipma.ac.id

ABSTRACT

Studying plant tissue is often difficult to understand because it is abstract and requires microscopic observation. At MA Al Mujaddadiyyah Madiun, laboratory limitations are an obstacle in carrying out practicums. This research was carried out at MA Al Mujaddadiyyah from April 2025 to June 2025. This research aims to measure the use of virtual laboratories to improve student learning outcomes in Class XI Plant Tissue Material at MA Al Mujaddadiyyah. The method used was quantitative experimentation with subjects as many as 27 class XI students. Data was obtained through student questionnaires, media expert validation, and hypothesis testing. The results of the student questionnaire showed that 81% of students rated the media as very effective, 15% as effective, and the remaining 4% as quite effective. Media expert validation showed feasibility of 81.6% with high scores on all indicators. The Independent Sample t-test produced a significance of $(0.028) < (0.05)$, indicating that there was a significant influence of the use of virtual laboratories on student learning outcomes.

Keywords: Virtual Laboratory; Plant Tissue; Learning Media; Learning Outcomes.

ABSTRAK

Pembelajaran jaringan tumbuhan seringkali sulit dipahami karena sifatnya yang abstrak dan membutuhkan pengamatan mikroskopik. Di MA Al Mujaddadiyyah Madiun, keterbatasan laboratorium menjadi kendala dalam pelaksanaan praktikum. Penelitian ini dilakukan di MA Al Mujaddadiyyah pada bulan April 2025 hingga bulan Juni 2025. Penelitian ini bertujuan mengukur Pemanfaatan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Materi Jaringan Tumbuhan Kelas XI MA Al Mujaddadiyyah. Metode yang digunakan adalah kuantitatif eksperimen dengan subjek sebanyak 27 siswa kelas XI. Data diperoleh melalui angket siswa, validasi ahli media, dan uji hipotesis. Hasil angket siswa menunjukkan bahwa 81% siswa menilai media sangat efektif, 15% efektif, dan sisanya 4% cukup efektif. Validasi ahli media menunjukkan kelayakan sebesar 81,6% dengan skor tinggi pada semua indikator. Uji Independent Sample t-test menghasilkan signifikansi $(0,028) < (0,05)$, menunjukkan adanya pengaruh signifikan penggunaan virtual laboratorium terhadap hasil belajar siswa.

Kata Kunci: Virtual Laboratorium; Jaringan Tumbuhan; Media Pembelajaran; Hasil Belajar.

PENDAHULUAN

Saat ini, proses belajar mengajar di sekolah diarahkan untuk membentuk peserta didik yang mampu memanfaatkan teknologi dalam dunia pendidikan serta mendorong mereka untuk aktif dalam mengeksplorasi materi pelajaran. Salah satu upaya yang dapat mendukung hal ini adalah dengan memanfaatkan media pembelajaran interaktif selama proses pembelajaran berlangsung. Media pembelajaran berfungsi sebagai alat bantu yang mendukung kegiatan belajar mengajar, sehingga materi dapat lebih mudah dipahami dan tujuan pembelajaran dapat tercapai secara lebih optimal dan efisien (Nurfadhillah et al., 2021). Oleh karena itu, seorang guru diharapkan mampu untuk mengelola pembelajaran dengan memanfaatkan berbagai macam media pembelajaran secara terpadu. Dalam pandangan Heinich yang dikutip oleh Rohani (2020), media merupakan alat yang berperan sebagai saluran komunikasi. Beberapa contoh media yang disebutkan antara lain film, televisi, diagram, bahan cetak, komputer, hingga instruktur. Secara umum, media dapat dipahami sebagai sarana yang digunakan

untuk menyampaikan informasi atau pesan dalam proses pembelajaran. Pesan ini berupa materi pelajaran yang dirancang untuk membantu siswa memahami dan menguasai isi pembelajaran dengan lebih mudah.

Virtual Laboratorium sebagai media pembelajaran merupakan salah satu solusi yang diterapkan untuk membantu siswa memahami materi jaringan tumbuhan secara lebih baik. Mirdayanti (2017) menyatakan bahwa laboratorium virtual memiliki peran penting dalam mengembangkan kompetensi siswa di sekolah kejuruan, mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, hingga pembentukan karakter. Di samping itu, media ini juga mampu mengatasi kendala dalam pelaksanaan praktik di laboratorium nyata dan mendukung siswa dalam memahami konsep-konsep pembelajaran secara lebih akurat dan mendalam (Qurniati & Kunci, 2022). Laboratorium virtual dapat memfasilitasi siswa dalam menjelajahi dan memahami konsep-konsep yang sulit dipahami secara langsung, khususnya dalam menggambarkan penerapan pengetahuan dalam situasi atau konteks tertentu (Sugiarto, 2023). Virtual laboratorium dimanfaatkan sebagai pelengkap dari metode pembelajaran tradisional, dengan menggabungkan interaksi antara manusia dan komputer sebagai bagian dari arah pembaruan pendidikan masa kini. Ini menunjukkan bahwa laboratorium virtual memiliki potensi yang signifikan dalam mendukung kegiatan praktikum secara daring. Penyajian informasi dalam bentuk makroskopis, submikroskopik, dan simbolik di laboratorium virtual membantu siswa lebih mudah memahami dan menyerap materi pembelajaran (Jumiarni et al, 2024).

Berdasarkan hasil observasi di MA Al Mujaddadiyah Kota Madiun, ditemukan beberapa kendala. Permasalahan ini disebabkan oleh beberapa hal, di antaranya: (1) metode pembelajaran yang dominan masih berupa ceramah dengan dukungan media terbatas seperti buku paket dan LKS; (2) materi jaringan tumbuhan sulit dipahami jika siswa tidak dapat melihat struktur jaringan secara langsung; dan (3) ketiadaan fasilitas laboratorium untuk menunjang pembelajaran mikroskopik. Kurangnya ragam media pembelajaran membuat siswa mengalami hambatan dalam memahami materi jaringan tumbuhan. Salah satu alternatif solusi untuk meningkatkan pemahaman dan motivasi belajar siswa adalah dengan memanfaatkan media visual interaktif yang dilengkapi penjelasan serta penyajian praktikum menarik melalui laboratorium virtual.

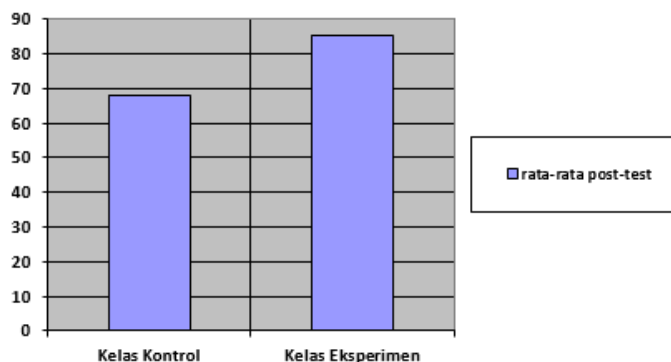
Media pembelajaran biologi berbasis *virtual laboratorium* ini merupakan media visual yang terdiri dari aplikasi software. Media pembelajaran *virtual laboratorium* ini mudah diakses hanya dengan menggunakan perangkat digital berupa smartphone dan PC. Media pembelajaran *virtual laboratorium* ini mengajak siswa untuk melakukan penelitian secara virtual melalui animasi interaktif yang dapat mendorong motivasi belajar sehingga dapat memengaruhi hasil belajar siswa. Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh (Didik, 2023), (Dewa et al., 2020), (Prasetya, 2022) dan (Juli et al., 2024) menyatakan bahwa media pembelajaran *virtual laboratorium* memberikan pengaruh pada hasil belajar siswa. Dari penelitian terdahulu tersebut menunjukkan bahwa belum ada penelitian terkait media pembelajaran *virtual laboratorium* yang mengaplikasikannya pada materi jaringan tumbuhan yang dilakukan di MA Al Mujaddadiyah Kota Madiun. Oleh karena itu, perlunya dilakukan penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh media pembelajaran *virtual laboratorium* pada materi jaringan tumbuhan terhadap hasil belajar siswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif metode quasi eksperimen. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pemanfaatan laboratorium virtual untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi jaringan tumbuhan kelas xi ma al mujaddadiyyah. Penelitian ini dilakukan pada semester genap tahun pelajaran 2024/2025. Waktu yang digunakan oleh peneliti untuk melakukan penelitian ini adalah bulan April 2025 hingga Juni 2025. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI MA Al Mujaddadiyyah Kota Madiun dengan total siswa 83 orang, yang terbagi ke dalam tiga kelas yaitu XI-A sebanyak 27 siswa, XI-B sebanyak 26 siswa, dan XI-C sebanyak 30 siswa. Berdasarkan saran dari guru mata pelajaran Biologi di MA Al Mujaddadiyyah, sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI-A sebanyak 27 orang dan kelas XI-B sebanyak 26 orang. Dilakukan dengan teknik *Purposive sampling*. Subjek penelitian ini yaitu kelas XI-A sebagai kelas eksperimen yang menggunakan media *virtual laboratorium*. dan kelas XI-B sebagai kelas kontrol menggunakan media *power point*. Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode tes berupa soal *pre-test* dan *post-test* serta metode non-tes berupa angket.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil tes tulis dari kelas eksperimen dan kelas kontrol di dapatkan selisih rata-rata nilai hasil *post-test* sebesar 67,9 sedangkan pada kelas eksperimen mencapai 85,1. Berikut penyajian data dalam bentuk diagram tabel:



Gambar 1. Diagram nilai rata-rata post test

Setelah diterapkannya media pembelajaran berbasis *virtual laboratorium* pada kelas eksperimen, hasil *post-test* menunjukkan nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Temuan ini mengindikasikan bahwa penerapan media pembelajaran *virtual laboratorium* memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar siswa.

Teknik analisis data dilakukan pada penelitian ini menggunakan bantuan *software* SPSS versi 27 meliputi uji normalitas untuk mengetahui apakah data yang diperoleh memiliki distribusi normal atau tidak, uji homogenitas untuk menentukan apakah variasi dari dua atau lebih distribusi memiliki kesamaan, dan uji hipotesis untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh dari penggunaan media pembelajaran berbasis *virtual laboratorium* terhadap perbedaan hasil belajar antara siswa kelas XI-A (kelas eksperimen) dan XI-B (kelas kontrol).

Hasil uji normalitas:

Variable	df	Sig	Keterangan
Selisih nilai <i>pre-test</i> & <i>post-tets</i> kelas eksperimen	27	0.200	Normal
Selisih nilai <i>pre-test</i> & <i>post-tets</i> kelas kontrol	26	0.200	Normal

Berdasarkan hasil uji normalitas, seluruh variabel memperoleh nilai signifikansi (0.200) > (0,05). Hal ini mengindikasikan bahwa data yang digunakan memiliki distribusi normal.

Hasil Uji Homogenitas:

Levene Statisc	df1	df2	sig
2.166	1	51	0.147

Hasil uji Levene's Test for Equality of Variances menunjukkan bahwa nilai signifikansi berdasarkan mean adalah (0,147) > (0,05) maka data dianggap memenuhi asumsi homogenitas.

Hasil Uji Independent Sample T-Test :

Variabel	t-hitung	df	Sig. (2-tailed)
Equal variances assumed	2.262	51	0.028

Nilai t-hitung sebesar 2,262 (df = 51) melebihi nilai t-tabel sebesar 2,008 pada taraf signifikan 0,05. Oleh karena itu, H_0 ditolak, yang menunjukkan bahwa penggunaan media virtual laboratorium secara signifikan memengaruhi hasil belajar siswa kelas XI MA Al Mujaddadiyah dalam materi jaringan tumbuhan.

Teknik pengumpulan data non-tes pada penelitian ini menggunakan angket dengan 12 indikator pernyataan yang ditujukan pada 27 siswa di kelas eksperimen. Angket pada penelitian ini digunakan untuk mengukur efektivitas dan validitas media berdasarkan skala likert berikut :

Skor aspek yang dinilai		Nilai
Sangat setuju	SS	5
Setuju	S	4
Netral	N	3
Tidak Setuju	TS	2
Sangat Tidak Setuju	STS	1

Dan untuk mengukur pembagian rentang kelas interval menggunakan patokan skala interval berikut :

Skala Interval	Kategori	Keterangan
81 – 100	Sangat Setuju	Sangat Efektif
61 – 80	Setuju	Efektif
41 – 60	Cukup	Cukup Efektif
21 – 40	Kurang Setuju	Kurang Efektif
0 – 20	Sangat Tidak Setuju	Sangat Tidak Efektif

Sumber: : Riduwan dalam (Lamote, 2023)

Dari hasil jawaban melalui angket yang terkumpul didapatkan presentase sebanyak 89% yang berarti sangat efektif. Hasil tersebut berdasarkan pada rumus :

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

$$P = \frac{1.444}{1.620} \times 100\%$$

$$= 89\%$$

Keterangan : P : Presentase; f : Total Skor; n : Jumlah Skor Maksimal

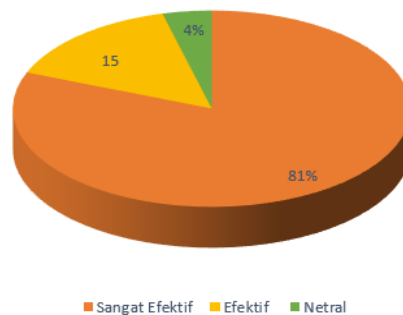
Dari hasil tersebut dapat dijabarkan presentase efektivitas media yang diperoleh dari siswa sebagai berikut:

Jumlah Siswa	Kategori	Presentase
22	Sangat Efektif	81%
4	Efektif	15%
1	Cukup Efektif	4%
-	Kurang Efektif	-
-	Sangat Tidak Efektif	-

Sumber : Data Primer, diolah 2025

Dari data angket siswa tersebut disajikan dalam diagram lingkaran berikut:

HASIL EFEKTIVITAS MEDIA VIRTUAL LABORATORIUM



Gambar 2. Diagram hasil efektivitas media virtual laboratorium

Kemudian hasil validitas media yang diperoleh dari ahli media mendapatkan Tingkat kelayakan sebesar 81,6%, yang mencakup lima indikator penilaian. Aspek tampilan memperoleh persentase 80% dan dikategorikan sangat efektif. Aspek teknis juga menunjukkan hasil yang sama, yakni 80%, yang termasuk dalam kategori sangat efektif. Selanjutnya, aspek interaktivitas dalam pembelajaran mencapai 90%, yang juga tergolong sangat efektif. Aspek kelayakan isi memperoleh persentase 80% dengan kategori sangat efektif, dan terakhir, aspek fungsional mendapatkan nilai 80%, yang berarti sangat efektif. Hasil penelitian tersebut juga dipekuat dengan pendapat (W. Nirmala & Darmawati, 2021) yang menyatakan bahwa penggunaan *virtual laboratory* lebih efektif dibandingkan dengan media pembelajaran konvensional seperti *power point* karena salah satu manfaat dari media *virtual laboratory* adalah dapat menyajikan percobaan secara berulang-ulang untuk meningkatkan kualitas pengamatan dan memperjelas keraguan dalam penelitian. Melalui kegiatan di laboratorium virtual, siswa dapat diasah kemampuannya dalam berbagai keterampilan proses sains, seperti melakukan pengamatan, pengelompokan, pengukuran, penyampaian informasi, interpretasi data, hingga penarikan kesimpulan, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan.

Media *Virtual laboratory* dalam pembelajaran aktif juga memberikan pengalaman kontekstual yang sejalan dengan teori konstruktivisme, kognitivisme, dan behaviorisme. Teori konstruktivisme menekankan pentingnya keterlibatan langsung siswa dalam kegiatan belajar (Reen et al., 2021). Dalam konteks *virtual laboratory*, teori kognitif berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir dengan menghubungkan pengalaman dan pengetahuan baru untuk menciptakan pembelajaran yang bermakna, serta mendorong kreativitas, memperkuat memori, dan memberi fleksibilitas belajar (Habsy et al., 2023). Sementara itu, menurut Chen dalam Reen et al. (2021), perancangan media *virtual laboratory* juga

mempertimbangkan prinsip behaviorisme, yang tercermin dari penyusunan modul pembelajaran singkat secara terpisah untuk memungkinkan peserta didik mengulang dan meninjau kembali konsep-konsep tertentu dalam waktu yang fleksibel. Menurut Jean Piaget dalam Azzahra et al. (2023), siswa SMA berada pada tahap operasional formal. Pada tahap ini, siswa mulai mampu berpikir secara abstrak, menyusun hipotesis logis, memecahkan masalah, dan mengemukakan argumen. Ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir mereka telah berkembang secara kompleks dan matang. Biologi sebagai ilmu yang bersifat abstrak, terutama materi jaringan tumbuhan, membutuhkan penalaran untuk memahaminya. Ketika perkembangan kognitif sesuai dengan usia, motivasi dan semangat belajar siswa cenderung meningkat (Madaniyah et al., 2021). Dengan adanya media *virtual laboratorium* tersebut diharap dapat menunjang ketidak tersedianya laboratorium yang riil dalam proses pembelajaran biologi dan selain itu media ini juga dapat membantu siswa untuk lebih interaktif dalam proses pembelajaran dan mengajak siswa seolah-olah mereka sedang melakukan praktikum di laboratorium yang nyata.

Berdasarkan pembahasan di atas, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *virtual laboratorium* pada materi jaringan tumbuhan memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Media ini memungkinkan siswa melakukan praktikum secara mandiri dan interaktif melalui simulasi digital, yang sangat membantu dalam situasi keterbatasan alat, waktu, atau fasilitas laboratorium nyata. Materi jaringan tumbuhan, seperti struktur jaringan meristem, parenkim, kolenkim, sklerenkim, serta perbedaan jaringan monokotil dan dikotil, memerlukan pemahaman visual dan konseptual yang cukup tinggi. *Virtual laboratorium* menyajikan materi tersebut dalam bentuk animasi, simulasi mikroskopis, dan eksperimen digital yang dapat diakses kapan saja. Dengan demikian, siswa memiliki kesempatan untuk mengulang proses belajar sesuai kebutuhan dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep yang dipelajari.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis *virtual laboratorium* pada materi jaringan tumbuhan di kelas XI MA Al Mujaddadiyah berpengaruh positif terhadap hasil belajar siswa. Hal ini terlihat dari uji-t yang menunjukkan nilai t-hitung (2,266) lebih besar daripada t-tabel (2,008) dengan signifikansi $0,028 < 0,05$, sehingga H_0 ditolak dan terdapat pengaruh yang signifikan. Hasil angket juga mendukung temuan tersebut, di mana dari 27 siswa yang menjadi responden, 81% menyatakan media ini sangat efektif, 15% menilai efektif, dan 4% menganggap cukup efektif. Selain itu, penilaian dari ahli media memperoleh persentase kelayakan sebesar 81,6% yang mencakup lima aspek, yaitu tampilan, teknis, interaktivitas, isi, dan fungsional. Semua aspek tersebut berada pada kategori sangat efektif dengan rentang 80%–90%. Dengan demikian, media *virtual laboratorium* dapat dinyatakan layak sekaligus efektif untuk mendukung proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Afif, Z., Azhari, D. S., Kustati, M., & Sepriyanti, N. (2023). Penelitian Ilmiah (Kuantitatif) Beserta Paradigma , Pendekatan , Asumsi Dasar, Karakteristik, Metode Analisis Data Dan Outputnya. *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research*, 3(3), 682–693. <https://j-innovative.org/index.php/Innovative%0APenelitian>
- Agustin, P., & Permatasari, I. (2020). Pengaruh Pendidikan Dan Kompensasi Terhadap Kinerja Divisi New Product Development (Npd) Pada Pt. Mayora Indah Tbk. *Jurnal Ilmiah M-Progress*, 10(2), 174–184. <https://doi.org/10.35968/m-pu.v10i2.442>
- Ani Daniyati, Ismy Bulqis Saputri, Ricken Wijaya, Siti Aqila Septiyani, & Usep Setiawan. (2023). Konsep Dasar Media Pembelajaran. *Journal of Student Research*, 1(1), 282–294. <https://doi.org/10.55606/jsr.v1i1.993>
- Azizah, N., & Aloysius, S. (2021). The Effects of Virtual Laboratory on Biology Learning Achievement: A Literature Review. *Proceedings of the 6th International Seminar on Science Education (ISSE 2020)*, 541(Isse 2020), 107–116. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210326.015>
- Byukusenge, C., Nsanganwimana, F., & Tarmo, A. P. (2023). Exploring Students' Perceptions of Virtual and Physical Laboratory Activities and Usage in Secondary Schools. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 22(5), 437–456. <https://doi.org/10.26803/ijlter.22.5.22>
- Didik, B. P. (2023). *Virtual untuk Meningkatkan Hasil*. 2(03), 102–112. <https://doi.org/10.56741/bei.v2i03.397>
- Febriana, R., Emra, R. R. R., Reza, W., Fitria, Y., & Media, A. (2024). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Pembelajaran Guna Meningkatkan Hasil Belajar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(3), 44494–44498. <https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/21072>
- Habsy, B. A., Christian, J. S., M, S. U. S. P., & Unaisah, U. (2023). Memahami Teori Pembelajaran Kognitif dan Konstruktivisme serta Penerapannya. *Tsaqofah*, 4(1), 308–325. <https://doi.org/10.58578/tsaqofah.v4i1.2177>
- Hamsar, I. (2024). Analisis Pengaruh Fasilitas Belajar Terhadap Hasil Belajar Pada Mata Kuliah Pelurusan Rambut Mahasiswa Konsentrasi Tata Rias PKK FT UNM. *Jurnal MediaTIK*, 7(2), 50–56. <https://doi.org/10.59562/mediatik.v7i2.1935>
- Hastika, A. D., Setyaningsih, L. B., Verawati, Y., & Supriatno, B. (2024). *Innovation of Constructivist Teaching Sequences Model Based on Technology in Biology Material*. 08(02), 106–116. <https://doi.org/10.55215/pedagonal.v8i2.3>
- Henniwati, H. (2021). Efektifitas Metode Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Pokok Bahasan Determinan Dan Invers Matriks Pada Siswa Kelas X Mm1 Smk Negeri 1 Kabanjahe Di Semester Genap Tahun Pelajaran 2019/2020. *Serunai : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 7(1), 83–88. <https://doi.org/10.37755/sjip.v7i1.424>
- Jumiarni, D., Ekaputri, R. Z., Hidayat, R. R., Halimah, M., & Irawati, S. (2024). Pengembangan Virtual Laboratory sebagai Suplemen Praktikum Mikrobiologi. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 8(1), 152–157. <https://doi.org/10.33369/diklabio.8.1.152-157>
- Motoh, T. C., Hamna, & Kristina. (2022). Penggunaan Video Tutorial Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPS Siswa Kelas VII SMP Negeri 3 Tolitoli. *Jurnal Teknologi Pendidikan Madako*, 01(01), 1–17. <https://ojs.fkip.umada.ac.id/index.php/jtpm/article/view/14>
- PURWANINGSIH, P. (2023). Peningkatan Hasil Belajar Melalui Model Pembelajaran Penemuan Pada

- Peserta Didik Kelas Viii Smp Negeri 8 Cikarang Utara Kabupaten Bekasi. *EDUCATOR : Jurnal Inovasi Tenaga Pendidik Dan Kependidikan*, 2(4), 422–427. <https://doi.org/10.51878/educator.v2i4.1929>
- Qurniati, D., & Kunci, K. (2022). Spin Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia Pengembangan Laboratorium Virtual Sebagai Media Pembelajaran Development Of Virtual Laboratory As A Learning Media How to Cite. *Spin*, 4(2), 142–154. <https://doi.org/10.20414/spin.v4i2.5538>
- Reen, F. J., Jump, O., McSharry, B. P., Morgan, J., Murphy, D., O’Leary, N., O’Mahony, B., Scallan, M., & Supple, B. (2021). The Use of Virtual Reality in the Teaching of Challenging Concepts in Virology, Cell Culture and Molecular Biology. *Frontiers in Virtual Reality*, 2(May), 1–9. <https://doi.org/10.3389/frvir.2021.670909>
- Rezeki, S. (2023). Identifikasi Salah Satu Bentuk Sel Epidermis Pada Beberapa Daun Sub Kelas Asteridae. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 10(1), 7–13. <https://doi.org/10.29407/jbp.v10i1.18958>