

## **ANALISIS DAN REKONSTRUKSI DESAIN KEGIATAN LABORATORIUM (DKL) PADA MATERI PROTISTA KELAS X SMA**

**Lina Indrawati <sup>\*1)</sup>, Bambang Supriatno <sup>2)</sup>, Utari Akhir Gusti <sup>3)</sup>**

<sup>1),2),3)</sup> Prodi Pendidikan Biologi, Fakultas Pendidikan Matematika dan IPA,  
Universitas Pendidikan Indonesia

*e-mail*: lina.indrawati@student.upi.edu

*\* Corresponding author*

---

*Received: June 08<sup>th</sup>, 2023; Revised: July 12<sup>th</sup>, 2023; Accepted: Aug. 08<sup>th</sup>, 2023; Published: January 04<sup>th</sup>, 2024*

---

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai Desain Kegiatan Laboratorium (DKL) pada materi Protista yang digunakan dalam pembelajaran biologi kelas X SMA/MA. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif, sampel DKL diambil dari beberapa buku paket pembelajaran dan buku paket praktikum dengan jumlah 3 DKL menggunakan teknik *purposive sampling*. Dalam penelitian ini, digunakan instrumen analisis yang didasarkan pada modifikasi diagram vee Novak & Gowin (1984). Hasil analisis DKL materi protista menunjukkan bahwa: 1) DKL yang ada belum sesuai dengan tuntutan Kompetensi Dasar (KD) pada kurikulum 2013, 2) aspek kompetensi yang tergambar dalam DKL belum mencakup proses *hands on* dan *minds on* yang seharusnya dilakukan oleh siswa pada saat praktikum. Selain itu, analisis aspek konstruksi pengetahuan berdasarkan instrumen diagram vee menunjukkan bahwa beberapa item seperti pertanyaan fokus, objek/peristiwa, teori/prinsip/konsep, perekaman dan transformasi data, serta perolehan pengetahuan masih belum mencapai skor tertinggi. Oleh karena itu, DKL yang ada perlu direkonstruksi agar dapat mencapai skor maksimal sehingga siswa dapat mengembangkan pengetahuan melalui praktikum.

Kata Kunci : desain kegiatan laboratorium; protista; diagram Vee

### **PENDAHULUAN**

Siswa melakukan aktivitas yang melibatkan pengendalian variabel, observasi, pembandingan atau kontrol, dan pemanfaatan peralatan praktikum pada saat praktikum. Dalam konteks pembelajaran Biologi, praktikum dianggap sebagai metode yang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran (Rustaman, 2005). Tujuan praktikum adalah untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguji dan menerapkan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium atau di luar laboratorium (Suryaningsih, 2017). Oleh karena itu, praktikum merupakan salah satu bentuk penyajian pelajaran dengan menggunakan percobaan. Kegiatan praktek hakekatnya merupakan suatu kegiatan kompleks yang mengintegrasikan kegiatan *hands-on* dan *minds-on* yang

terencana untuk mencapai berbagai tujuan (Supriatno, 2018). Secara ontologi hakekat dari Praktikum IPA merupakan sebuah proses sains dalam mengembangkan konsep-konsep IPA, meningkatkan keterampilan serta sikap siswa. (Ardiansyah et al., 2022).

Kegiatan praktikum di laboratorium memiliki beberapa tujuan utama, yaitu memperkuat pemahaman konsep dan mengomunikasikan berbagai fenomena alam yang terjadi dalam sains kepada siswa, serta mengatasi miskonsepsi karena siswa memperoleh konsep berdasarkan pengalaman nyata (Daenuri, 2014). Terdapat empat alasan mengapa praktikum biologi sangat penting (Agustina Lubis et al., 2017):

1) Praktikum membangkitkan motivasi siswa dalam belajar sains. Melalui kegiatan di laboratorium, siswa diberi

kesempatan untuk memenuhi rasa ingin tahu dan keinginan untuk menguasai materi. Prinsip ini mendukung praktikum dengan siswa menemukan pengetahuan melalui eksplorasi alam.

- 2) Praktikum mengembangkan keterampilan proses sains. Melalui praktikum, siswa dilatih untuk mengembangkan keterampilan proses sains dalam melakukan eksperimen, seperti mengamati dengan teliti, mengukur secara akurat menggunakan berbagai alat ukur, menggunakan dan menangani alat dengan aman, merancang, melakukan, dan menginterpretasikan hasil eksperimen.
- 3) Praktikum menjadi sarana pembelajaran pendekatan ilmiah. Dalam praktikum, siswa dituntut untuk merumuskan masalah, merancang eksperimen, merakit peralatan, melakukan pengukuran dengan cermat, menginterpretasikan data yang diperoleh, dan mengkomunikasikan temuan melalui laporan yang harus mereka buat.
- 4) Praktikum mendukung pemahaman materi pelajaran (Daenuri, 2014).

Selama pelaksanaan praktikum, diperlukan sebuah buku petunjuk praktikum untuk memberikan panduan terkait materi yang akan diuji. Buku petunjuk praktikum ini juga dikenal sebagai Desain Kegiatan Laboratorium (DKL). Kegiatan eksperimen yang dilakukan oleh siswa umumnya mengikuti suatu Desain Kegiatan Laboratorium (DKL). Rancangan kegiatan ini berisi serangkaian langkah-langkah operasional yang dapat membimbing siswa dalam menjalankan kegiatan di laboratorium untuk memunculkan objek dan fenomena sehingga siswa dapat mengkonstruksi pengetahuan melalui kegiatan praktikum.

DKL dapat diterapkan ke dalam bentuk Latihan Kerja Siswa (LKS) atau terintegrasi ke dalam buku panduan. Sesuai dengan Rustaman & Wulan (2007), DKL merupakan salah satu media pembelajaran yang berisi panduan untuk melaksanakan kegiatan eksperimen. Sebuah Buku Kerja Siswa yang baik seharusnya meliputi beberapa aspek, yaitu tujuan kegiatan, pendahuluan (berupa dasar teori), peralatan dan bahan, prosedur kerja, cara menyusun peralatan, interpretasi data hasil pengamatan, analisis data, dan kesimpulan. Elemen utama dalam perancangan kegiatan laboratorium meliputi tujuan, prosedur (tahapan kerja), dan unsur pertanyaan (Laelasari & Supriatno, 2018). Sebuah lembar kerja siswa yang berkualitas seharusnya meliputi beberapa elemen, yaitu : objektif kegiatan, pengantar (berisi landasan teori), perlengkapan dan material, tata cara pelaksanaan, teknik penyusunan peralatan, penafsiran hasil pengamatan, evaluasi data, dan kesimpulan (A. Rustaman & Wulan, 2007).

## **METODE**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif deskriptif. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis desain kegiatan laboratorium (DKL) yang digunakan dalam materi protista di SMA/MA yang dipelajari di kelas X berdasarkan kurikulum 2013 dengan tujuan memberikan gambaran dan merekonstruksinya. Sampel diambil dengan cara *purposive sampling* dari total tiga DKL, yang berasal dari beberapa sumber buku paket pembelajaran dan buku paket praktikum. Langkah awal adalah melakukan uji coba praktikum sesuai petunjuk yang ada pada DKL tanpa melakukan manipulasi langkah kerja. Setelah uji coba dilakukan, dilakukan

analisis menggunakan instrumen analisis DKL dengan menggunakan dua instrumen yaitu penilaian yang diadaptasi dari Novak & Gowin 1984 dan instrument analisis struktur. Setelah menganalisis dan menguji coba, peneliti melanjutkan dengan melakukan rekonstruksi DKL dengan menyertakan studi literatur. Peneliti juga menguji keterbacaan dan keterlaksanaan kegiatan dalam DKL yang telah direkonstruksi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ini adalah hasil analisis yang dilakukan terhadap tiga buah DKL berdasarkan analisis relevansi, analisis kompetensi dan analisis konstruksi pengetahuan.

### 1. Analisis Relevansi

Pengamatan relevansi didasarkan pada elemen-elemen pada saat praktikum, yang meliputi kesesuaian antara judul/tujuan, langkah-langkah, proses pengamatan, dan hasil pengamatan dengan Kompetensi Dasar (KD) yang berlaku dalam kurikulum saat praktikum tersebut dirancang. Menganalisis relevansi dalam praktikum Protista, dilakukan analisis dengan menggunakan dua faktor, yaitu kesesuaian kompetensi dalam kegiatan yang mendukung pencapaian KD yang diminta dan kesesuaian konten pada DKL agar sesuai dengan KD.

Tabel 1. Hasil Analisis Relevansi

Komponen	Indikator	Skor Maksimal	DKL 1	DK L 2	DKL 3	Hasil (%)
Aspek Relevansi (Kegiatan & Kurikulum)	Kompetensi DKL sesuai dengan tuntutan KD	2	2	1	1	65
	Konten pada DKL sesuai dengan KD	2	2	1	1	65

Kompetensi dasar yang harus dimiliki siswa kelas X SMA berdasarkan kurikulum 2013 pada materi protista yaitu dengan kompetensi pengetahuan KD 3.6 Mengelompokkan protista berdasarkan ciri-ciri umum kelas dan mengaitkan peranannya dalam kehidupan. Kompetensi keterampilan 4.6 menyajikan laporan hasil investigasi tentang berbagai peran protista dalam kehidupan. Berdasarkan tabel 1. dari analisis relevansi ditemukan bahwa hanya satu DKL yang sudah memenuhi standar kompetensi DKL yang sesuai dengan tuntutan KD. Pada indikator konten hanya satu DKL yaitu DKL 1 yang sudah memiliki konten sesuai dengan KD yang ada.

Aspek kedua yang dianalisis adalah aspek kompetensi. Analisis aspek kompetensi dilakukan untuk mengevaluasi perkembangan kemampuan siswa dalam kegiatan praktikum, yaitu kemampuan berpikir, kemampuan observasi, keterampilan merepresentasikan data, dan keterampilan menginterpretasi data. Analisis ini dilakukan berdasarkan pada persyaratan kegiatan, seperti langkah-langkah kerja, pencatatan data, dan pertanyaan dalam DKL. Hasil analisis aspek kompetensi terdokumentasikan dalam Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Analisis Kompetensi

Indikator	Skor Maks	DKL			Hasil (%)
		1	2	3	
Kemampuan observasi	3	2	1	1	44,44
Transformasi data	3	2	1	1	44,44
Interpretasi data	4	2	1	1	33,33
Level kemampuan berpikir	3	1	1	1	33,33

Berdasarkan hasil analisis yang terdapat pada Tabel 2. Seluruh DKL hanya mengobservasi karakter umum dari objek/fenomena. Dalam proses interpretasi, hanya beberapa komponen data (dalam bentuk gambar hasil pengamatan) yang digunakan. Namun, salah satu keterampilan yang penting bagi siswa yang belajar sains adalah keterampilan interpretasi data. Seluruh DKL yang dianalisis tidak mengembangkan level kemampuan berpikir. Pada seluruh DKL tidak mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat dianggap berhasil jika siswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran dan mampu membangun penjelasan, memberikan argumen yang baik, memecahkan masalah, dan memahami konsep-konsep kompleks. Kemampuan-kemampuan ini menunjukkan cara siswa menggunakan logika dan pemikirannya secara efektif (Sofyan, 2019).

Kualitas suatu DKL dapat dinilai berdasarkan karakteristik konstruksi pengetahuan. Evaluasi ini menggunakan komponen Diagram Vee yang dikembangkan oleh (Novak & Gowin, 1984). Konstruksi pengetahuan melibatkan proses membangun pemahaman konsep melalui observasi objek/fenomena, pencatatan dan transformasi data, serta menghubungkan teori dengan hasil pengamatan. Hasil analisis konstruksi pengetahuan pada DKL lapangan tertera dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Konstruksi Pengetahuan

Diagram vee	Skor Maksimal	SKOR DKL			Hasil (%)
		1	2	3	
<i>Focus question</i>	3	3	1	1	55,56
<i>Objects/ events</i>	3	2	1	1	44,44
<i>Theory, principles, and concepts</i>	4	2	1	1	44,44
<i>Records/ transformations</i>	4	4	0	0	44,44
<i>Knowledge claim</i>	4	3	0	0	33,33
<b>Jumlah</b>	18	15	3	3	

Berdasarkan Tabel 3. Pada DKL 2 dan DKL 3 terdapat pertanyaan fokus (question) dapat diidentifikasi, tetapi tidak memfokuskan kepada hal utama yang berkaitan dengan objek dan peristiwa (*events*) atau tidak mengandung bagian konseptual terutama prinsip. Objects / event dari seluruh DKL memiliki rerata sebesar 44,44%. Hal ini memenandakan bahwa DKL yang memiliki *focus question* dapat diidentifikasi serta mengandung bagian konseptual tetapi beberapa ada yang mengandung prinsip konseptual dan sebagian lagi tidak. Dalam buku Novak dan Gowin (1984) pertanyaan fokus berbeda mengarahkan kita untuk memperhatikan aspek yang berbeda dari peristiwa atau objek yang siswa amati. Tabel 3 menunjukkan bahwa komponen teori, prinsip, dan konsep belum memperoleh pencapaian yang baik, konsep-konsep dan kurang lebih satu prinsip (konseptual atau metodologi) atau konsep-konsep dan sebuah teori yang relevan dapat diidentifikasi namun, beberapa DKL memiliki sedikit konsep yang dapat diidentifikasi. Hanya satu DKL yang sudah memiliki komponen perekaman dan transformasi dengan kegiatan pencatatan dapat diidentifikasi pada kegiatan utama serta transformasi konsisten dengan *focus question*. Sedangkan terdapat dua DKL yang belum

memiliki perekaman dan transformasi di dalam DKL. Jika DKL tidak mencakup komponen perekaman dan transformasi data, maka kegiatan tersebut kurang mendukung proses metakognitif siswa dalam memahami dan memberi makna pada hasil observasi (Wahidah, N.S, Supriatno, B, Kusumastuti, 2018). Pada hasil analisis menunjukkan bahwa satu DKL perolehan pengetahuan mengandung konsep-konsep yang sesuai dengan *focus question* dan sesuai dengan hasil pencatatan dan transformasi. Sedangkan dua DKL lainnya tidak memunculkan *knowledge claim*. Hal ini disebabkan oleh kurangnya struktur dalam proses penarikan kesimpulan dan perolehan pengetahuan karena pertanyaan yang belum terstruktur (Ekselsa et al., 2020).

### **Hasil Uji Coba DKL Protista Terpilih**

Telah dilakukan uji coba terhadap Desain Kegiatan Laboratorium (DKL) yang fokus pada DKL materi Protista untuk mengidentifikasi kelemahan dan kelebihan dari DKL tersebut. Seluruh DKL telah diuji coba dan dianalisis, dipilih berdasarkan penerapan kurikulum yang umumnya digunakan di sebagian besar sekolah yaitu revisi kurikulum 2013. Tahapan-tahapan praktikum dilakukan sesuai dengan petunjuk yang tercantum dalam DKL yang diuji.

DKL yang telah diuji terdapat beberapa DKL yang tidak memiliki pertanyaan akan tetapi satu DKL sudah memiliki pertanyaan namun pertanyaan tersebut tidak menerapkan level berpikir tingkat tinggi siswa. Alat bahan pada saat pengerjaan tidak secara rinci disebutkan kuantitasnya. Langkah kerja pada DKL 2 dan 3 tidak memberikan penjelasan yang cukup rinci mengenai parameter apa yang harus diamati menggunakan alat yang

disediakan, sehingga dapat menimbulkan interpretasi yang tidak sesuai dengan prosedur kerja. Akan tetapi pada DKL 1 langkah kerja yang ditampilkan sudah tersusun baik dan memunculkan parameter apa yang harus diukur dan diamati. Data pengamatan hanya direpresentasikan dalam bentuk gambar dan siswa diminta untuk memberikan deskripsi, sehingga bersifat kualitatif. Pada DKL 2 dan DKL 3 tidak disediakan tabel untuk data pengamatan. Selain itu, pertanyaan diskusi belum mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan tidak konsisten dengan data hasil pengamatan. Saat uji coba, pada DKL 1 ditemukan pertanyaan yang mengarahkan pada konsep bentuk dan ciri-ciri dari seluruh protista akan tetapi masih didasari pada literatur lain tidak berfokus pada hasil pengamatan agar siswa dapat mengkonstruksi pengetahuannya. Sedangkan pada DKL 2 dan 3 tidak terdapat pertanyaan pada DKL. Tujuan pada setiap DKL tidak sesuai dengan tuntutan KD karena tujuan dari ketiga DKL tersebut terlalu luas dari KD yang telah ditentukan.

### **Rekonstruksi DKL**

Setelah melalui tahapan analisis dan uji coba, peneliti melakukan rekonstruksi DKL pada materi Protista. Analisis rekonstruksi DKL ini didasarkan pada temuan dari analisis dan uji coba yang mengidentifikasi kelemahan-kelemahan yang terdapat dalam DKL Protista. Tujuan dari rekonstruksi ini adalah untuk membuat DKL Protista lebih efektif dan representatif dalam hal kompetensi, relevansi, dan konstruksi pengetahuan bagi siswa SMA khususnya siswa kelas X berdasarkan kurikulum 2013 yang berlaku saat ini. Detail DKL hasil rekonstruksi dapat dilihat di bawah ini.

## “Bagaimana ciri Protista dari beberapa sumber air?”

### A. Tujuan:

- 1) Pengamatan ciri protista dari berbagai sumber air dengan menggunakan mikroskop.
- 2) Pengelompokkan protista berdasarkan alat gerak.

### B. Dasar Teori

Protista diartikan sebagai mikroorganisme yang sel penyusunnya memiliki inti yang tidak diklasifikasikan sebagai hewan, tumbuhan, ataupun jamur. Pada umumnya, hewan protista memiliki alat untuk bergerak, seperti silia dan flagel yang merupakan susunan dari benang-benang yang kompleks. Hewan protista banyak dijumpai di air tawar, laut, dan darat. Hidupnya ada yang soliter membentuk koloni metaseluler. Protista dibedakan menjadi tiga kelompok, yaitu protista yang mirip hewan mampu bergerak secara aktif, protista yang mirip tumbuhan mampu berfotosintesis, sedangkan protista yang menyerupai jamur memiliki siklus hidup dengan fase muda bersifat seperti amoeba dan reproduksinya mirip jamur.

#### a. Protista yang Mirip Hewan (Protozoa)

##### 1. Ciri - Ciri Umum Protozoa

- 1) Uniseluler, hidup soliter atau berkoloni;
- 2) bersifat mikroskopis, ukuran tubuh antara 3 – 1000  $\mu$ m;
- 3) umumnya mampu bergerak aktif, karena memiliki alat gerak;
- 4) dapat membentuk sista (kista) jika kondisi lingkungan memburuk;
- 5) berkembangbiak secara asekasual dengan pembelahan biner, dan secara seksual dengan konjugasi.

Berdasarkan alat geraknya, protozoa dibedakan menjadi 4 filum yaitu

Rhizopoda (*Sarcodina*) dengan alat geraknya adalah kaki semu (pseudopodia), Flagellata (*Mastigophora*) dengan alat gerak bulu cambuk (flagel), Cilliata (*Infusoria*) memiliki alat gerak rambut getar (silia), dan Sporozoa tidak memiliki alat gerak.

#### b. Protista Mirip Tumbuhan (Alga)

##### 2. Ciri-Ciri Umum Alga

- 1) Autotrof, uniseluler atau multiseluler;
- 2) tubuh organisme multiseluler berupa benang, lembaran, atau bahkan mirip tumbuhan tingkat tinggi;
- 3) hidup soliter atau berkoloni, ada yang bersifat epifit dan endofit;
- 4) bersifat sesil (menetap) atau motil;
- 5) sudah memiliki dinding sel, kloroplas, dan organela lainnya;
- 6) reproduksi dapat berlangsung secara seksual (generatif) dan aseksual (vegetatif).

#### c. Protista Mirip Jamur

Jamur lendir (*Myxomycota*) dan jamur air (*Oomycota*) merupakan dua filum yang dikelompokkan dalam protista mirip jamur karena siklus hidupnya memiliki dua fase, yaitu fase *plasmodium* (generatif) yang mirip reproduksi fungi dan fase *amoeboid* (vegetatif) yang dapat bergerak menyerupai amoeba.

### C. Alat dan Bahan

#### Alat:

1. Mikroskop 1 unit
2. Kaca objek dan kaca penutup 3 unit
3. Pipet tetes 3 unit

#### Bahan:

1. Air sawah 250 mL
2. Air kolam 250 mL
3. Air got 250 mL

**D. Langkah Kerja**

1. Siapkan alat dan bahan.
2. Pada saat mengambil air sampel jangan ambil air pada permukaan paling atas dan goyangkan air agar protista di dalam air tersebut terambil. Ketika sampel air sudah terambil, air sampel dalam botol biarkan terbuka dan jangan ditutup rapat.
3. Goyangkan botol air sampel secara perlahan kemudian ambilah air tersebut menggunakan pipet.
4. Teteskan pada kaca objek kemudian tutup perlahan menggunakan kaca penutup, pastikan tidak ada gelembung.
5. Amatilah protista tersebut kemudian gambar dan catatlah data hasil pengamatan kedalam tabel pengamatan.
6. Lakukan hal yang sama pada air kolam dan air got dimulai pada langkah kerja ke-2.
7. Jawablah pertanyaan pada DKL dan buatlah kesimpulannya.

5. Mengapa botol sampel tidak boleh ditutup rapat?
6. Mengapa pada saat akan mengambil sampel air botol harus digoyangkan sebelum ditetaskan kaca objek?
7. Hitunglah berapa banyak jenis protista yang kamu amati dalam satu tetes air setiap sampel!
8. Jenis protista manakah yang paling banyak ditemukan dari setiap air sampel dan berapakah jumlahnya?

Kesimpulan:

.....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....  
 .....

**E. Tabel Pengamatan**

No.	Gambar Protista	Bergerak / tidak	Alat Gerak	Terdapat klorofil (ya/tidak)	Habitat
1.					
2.					
3.					

**F. Pertanyaan:**

1. Deskripsikan ciri-ciri protista yang kamu amati!
2. Dihabitat manakah paling banyak ditemukan protista?
3. Apakah semua protista yang kamu amati memiliki klorofil?
4. Kelompokkan protista berdasarkan alat geraknya!

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis dan uji coba terhadap DKL Protista berdasarkan kurikulum 2013, ditemukan beberapa kekurangan dalam berbagai aspek. Kekurangan tersebut dapat berdampak pada ketidakmampuan praktikum dalam mendukung pembentukan pengetahuan siswa sesuai dengan tujuan pembelajaran. Pada hakekatnya kegiatan praktium menggabungkan kegiatan *hands on* dan *minds on* agar tercapai pada tujuan yang sudah direncanakan. Ketidaksesuaian DKL dengan kurikulum sering ditemukan pada DKL yang beredar dilapangan. Hal ini akan memengaruhi kesesuaian tujuan dengan kurikulum yang akan berdampak pada konstruksi pengetahuan yang akan

dibangun. Temuan dari analisis dan uji coba tersebut menjadi dasar bagi peneliti untuk merekonstruksi DKL. DKL yang direkonstruksi, memfokuskan siswa untuk menganalisis ciri-ciri protista untuk kemudian siswa dapat mengelompokkan protista yang diamati berdasarkan ciri-ciri alat gerak protista tersebut. DKL yang direkonstruksi dirancang untuk mengembangkan keterampilan abad 21, termasuk keterampilan proses sains sesuai dengan tuntutan era revolusi industri 4.0. Salah satu keterampilan proses sains yang dapat dikembangkan adalah keterampilan berkomunikasi, dengan keterampilan tersebut siswa dituntut untuk dapat menyampaikan hasil penemuan mereka kepada orang lain dalam bentuk laporan penelitian atau makalah. Harapannya, DKL yang direkonstruksi ini dapat menjadi alternatif yang sesuai dan representatif sesuai dengan standar kurikulum yang berlaku, serta menjadi referensi untuk bahan ajar siswa.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Bapak Dr. Bambang Supriatno, M.Si sebagai dosen pengajar atas arahan dan bimbingannya. Selain itu saya ucapkan terima kasih kepada bapak dan ibu dari pihak Eduproxima yang telah memfasilitasi informasi mengenai publikasi artikel.

## REFERENSI

- Agustina Lubis, F., Azizah Lubis, J., Lubis, M. (2017). "Pepradase" Pelatihan Praktikum Biologi Dengan Alat Dan Bahan Sederhana. *Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan*.
- Ardiansyah, B., Sarjan, M., & Hakim, A. (2022). Science Practicum and Mini Edupark School (MES) As Alternatives To Improve Environmental Care Attitude In Philosophy Perspective. *JUSTEK : Jurnal Sains dan Teknologi*. 5(2), 117–124. <https://doi.org/10.31764/justek.vXiY.ZZZ>
- Ekselsa, R. A., Supriatno, B., & Anggraeni, S. (2020). Rekonstruksi dan Pengembangan Lembar Kerja Siswa pada Materi Plantae Submateri Spermatophyta dengan Pendekatan Keterampilan Proses. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, Vol. (6)4, 507-518. <https://online-journal.unja.ac.id/biodik>
- Rustaman, A., & Wulan, A. R. (2021). Kegiatan laboratorium dalam pembelajaran biologi. Jakarta: Universitas Terbuka. Google Scholar
- Daenuri, E. (2014). Pelatihan Pembuatan Alat-Alat Praktikum IPA Fisika bagi Guru IPA SMP/MTs Swasta Se-Kecamatan Winong Kab Pati. *Jurnal Walisongo*, (Vol. 14, Issue 1).
- Darmayanti, et al. (2020). *Buku Panduan Praktikum IPA Terpadu Berpendekatan Saintifik dengan Berorientasi pada Lingkungan Sekitar (Untuk SMP/MTs)*. Bandung : Nilacakra
- Laelasari, I., & Supriatno, B. (2018). Analisis komponen penyusun desain kegiatan laboratorium bioteknologi. *JURNAL BIOEDUKATIKA*, 6(2), 84. <https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v6i2.10592>
- Novak, J., Gowin, D. (1984). *Learning How to Learn*. Cambridge: Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9781139173469>
- Rustaman, A., & Wulan, A. R. (2007). Kegiatan laboratorium dalam pembelajaran biologi. Jakarta: Universitas Terbuka. Google Scholar
- Sofyan, F. A. (2019). Implementasi Hots Pada Kurikulum 2013. *Inventa*, 3(1), 1–9.



<https://doi.org/10.36456/inventa.3.1.a1803>

- Supriatno, B. (2018). Praktikum untuk Membangun Kompetensi. *Proceeding Biologi Education Conference 15*, 1–1.
- Suryaningsih, Y. (2017). Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa Untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains Dalam Materi Biologi. *Journal Bio Education*. 2(2), 49–57.
- Wahidah, N.S, Supriatno, B, Kusumastuti, M. N. (2018). *Analisis Struktur dan Kemunculan Tingkat Kognitif pada Desain Kegiatan Laboratorium Materi Fotosintesis*. 7260(2), 70–76.