



Analisis dan Rekonstruksi Desain Kegiatan Laboratorium Berbasis Diagram Vee pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan

Naufalia Qisthi^{*1}, Bambang Supriatno²

^{1,2}Universitas Pendidikan Indonesia

E-mail: naufaliaqisthi@upi.edu

Article Info	Abstract
Article History Received: 2023-10-12 Revised: 2023-11-23 Published: 2023-12-01 Keywords: <i>Analysis Reconstruction; Design of Laboratory Activities; Growth and Development.</i>	Practicum in Biology learning is an effective method that aims to provide opportunities for students to test and apply theory using laboratory and outside laboratory facilities, thereby helping to achieve the teacher's goal so that all students can excel, especially in the Biology study they are currently pursuing. However, Practicum in Biology learning is an effective method that aims to provide opportunities for students to test and apply theory using laboratory and outside laboratory facilities, thus helping to achieve the teacher's goal so that all students can excel, especially in the Biology study they are currently pursuing. This study aims to provide an overview of the quality of Laboratory Activity Design (DKL) or Student Worksheets (LKPD) on growth and development material and to make DKL reconstructions to increase students' understanding.
Artikel Info	Abstrak
Sejarah Artikel Diterima: 2023-10-12 Direvisi: 2023-11-23 Dipublikasi: 2023-12-01 Kata kunci: <i>Analisis Rekonstruksi; Desain Kegiatan Laboratorium; Pertumbuhan dan Perkembangan.</i>	Praktikum dalam pembelajaran Biologi merupakan metode efektif yang bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguji dan menerapkan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium, sehingga membantu mencapai tujuan guru agar semua siswa dapat berprestasi terutama dalam studi Biologi yang sedang mereka tempuh. Namun, Praktikum dalam pembelajaran Biologi merupakan metode efektif yang bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguji dan menerapkan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium, sehingga membantu mencapai tujuan guru agar semua siswa dapat berprestasi terutama dalam studi Biologi yang sedang mereka tempuh. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai kualitas Desain Kegiatan Laboratorium (DKL) atau Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi pertumbuhan dan perkembang serta membuat rekonstruksi DKL untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.

I. PENDAHULUAN

Guru memiliki tujuan agar semua siswa dapat berprestasi terutama dalam studi yang sedang mereka tempuh, misalnya pada bidang sains. Biologi adalah ilmu eksperimental yang sangat bergantung pada kegiatan praktik dan harus sejalan dengan kemajuan teknologi. Praktikum merupakan kegiatan pembelajaran yang bertujuan agar siswa mendapat kesempatan untuk menguji dan mengaplikasikan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium. Praktikum dalam pembelajaran Biologi merupakan metode yang efektif untuk mencapai tujuan pembelajaran (Rustaman, 2005:135). Praktikum dalam pembelajaran Biologi merupakan metode efektif yang bertujuan untuk memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguji dan menerapkan teori dengan menggunakan fasilitas laboratorium maupun di luar laboratorium, sehingga membantu mencapai tujuan guru agar semua siswa dapat berprestasi terutama dalam studi Biologi yang sedang mereka tempuh.

Proses ilmiah dalam konteks kegiatan ilmiah melibatkan peserta didik dalam pengembangan keterampilan proses sains melalui serangkaian aktivitas seperti observasi, analisis, dan eksperimen untuk secara mandiri menemukan konsep-konsep sebagai hasil dari upaya ilmiah. Dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), khususnya dalam bidang Biologi, terdapat berbagai pengalaman belajar dan keterampilan proses sains yang bertujuan untuk memahami konsep-konsep yang terkait dengan kehidupan makhluk hidup (Suryaningsih, Y 2017).

Menurut Subiantoro, praktikum dalam pembelajaran memiliki peran yang penting dalam mengembangkan keterampilan proses sains. Melalui praktikum, siswa dapat menerapkan keterampilan proses sains dan mengembangkan sikap ilmiah yang mendukung proses pemahaman pengetahuan. Dalam konteks pelajaran Biologi, praktikum memiliki posisi yang sangat signifikan. Namun, tujuan dari praktikum laboratorium ini sering kali tidak berhasil memberikan pengalaman penelitian yang otentik

kepada mahasiswa. Selain itu, praktikum dalam mata kuliah ini juga tidak melibatkan desain eksperimen, analisis data, atau penyajian data. Pendalaman pengalaman pelaksanaan praktikum menjadi hal yang penting (Jones, Shoffner, and Friesen 2003). Secara keseluruhan, proses ilmiah dalam kegiatan ilmiah melibatkan peserta didik dalam mengembangkan keterampilan proses sains melalui berbagai aktivitas seperti observasi, analisis, dan eksperimen. Dalam bidang Biologi, praktikum memiliki peran penting dalam mengembangkan keterampilan proses sains dan sikap ilmiah yang mendukung pemahaman konsep. Namun, praktikum laboratorium sering kali tidak memberikan pengalaman penelitian yang otentik kepada mahasiswa, dan tidak melibatkan desain eksperimen, analisis data, atau penyajian data. Oleh karena itu, penting untuk mendalami pengalaman pelaksanaan praktikum agar dapat memaksimalkan manfaatnya dalam pembelajaran.

Namun, setelah melakukan analisis terhadap Daftar Kegiatan Laboratorium (DKL) mengenai pertumbuhan dan perkembangan, Supriatno (2013) menemukan bahwa beberapa DKL tidak memiliki tujuan praktikum yang jelas, objek fenomena yang tidak sesuai, dan kegiatan praktikum yang tidak sesuai dengan teori, prinsip, maupun konsep yang diajarkan. Mayoritas DKL juga tidak memberikan instruksi kepada siswa untuk mencatat fenomena yang mereka temui selama praktikum. Akibatnya, kegiatan praktikum hanya sebatas pada kegiatan pengamatan dan tidak menjadi bagian dari konstruksi pengetahuan. Hal ini jelas berdampak pada kesimpulan yang dihasilkan oleh siswa, karena kesimpulan yang mereka tarik harus sesuai dengan tujuan dan kegiatan praktikum yang dilakukan.

Padahal, dalam pengajaran Biologi, diperlukan metode yang efektif untuk membantu siswa mencapai kompetensi yang diharapkan dalam kurikulum. Salah satu metode yang tepat adalah menggunakan metode praktikum. Melalui kegiatan praktikum, siswa dapat mengembangkan pemahaman konsep, fakta, dan proses sains, sekaligus meningkatkan keterampilan mereka. Praktikum dalam materi Biologi akan membangkitkan rasa ingin tahu siswa dan juga membentuk sikap ilmiah terhadap fenomena alam. Selain itu, praktikum juga menantang siswa untuk berpikir kritis dalam mencari alternatif solusi terhadap masalah yang ada.

Kegiatan praktikum akan menunjang dan mendukung keberhasilan pembelajaran tentunya

harus terlaksana dengan baik. Mengingat peran penting dari kegiatan praktikum pada proses pembelajaran biologi sebagai bentuk kegiatan yang mampu mengembangkan keterampilan proses sains dan meningkatkan hasil belajar peserta didik, maka perlu dilakukan penelitian dengan tujuan untuk memberikan gambaran mengenai kualitas Desain Kegiatan Laboratorium (DKL) atau Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi pertumbuhan dan perkembangan serta membuat rekonstruksi DKL untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat deskriptif, karena fokusnya adalah menyelidiki kualitas hubungan, kegiatan, situasi, atau bahan (Fraenkel et al., 2012). Subjek penelitian ini adalah 3 unit DKL Perkembangan dan pertumbuhan yang umumnya digunakan di kelas XII di sekolah. Teknik sampling yang digunakan adalah purposive sampling. Analisis dilakukan dengan menggunakan rubrik penilaian LKPD yang mencakup empat aspek: relevansi, kompetensi, praktikal, dan konstruksi pengetahuan.

Setiap aspek memiliki beberapa indikator. Beberapa indikator diadaptasi dari para ahli, seperti representasi data yang diadaptasi dari Fisher et al. (1990), interpretasi yang diadaptasi dari Bertin (1983) dan Creswell (2016), serta kemampuan berpikir yang diadaptasi dari Anderson & Krathwohl (2017). Seluruh indikator pada aspek konstruksi pengetahuan diadaptasi dari Novak & Gowin (1984). Beberapa indikator lainnya dikembangkan oleh penulis dan divalidasi oleh dosen ahli sehingga layak digunakan dalam penelitian. Langkah analisis DKL meliputi pengambilan sampel DKL yang beragam, kemudian menganalisis DKL yang telah diperoleh berdasarkan instrumen yang telah ditetapkan. Salah satu DKL kemudian diuji coba, kemudian dianalisis ulang, dan terakhir direkonstruksi berdasarkan hasil analisis dan uji coba. Setelah data terkumpul, analisis dilakukan secara kuantitatif.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Tabel 1. Hasil Analisis Konstruksi Pengetahuan Berdasarkan Diagram Vee

No.	Indikator	Penilaian
DKL 1		
1.	<i>Focus question</i>	0
2.	<i>Objects/ events</i>	1
3.	<i>Theory, principles, and concepts</i>	3
4.	<i>Records/ transformations</i>	2

5.	<i>Knowledge claim</i>	3
DKL 2		
1.	<i>Focus question</i>	0
2.	<i>Objects/ events</i>	1
3.	<i>Theory, principles, and concepts</i>	3
4.	<i>Records/ transformations</i>	2
5.	<i>Knowledge claim</i>	3
DKL 3		
1.	<i>Focus question</i>	0
2.	<i>Objects/ events</i>	1
3.	<i>Theory, principles, and concepts</i>	3
4.	<i>Records/transformations</i>	2
5.	<i>Knowledge claim</i>	3

Lembar Kerja Siswa (LKS) praktikum yang telah dianalisis menunjukkan keberadaan komponen Diagram Vee, namun skor yang diberikan bervariasi. Hasil analisis konstruksi pengetahuan berdasarkan Diagram Vee pada LKS tentang pertumbuhan dan perkembangan menunjukkan bahwa komponen yang umumnya mencapai skor maksimal adalah pertanyaan fokus. Namun, komponen lain seperti objek/peristiwa, konsep/prinsip/teori, dan klaim pengetahuan tidak mencapai skor maksimal. Hal ini terjadi karena objek yang muncul sulit diidentifikasi, yang pada akhirnya mempengaruhi konsep, prinsip, teori, dan klaim pengetahuan yang terbentuk.

Berdasarkan analisis yang dilakukan, keseluruhan dari 3 DKL tersebut dapat dikatakan baik. Sebagian besar DKL menggunakan alat dan bahan yang sesuai dengan standar laboratorium dan mudah didapatkan. Semua alat dan bahan yang tercantum dalam DKL memiliki satuan yang jelas, namun tidak dicantumkan prosedur kerjanya yang jelas sehingga bisa saja peserta didik melakukan kesalahan.

B. Pembahasan

Berdasarkan dari hasil analisis, berikut merupakan rekomendasi yang dapat pendidik terapkan dalam praktikup pertumbuhan dan perkembangan: Bagaimana Pengaruh Suhu dan Cahaya terhadap Perkecambahan Kacang Hijau?

1. KD 3.1: Menjelaskan pengaruh faktor internal dan faktor eksternal terhadap pertumbuhan dan perkembangan makhluk hidup.
2. KD 4.1: Menyusun laporan hasil percobaan tentang pengaruh faktor eksternal terhadap proses pertumbuhan dan perkembangan tanaman.

Tujuan: Untuk mengetahui pengaruh suhu dan cahaya terhadap perkecambahan kacang hijau selama 3 hari.

1. Alat:

- a) 1 buah mangkok
- b) Benang atau tali yang memiliki diameter kecil
- c) Penggaris
- d) Kulkas
- e) 1 pinset
- f) 5 gelas plastik (bekas air mineral)
- g) Karet gelang
- h) Pulpen
- i) Gunting

2. Bahan:

- a) Kapas
- b) 25 butir kacang hijau
- c) Air bersih
- d) 5 kertas label

3. Langkah kerja:

- a) Pilih 25 butir biji kacang hijau yang bagus, berisi, tidak kisut
- b) Isilah mangkok dengan air secukupnya
- c) Masukkan semua biji kacang hijau tersebut ke dalam cawan petri yang sudah berisi air
- d) Pastikan 25 biji yang dipilih merupakan biji yang tenggelam jika dimasukkan ke dalam air
- e) Biarkan biji kacang hijau terendam selama 30 menit untuk mempercepat proses imbibisi
- f) Siapkan 5 gelas plastik (pastikan gelas plastiknya bersih dan kering)
- g) Beri label dan penamaan pada masing-masing gelas dengan tulisan IA, IB, IC, IIA, IIB
- h) Masukkan kapas setebal 2 cm ke dalam semua gelas plastik dan tuangkan air hingga kapas terbasahi seluruhnya (kapas jangan sampai terendam)
- i) Masukkan masing masing 5 butir kacang hijau yang sudah direndam tadi ke dalam gelas plastik
- j) Tempatkan masing masing gelas yang sudah diberi label dengan rincian sebagai berikut:

Percobaan Pengaruh Suhu	Percobaan Pengaruh Cahaya
IA diletakkan di suhu kamar (normal)	IIA gelas dibiarkan terbuka dan diletakkan di luar rumah agar terkena cahaya matahari

IB diletakkan di tempat bersuhu panas (misal di belakang/samping kulkas)

IIB gelas ditutup dengan menggunakan kertas karbon atau plastik hitam beberapa lapis sehingga tidak ada cahaya yang masuk. Kemudian letakkan di samping gelas IIA

IC diletakkan di tempat bersuhu dingin (di dalam kulkas)

k) Amati proses perkecambahan dan kecepatan pertumbuhan kecambah pada kelima gelas selama 3 hari (hari dimulainya percobaan dihitung hari ke-1). Lakukan pada waktu yang sama, misal setiap pagi atau setiap sore.

l) Jaga kapas agar selalu basah

m) Catat kapan biji mulai berkecambah, bandingkan panjang rata-rata kecambah, dan hitung jumlah kecambah yang hidup setelah 3 hari

4. Keterangan:

Cara mengukur panjang kecambah: ukur panjang kecambah dengan benang mulai dari ujung sampai pangkal batang kecambah, kemudian letakkan benang tersebut pada penggaris dan ukur panjangnya.

$$\text{Rata-rata panjang kecambah} = \frac{\text{jumlah panjang seluruh kecambah yang hidup}}{\text{jumlah kecambah yang hidup}}$$

Tabel 1. Pengamatan Percobaan Pengaruh Suhu Terhadap Perkecambahan

No.	Pengamatan	Gelas IA (suhu normal)	Gelas IB (suhu panas)	Gelas IC (suhu dingin)
1.	Hari saat biji mulai berkecambah			
2.	Jumlah kecambah yang hidup setelah 3 hari			
3.	Keadaan warna daun dan keadaan batang setelah 3 hari			
4.	Rata-rata panjang kecambah setelah 3 hari (cm)			

Tabel 2. Pengamatan Percobaan Pengaruh Cahaya Terhadap Perkecambahan

No.	Pengamatan	Gelas IIA (gelap/tertutup)	Gelas IIB (terang/terbuka)
1.	Hari saat biji mulai berkecambah		
2.	Jumlah kecambah yang hidup setelah 3 hari		
3.	Keadaan warna daun dan keadaan batang setelah 3 hari		
4.	Rata-rata panjang kecambah setelah 3 hari (cm)		

5. Pertanyaan:

a) Berdasarkan percobaan, tentukan variabel kontrol, variabel bebas, dan variabel terikatnya

Jawab:

b) Apakah selama percobaan, Anda menemukan variabel pengganggu? Jika ada, jelaskan

Jawab:

c) Bandingkan kecambah pada gelas IA, IB, dan IC, kemudian jawablah pertanyaan berikut:

1) Manakah yang lebih cepat mulai berkecambah?

Jawab:

2) Manakah yang lebih cepat pertumbuhannya?

Jawab:

3) Manakah yang kecambahnya lebih banyak hidup?

Jawab:

d) Bandingkan kecambah pada gelas IIA dan IIB, kemudian jawablah pertanyaan berikut:

1) Manakah yang lebih cepat mulai berkecambah?

Jawab:

2) Manakah yang lebih cepat pertumbuhannya?

Jawab:

3) Manakah yang kecambahnya lebih banyak hidup?

Jawab:

e) Berdasarkan data percobaan yang Anda peroleh, buat analisis dari percobaan

tersebut mengapa hal itu dapat terjadi, dan tuliskan kesimpulannya

Jawab:

IV. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan analisis dan uji coba terhadap salah satu DKL mengenai pertumbuhan dan perkembangan tumbuhan, ditemukan beberapa kekurangan. Kekurangan tersebut terkait dengan langkah kerja, alat dan bahan yang digunakan, serta penyajian data pengamatan. Meskipun sebagian besar DKL sudah memiliki komponen relevansi, kompetensi, praktikal, dan konstruksi pengetahuan dalam Diagram Vee, masih terdapat beberapa DKL yang belum memenuhi kriteria tersebut. Sebagai solusinya, dilakukan rekonstruksi DKL dengan mempertimbangkan dan juga melengkapi kekurangan yang ditemukan melalui analisis DKL yang telah dilakukan. Harapannya, rekonstruksi DKL ini dapat efektif dalam mengonstruksi pengetahuan peserta didik melalui kegiatan praktikum, sekaligus membantu mereka mengembangkan keterampilan numerikal bagi peserta didik yang sangat penting saat ini.

B. Saran

Keluasan dan kedalaman DKL dalam penelitian ini masih sangat terbatas, sehingga dibutuhkan saran dan juga masukan untuk penyempurnaan penelitian ini. Bagi penulis selanjutnya dapat mengkaji lebih banyak lagi DKL-DKL terkait yang masih berlaku di SMA agar tujuan pembelajaran dan keterampilan siswa dapat terbangun.

DAFTAR RUJUKAN

- Albayrak, C., K. C. Jones, and J. R. Swartz. (2013). "Broadening Horizons and Teaching Basic Biology through Cell-Free Synthesis of Green Fluorescent Protein in a High School Laboratory Course." *Journal of Science Education and Technology* 22 (6): 963-973. doi:10.1007/s10956-013-9442-z
- Dewi, T dkk. (2021). Analisis Desain Kegiatan Laboratorium Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan. *BIODIK: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*. 07, (04). Hal. 183 - 190. <https://doi.org/10.33503/ebio.v4i02.437>
- Guswita, S., Anggoro, B. S., Haka, N. B., & Handoko, A. (2018). Analisis Keterampilan Proses Sains Dan Sikap Ilmiah Peserta Didik Kelas XI Mata Pelajaran Biologi di SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*,9(2), 249-258
- Jones, M. A., R. Shoffner, and J. Friesen. (2003). "Use of Computer Modeling of Site-Directed Mutagenesis of a Selected Enzyme: A Class Activity for an Introductory Biochemistry Course." *Journal of Science Education and Technology* 12 (4): 413-419. doi:10.1023/B:JOST.0000006300.01114.1
- Millar, R. (2004). *The Role of Practical Work in the Teaching and Learning of Science*. Washington DC: National Academy of Science.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning How To Learn* (21st ed.). Cambridge University Press.
- Rustaman, N. (2005). *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang: UM Press.
- Supriatno, B. (2013). Pengembangan program perkuliahan pengembangan praktikum biologi sekolah berbasis ANCORB untuk mengembangkan kemampuan merancang dan mengembangkan desain kegiatan laboratorium (Doctoral dissertation). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Supriatno, B. (2018). *Praktikum untuk Membangun Kompetensi*. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 1-18.
- Suryaningsih, Y. (2017). Pembelajaran Berbasis Praktikum Sebagai Sarana Siswa untuk Berlatih Menerapkan Keterampilan Proses Sains Dalam Materi Biologi. *Jurnal Bio Educatio*, 2 (2). hlm.49-57.