



JURNAL BASICEDU

Volume 6 Nomor 4 Tahun 2022 Halaman 7396 - 7407

Research & Learning in Elementary Education

<https://jbasic.org/index.php/basicedu>



Analisis dan Rekonstruksi Kegiatan Laboratorium Alternatif: Meningkatkan Keterampilan Literasi Kuantitatif melalui Praktikum Ingenhousz

Adelia Aryani Putri¹, Dine Nurdian², Ghina Rohmatulloh³✉,
Bambang Supriatno⁴, Sri Anggraeni⁵

Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia^{1,2,3,4,5}

E-mail: adelia.aryani.putri@upi.edu¹, dine.nurdian@upi.edu², Ghina.rohmatulloh01@upi.edu³

Abstrak

Dalam pembelajaran biologi, kegiatan praktikum merupakan salah satu kegiatan yang penting. Untuk mendukung kegiatan praktikum tersebut, LKS harus memiliki indikator literasi kuantitatif, seperti interpretasi, representasi, perhitungan, aplikasi/analisis, asumsi, dan komunikasi. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan gambaran kualitas rancangan kegiatan laboratorium (DKL) percobaan Ingenhousz untuk materi fotosintesis di sekolah serta pengembangan DKL alternatif yang memfasilitasi meningkatkan keterampilan literasi kuantitatif peserta didik. Metode deskriptif digunakan dalam penelitian ini dengan teknik pengambilan sampel dilakukan secara purposive, yaitu instrumen berupa rubrik penilaian serta catatan lapangan. Berdasarkan hasil analisis DKL, menunjukkan bahwa kegiatan praktikum yang ada belum optimal untuk dapat mendukung dan meningkatkan literasi kuantitatif siswa. ditemukan beberapa kelemahan yakni pada aspek representasi data dan interpretasi data. Rekonstruksi desain kegiatan laboratorium alternatif didukung dengan adanya beberapa kegiatan untuk melatih literasi kuantitatif peserta didik. Sehingga hasil pengembangan dari DKL alternatif eksperimental menunjukkan bahwa DKL tersebut mampu memfasilitasi meningkatkan keterampilan literasi kuantitatif peserta didik.

Kata Kunci: desain kegiatan laboratorium, Fotosintesis, Ingenhousz, Literasi Kuantitatif.

Abstract

In biology learning, practical activities are one of the important activities. To support these practicum activities, LKS must have quantitative literacy indicators, such as interpretation, representation, calculation, application/analysis, assumptions, and communication. This study aims to provide an overview of the quality of Ingenhousz's experimental laboratory activity design (DKL) for photosynthetic materials in schools as well as to develop alternative DKL so that it can facilitate students' quantitative literacy skills. The method used is descriptive method. The sampling technique was carried out purposively, with instruments in the form of an assessment rubric and field notes. Based on the results of the DKL analysis, it shows that the existing practicum activities are not optimal to be able to support and improve students' quantitative literacy. several weaknesses were found, namely in the aspects of data interpretation and representation. Alternative DKL reconstruction includes practicum tools that support quantification activities and LKS supported by the existence of several quantitative literacy. The development results obtained from the experimental alternative DKL show that the alternative DKL is able to facilitate students' quantitative literacy skills.

Keywords: Design of Practical Activities, Quantitative Literacy, Photosynthesis, Ingenhousz

Copyright (c) 2022 Adelia Aryani Putri, Dine Nurdian, Ghina Rohmatulloh,
Bambang Supriatno, Sri Anggraeni

✉Corresponding author :

Email : Ghina.rohmatulloh01@upi.edu

DOI : <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3524>

ISSN 2580-3735 (Media Cetak)

ISSN 2580-1147 (Media Online)

PENDAHULUAN

Kegiatan praktikum atau kegiatan laboratorium termasuk kedalam aktivitas *hands-on* yaitu kegiatan yang dirancang untuk melibatkan peserta didik dalam menggali informasi dan bertanya, beraktivitas dan menemukan, mengumpulkan data dan menganalisis, serta membuat kesimpulan sendiri. Kegiatan ini merupakan komponen esensial dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam, seperti biologi, kimia dan fisika. Hal ini berdasarkan asumsi bahwa *learning by doing* atau pembelajaran dengan melakukan serta mengerjakan secara aktif merupakan pendekatan terbaik untuk mendapatkan kemampuan saintifik. Pendekatan *hands-on* memiliki potensi untuk menstimulasi minat peserta didik terhadap subjek yang diajarkan, mengajarkan kemampuan laboratorium, meningkatkan penerimaan terhadap ilmu, dan memberikan wawasan terhadap sikap ilmiah serta pengembangan kemampuan peserta didik (Tordzro et al., 2018).

Kegiatan laboratorium di sekolah di Indonesia biasanya dilakukan dengan beberapa cara. Dalam pembelajaran biologi, kegiatan laboratorium mengacu pada kegiatan pembelajaran yang melibatkan peserta didik (secara individu ataupun dalam kelompok) dalam mengobservasi dan/atau memanipulasi objek atau bahan-bahan yang sedang mereka pelajari (Aurah, 2017). Observasi atau manipulasi dari objek ini bisa terjadi di laboratorium di sekolah ataupun di dalam kelas. Bahkan saat keadaan pandemi, kegiatan ini bisa dilakukan di rumah masing-masing peserta didik. Kegiatan laboratorium menempatkan peserta didik sebagai pusat dari pembelajaran dimana peserta didik bisa berpartisipasi dalam mengkonstruksi pengetahuan daripada hanya diberikan teori tentang ilmu biologi. Kegiatan laboratorium juga bisa memotivasi peserta didik dengan menstimulasi ketertarikan dan meningkatkan kemampuan saintifik serta *self-efficacy* dalam menyelesaikan masalah yang berbasis biologi (Vol, 2019). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa peserta didik akan lebih berhasil dalam merekonstruksi pengetahuan melalui keterlibatan dalam aktivitas praktikal atau kegiatan laboratorium baik di kelas ataupun di laboratorium biologi (Supriatno, 2018; Victor Ajayi & Ogbeba, 2017).

Biologi sebagai salah satu mata pelajaran dalam sains merupakan mata pelajaran yang berorientasi pada praktik yang lebih menitikberatkan pada penerapan pengetahuan daripada hanya sekedar perolehan pengetahuan. Biologi memainkan peran penting dalam pembangunan ekonomi bangsa. Kemajuan terbaru yang tercatat di bidang biokimia, fisiologi, ekologi, genetika dan biologi molekuler adalah karena pengetahuan dan aplikasi biologi. Dalam sebagian besar aktivitas manusia peran dari biologi termasuk mencari solusi untuk masalah ketahanan pangan, polusi, ledakan populasi, perubahan iklim, wabah penyakit, kesehatan keluarga, pengentasan kemiskinan, pengelolaan dan konservasi sumber daya alam, berbagai kejahatan sosial serta bioteknologi dan etika. Mengingat perannya yang penting dalam pembangunan ekonomi suatu bangsa, biologi merupakan mata pelajaran yang harus diajarkan dan dipelajari dengan baik oleh peserta didik (Osuafor & A. Amaefuna, 2016). Kurikulum biologi dirancang untuk memenuhi kebutuhan masyarakat melalui relevansi dan fungsionalitasnya. Hal ini bisa dilihat dalam konten, metode, proses dan penerapannya dalam pembelajaran. Oleh karena itu, kurikulum diharapkan memiliki semua yang dibutuhkan agar membuat pendidikan biologi relevan dan sesuai dengan kebutuhan dan harapan untuk pembangunan ekonomi serta pelestarian lingkungan di kehidupan peserta didik kelak.

Dalam Capaian Pembelajaran pada Program Sekolah Penggerak telah disusun capaian-capaian pembelajaran biologi sesuai dengan kurikulum merdeka. Proses pembelajaran sains termasuk Biologi dilakukan melalui pendekatan kontekstual dan inkuiri yang dimana seluruh kegiatan pembelajaran berpusat pada peserta didik. Diharapkan melalui pendekatan ini peserta didik dapat diberikan pengalaman belajar yang otentik sehingga terlatih dalam memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari melalui kerja ilmiah. Kerja ilmiah ini dimulai dari menemukan masalah, menyusun hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, menganalisis data, menarik kesimpulan dan mengkomunikasikan hasil percobaan. Pada akhirnya, kemampuan ini akan berimplikasi pada kesiapan peserta didik dalam menghadapi hidupnya saat ini dan masa

depan. Salah satu kemampuan yang diharapkan untuk dicapai dari capaian diatas adalah kemampuan menganalisis data. Menganalisis data merupakan kemampuan menyajikan serta memahami data. Kemampuan ini termasuk komponen kemampuan literasi kuantitatif. Literasi kuantitatif merupakan kebutuhan esensial yang hendaknya sudah dipelajari oleh peserta didik melalui aktivitas kegiatan laboratorium (Khoerunnisa et al., 2020).

Dalam kenyataannya di lapangan banyak desain kegiatan laboratorium biologi yang beredar dan diterbitkan serta digunakan oleh pendidik di sekolah untuk digunakan dalam kegiatan praktikum yang membimbing peserta didik dalam melaksanakan kegiatan laboratorium. Pada umumnya, desain kegiatan laboratorium ini biasanya bersumber dari buku paket yang dimiliki oleh peserta didik atau merupakan salah satu bagian komponen dari buku tersebut. Selain itu, juga ada desain kegiatan laboratorium yang dikembangkan oleh guru secara mandiri dan memiliki bentuk, struktur dan pendekatan yang beragam (Supriatno, 2013). Pembelajaran biologi yang biasanya didominasi oleh metode pembelajaran ceramah oleh guru diharapkan perlahan-lahan mampu beralih menjadi pembelajaran berbasis laboratorium dengan penggunaan desain kegiatan laboratorium yang sesuai sehingga mampu memfasilitasi peserta didik untuk membentuk pengetahuan yang dibutuhkan.

Penggunaan desain kegiatan laboratorium yang tepat diharapkan dapat membuat peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran dan mampu meningkatkan efektifitas serta kelancaran dalam proses pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Tiga persyaratan khusus yang harus diperhatikan dalam menyusun desain kegiatan laboratorium yang tepat harus memperhatikan aspek didaktik, aspek konstruksi dan aspek teknik serta minat peserta didik terhadap desain kegiatan laboratorium yang akan dikembangkan dan digunakan dalam pembelajaran. Desain kegiatan laboratorium ini hendaknya mampu berfungsi sebagai sumber belajar ataupun media pembelajaran sesuai dengan proses pembelajaran yang dirancang oleh guru.

Komponen desain kegiatan laboratorium menurut Riyaldi (2021) meliputi: judul eksperimen, teori singkat tentang materi, alat dan bahan, prosedur eksperimen, teori singkat tentang materi, alat dan bahan, prosedur eksperimen, data pengamatan serta pertanyaan dan kesimpulan untuk bahan diskusi. Secara garis besar komponen desain kegiatan laboratorium peserta didik yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Komponen Desain Kegiatan Laboratorium (DKL)

| No | Komponen |
|----|--|
| 1 | Nomor DKL, hal ini agar mempermudah guru mengenal dan menggunakan DKL. Contoh, untuk kelas 1, KD 1 dan kegiatan 1, nomor DKL yang digunakan adalah DKL 1.1.1. Dengan menggunakan sistem penomoran tersebut guru langsung dengan mudah mengenali kelas, KD dan kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan |
| 2 | Ringkasan Materi |
| 3 | Judul Kegiatan, yang berisi topik kegiatan yang sesuai dengan KD |
| 4 | Tujuan, yang berisi tujuan yang sesuai dengan KD |
| 5 | Alat dan bahan, jika kegiatan belajar memerlukan alat dan bahan maka dituliskan alat dan bahan yang diperlukan |
| 6 | Prosedur Kerja, berisi petunjuk kerja untuk peserta didik yang berfungsi untuk mempermudah peserta didik melakukan kegiatan belajar |
| 7 | Tabel Data, berisi tabel di mana peserta didik dapat mencatat hasil pengamatan atau pengukuran. Untuk kegiatan yang tidak memerlukan data maka bisa diganti dengan kotak kosong di mana peserta didik dapat menulis, menggambar atau berhitung |
| 8 | Diskusi, berisi pertanyaan-pertanyaan yang menuntun peserta didik untuk melakukan analisis data dan melakukan konseptualisasi. |

Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan peneliti, desain kegiatan laboratorium yang saat ini banyak digunakan oleh peserta didik belum menyediakan kesempatan bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan literasi kuantitatif. Oleh karena itu, penelitian ini tujan dari penelitian ini adalah untuk menjelaskan kualitas struktur dan keberadaan literasi kuantitatif pada desain kegiatan laboratorium biologi terutama pada materi fotosintesis jenjang Sekolah Menengah Atas (SMA). Digunakan diagram Vee dalam penelitian ini yang diciptakan oleh Novak (1984) untuk menganalisis kualitas struktur desain kegiatan laboratorium dan indikator literasi kuantitatif yang diadaptasi untuk menganalisis kemampuan literasi kuantitatif dalam desain kegiatan laboratorium (For, 2003).

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan adalah metode penelitian deskriptif. Dengan menerapkan metode ini, maka diharapkan memberikan gambaran akan analisis kualitas Desain Kegiatan Laboratorium Fotosintesis melalui praktikum ingenhousz yang ada di lapangan juga dapat mengembangkan keterampilan DKL alternatif untuk memfasilitasi keterampilan literasi kuantitatif peserta didik Teknik sampling yang digunakan adalah teknik *purposive*, dimana sampel desain kegiatan laboratorium yang dianalisis berasal dari DKL Biologi kelas XII materi fotosintesis dengan Kurikulum 2013. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah dengan melakukan analisis terhadap DKL yang telah dipilih sebagai sampel menggunakan instrumen analisis kegiatan laboratorium serta uji coba terhadap DKL tersebut. Instrumen yang digunakan berupa rubrik penilaian DKL yang dikembangkan dan di adaptasi dar Novak (1984). Adapun kisi-kisi instrumen dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Kisi-kisi Rubrik Analisis DKL

| Analisis | Indikator |
|------------------------|---|
| Relevansi | 1. Kesesuaian kompetensi dengan KD 2. Kesesuaian konten dengan KD |
| Kompetensi | 1. Keterampilan mengamati melalui kegiatan praktikum 2. Keterampilan mempertanyakan dan memprediksi melalui kegiatan praktikum 3. Keterampilan merencanakan dan melakukan penyelidikan melalui kegiatan praktikum 4. Keterampilan memproses, menganalisis data dan informasi melalui kegiatan praktikum 5. Keterampilan mengevaluasi dan refleksi melalui kegiatan praktikum 6. Keterampilan mengomunikasikan hasil melalui kegiatan praktikum |
| Praktikal | 1. Kepraktisan alat dan bahan praktikum dengan standar sekolah 2. Kejelasan alat dan bahan praktikum 3. Susunan langkah kerja |
| Konstruksi Pengetahuan | 1. <i>Focus question</i> /Judul/Tujuan 2. <i>Object /event</i> 3. <i>Theory</i> 4. <i>transformation</i> 5. <i>knowledge claim</i> |

Pengolahan data dianalisis secara kuantitatif dan kualitatif, yang mana kemudian disajikan kedalam bentuk presentase, sehingga diharapkan memudahkan dalam menafsirkan nilai. Berikut ini interpretasi nilai presentase yang digunakan dalam pengolahan data: Nilai 0% bermakna tidak satupun, 1-25% bermakna sebagian kecil, 26-49% bermakna hampir sebagian, 50% bermakna sebagian, 51-75% bermakna sebagian besar, 76-99% bermakna hampir seluruhnya, dan untuk nilai 100% bermakna seluruhnya (Hermawan, 1992).

Uji coba kegiatan laboratorium dilaksanakan sesuai dengan petunjuk praktikum yang ada pada DKL. Berdasarkan hasil analisis dan uji coba, selanjutnya peneliti akan melakukan rekonstruksi DKL disertai dengan studi literatur. Penguji juga menguji keterbacaan dan keterlaksanaan kegiatan pada DKL hasil rekonstruksi yang telah dibuat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis Aspek Relevansi

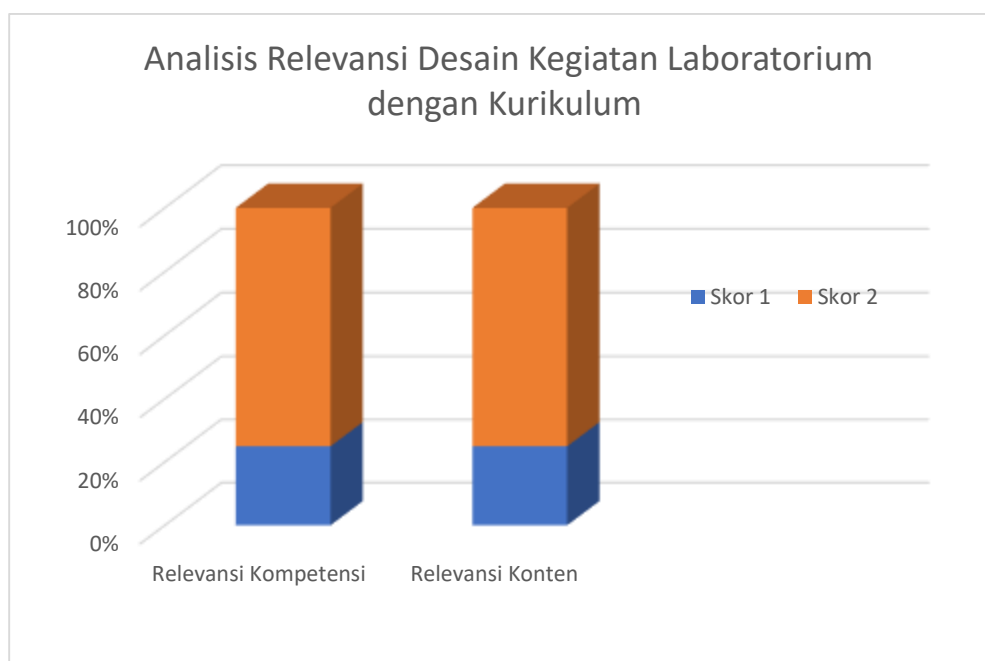
Relevansi merupakan kesesuaian serta hubungan antara lembar desain kegiatan laboratorium yang digunakan oleh peserta didik dengan kurikulum yang berlaku. Relevansi diukur berdasarkan kriteria yang tersedia dalam instrument penelitian Lathifah (2022). Analisis aspek relevansi ini didasarkan pada komponen-komponen yang ada pada kegiatan praktikum. Komponen ini meliputi judul, tujuan, langkah kerja, proses pengamatan, dan hasil pengamatan (Riyaldi et al., 2021). Terdapat 2 indikator untuk aspek relevansi, yakni relevansi kegiatan praktikum dengan kompetensi dasar dan relevansi kompetensi dasar dengan konten kegiatan praktikum. Indikator relevansi kompetensi dilihat dari kesesuaian standar minimal pada kompetensi dasar. Sedangkan indikator relevansi konten didasarkan pada konsep esensial serta konsep-konsep lain yang mendukung.

Kompetensi dasar yang dimaksud adalah kompetensi minimum yang menjadi tujuan Pendidikan Biologi kelas XII SMA. Adapun kompetensi dasar pada kurikulum 2013 revisi pada praktikum Ingenhouz ini yaitu KD 3.2 menjelaskan proses metabolisme sebagai reaksi enzimatik dalam makhluk hidup, dan KD. 4.2 menyusun laporan hasil percobaan tentang mekanisme kerja enzim, fotosintesis, dan respirasi anaerob.

Tabel 3. Kesesuaian Dengan Kurikulum

| No | Parameter | Skor |
|----|---------------------------------------|------|
| 1. | Relevansi kompetensi dengan kurikulum | 2 |
| 2. | Relevansi konten dengan kurikulum | 2 |

Berdasarkan tabel 3 dapat disimpulkan bahwa kegiatan laboratorium sudah memenuhi standar minimum kompetensi kurikulum yang berlaku pada saat DKL tersebut digunakan. Ditemukan 75% DKL di lapangan yang tersedia memenuhi kriteria relevansi kompetensi, konten dengan kurikulum. Sehingga bisa disimpulkan bahwa hampir seluruh desain kegiatan laboratorium hanya memiliki standar minimal kompetensi dasar. Pada umumnya, cakupan materi pada desain kegiatan laboratorium hanya proses dan hasil fotosintesis secara kualitatif saja. Hasil analisis relevansi DKL dengan kurikulum dapat dilihat pada gambar 1.



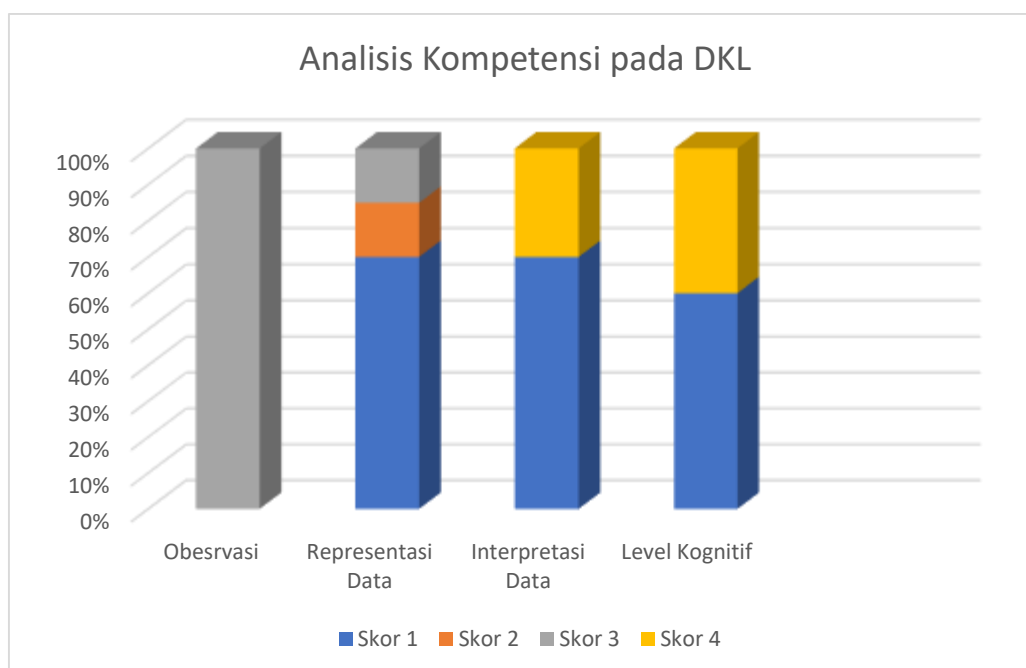
Gambar 1: Analisis Relevansi Desain Kegiatan Laboratorium Dengan Kurikulum

Indikator relevansi memiliki skor maksimal jika level pengetahuan dan konten pada kegiatan praktikum melebihi standar minimal Kompetensi Dasar.

Hasil Analisis Aspek Kompetensi

Analisis kompetensi dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kegiatan praktikum mampu mengembangkan keterampilan-keterampilan peserta didik seperti keterampilan mengamati, keterampilan bertanya dan memprediksi, keterampilan merencanakan serta melakukan penyelidikan, keterampilan memproses, menganalisis data dan informasi, keterampilan mengevaluasi dan melakukan refleksi, dan keterampilan mengomunikasikan. Kegiatan praktikum mendukung perkembangan sejumlah kemampuan pada diri peserta didik. Pembelajaran dengan praktek memberikan kesempatan peserta didik untuk menghubungkan teori yang relevan, dan mengembangkan pemahaman metode ilmiah (Fotou & Abrahams, 2015). Menurut Black (2010) terdapat 2 efektivitas yang harus dikembangkan agar suatu praktikum menjadi efektif, yakni, (1) tujuan praktikum harus menggambarkan apa yang harus dipelajari peserta didik, sehingga peserta didik tahu apa yang sebenarnya harus dipelajari. (2) jika tujuannya sudah sesuai maka apa yang harus dikerjakan peserta didik atau langkah-langkah kerjanya juga harus sesuai sehingga di dalam kegiatan praktikum peserta didik memahami apa yang sebenarnya dikerjakan.

Analisis aspek kompetensi berdasarkan tuntutan kegiatan-kegiatan praktikum. Kemampuan observasi DKL hanya mengobservasi karakter umum saja seperti hanya mengamati keluarnya gelembung dari daun akibat fotosintesis. Untuk aspek representasi data, DKL mempresentasikan data pengamatan dalam bentuk tabel hanya untuk melihat data kualitatif saja ada atau tidaknya gelembung sebagai hasil fotosintesis dan tidak melakukan perubahan bentuk data. Pada aspek kemampuan interpretasi, peserta didik menggunakan data yang diperoleh untuk menjadi data kualitatif, sedangkan interpretasi data kuantitatif juga diperlukan.



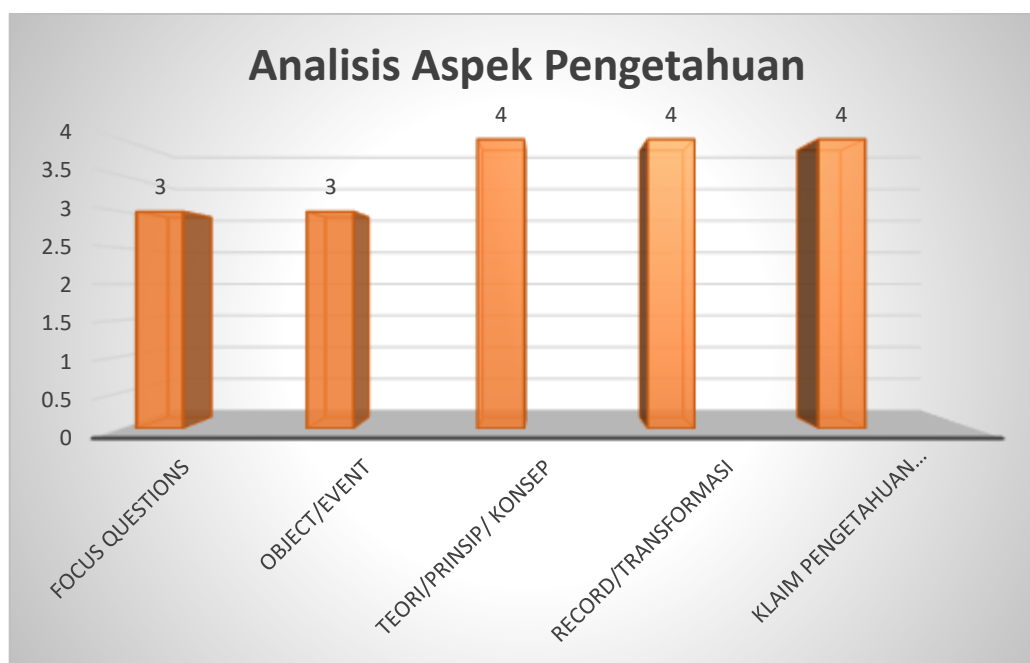
Gambar 2 : Analisis Kompetensi Pada Desain Kegiatan Laboratorium

Perolehan skor maksimal untuk aspek kegiatan observasi, didapatkan apabila dalam kegiatan observasi tersebut mengarahkan pada karakter yang umum menuju karakter yang spesifik. Indikator representasi data didapatkan apabila penyajian data pengamatan menggunakan table/grafik yang benar. Aspek inyterpretasi data, diperoleh apabila data pengamatan diinterpretasikan dengan menghubungkan dengan pengetahuan lain. Sedangkan untuk indikator level kognitif 1 didapatkan jika desain kegiatan laboratorium yang digunakan melibatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi.

Berdasarkan gambar 2, diketahui bahwa pada analisis kompetensi, observasi skor paling tinggi dari semua indikator lain, dan aspek terendah adalah pada aspek representasi data dan interpretasi data. Sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh desain kegiatan laboratorium menuntut untuk menggunakan kemampuan mengobservasi dari umum ke spesifik objek atau peristiwa. Akan tetapi masih banyak DKL yang tidak memberikan petunjuk atau pertanyaan pengarah dalam memaknai data hasil suatu pengamatan, sehingga tidak ditemukan kegiatan yang menuntut peserta didik untuk mengubah bentuk data. Kegiatan mengubah bentuk data yang ditransformasikan menjadi grafik merupakan kegiatan yang mampu mengembangkan keterampilan proses berpikir dan kompetensi peserta didik (Supriatno, 2018). Aspek level kognitif pada DKL masih masuk dalam kategori rendah, yang mana masih pada tahap C2 (pemahaman), sehingga perlu dikembangkan lagi agar mampu melibatkan kemampuan berpikir tingkat yang lebih tinggi.

Hasil Analisis Aspek Pengetahuan

Analisis karakteristik konstruksi pengetahuan dapat menentukan kualitas suatu DKL. Analisis pada aspek pengetahuan didasarkan kepada komponen-komponen dari Diagram Vee (Novak, K. D., & Gowin, 1984). Berikut ini komponen-komponen dari diagram Vee, yakni: 1) *Focus Question*, 2) *object/event* 3) *Theory* 4) *record*, dan 5) *claim knowledge*. Analisis aspek pengetahuan pada DKL lapangan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3: Analisis Aspek Pengetahuan

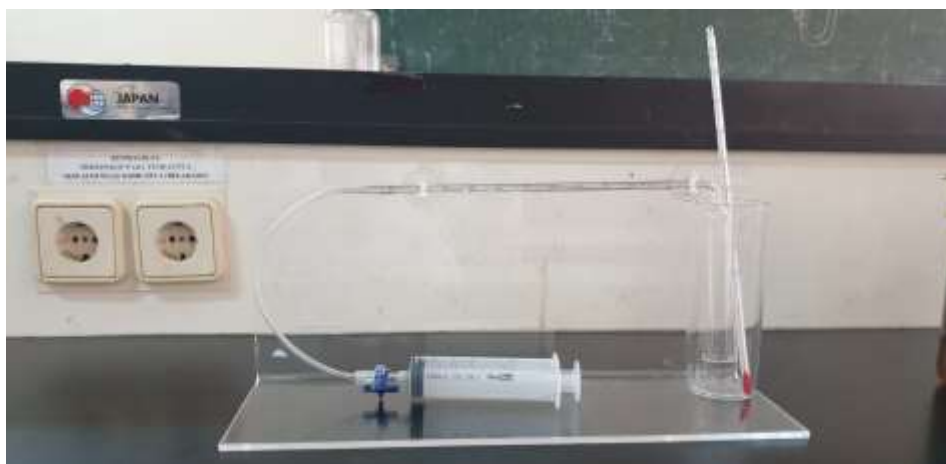
Berdasarkan pada Gambar 3, bahwa pada DKL yang dianalisis ditemukan komponen-komponen Diagram Vee. *Focus question* di desain kegiatan laboratorium mengarah pada object yang akan diobservasi (Novak, K. D., & Gowin, 1984). *Focus question* DKL mampu mengarahkan peserta didik untuk memperoleh apa yang seharusnya mereka temukan melalui kegiatan laboratorium (Ian & robbin, 2008). Kegiatan yang ada pada DKL yang biasa digunakan di lapangan hanya menuntun peserta didik melakukan verifikasi terkait laju fotosintesis hanya menundukung untuk meningkatkan keterampilan kualitatif saja, sehingga kegiatan laboratorium menjadi kurang bermakna (Hindriana, 2020).

Pembuatan DKL Alternatif

DKL alternatif dibuat berdasarkan hasil analisis DKL yang ditemukan dilapangan. Tujuan praktikum dari DKL alternatif ini, yaitu untuk mengukur laju fotosintesis serta mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya (perbedaan berat *Hydrilla verticilata* terhadap laju fotosintesis) serta membuktikan proses fotosintesis menghasilkan oksigen. Sehingga praktikum ini dapat memfasilitasi keterampilan kuantitatif peserta didik. Keterampilan kuantitatif merupakan salah satu keterampilan yang harus dimiliki oleh peserta didik pada masa modern ini (Cohen et al., 2001).

Pengembangan kegiatan praktikum pada praktikum ini menekankan pada pengaruh berat *Hydrilla verticilata* terhadap laju fotosintesis. Bahan utama alat ini menggunakan tabung reaksi untuk menyimpan *Hydrilla verticilata*, tabung volumetri untuk mengukur hasil laju fotosintesis *Hydrilla verticilata*, serta terdapat beberapa alat tambahan yakni *three way stopcock*, termometer, lampu 50 watt dan suntikan. Gambar alat praktikum dapat dilihat pada gambar 4, tabung reaksi yang terhubung langsung dengan tabung volumetri digunakan untuk menyimpan *Hydrilla verticilata*, sehingga dapat dilakukan perhitungan hasil fotosintesis yang dihasilkan secara langsung. Alat praktikum DKL ini bertujuan untuk mendukung kegiatan yang menunjang meningkatkan keterampilan literasi kuantitatif peserta didik.

- 7404 *Analisis dan Rekonstruksi Kegiatan Laboratorium Alternatif: Meningkatkan Keterampilan Literasi Kuantitatif melalui Praktikum Ingenhousz – Adelia Aryani Putri, Dine Nurdian, Ghina Rohmatulloh, Bambang Supriatno, Sri Anggraeni*
 DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3524>



Gambar 4. Alat Praktikum Untuk DKL Alternatif

Komponen pada keterampilan literasi kuantitatif yakni interpretasi, representasi, kalkulasi, analisis, asumsi dan komunikasi. Komponen-komponen tersebut dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Komponen Literasi Kuantitatif DKL Alternatif

| Komponen | Uraian Kegiatan |
|-------------------|--|
| Kalkulasi | menghitung laju fotosintesis. |
| Representasi | mengubah bentuk data pengamatan dari tabel menjadi grafik. |
| Interpretasi | menginterpretasikan data pengamatan berupa grafik |
| Analisis/Aplikasi | menganalisis hasil praktikum berdasarkan data |

Komponen literasi pada aspek kalkulasi yakni kemampuan peserta didik dalam melakukan perhitungan yang mana terdapat pada kegiatan perekaman data hasil praktikum yang dilakukan (Cook et al., 2014). Pada bagian tersebut peserta didik diminta melakukan perhitungan hasil laju fotosintesis dengan berat *Hydrilla verticillata* yang berbeda-beda. Selanjutnya komponen representasi terdapat pada kegiatan transformasi data. Yang mana kegiatannya adalah peserta didik mampu mengubah data yang berasal dari bentuk tabel menjadi bentuk grafik. (Nuraeni et al., 2014).

Komponen Interpretasi adalah kegiatan bernalar. Yakni peserta didik dapat membaca grafik, menggambarkan kesimpulan dan menganalisis sumber kesalahan yang dilakukan (Harianto et al., 2017). Kegiatan interpretasi pada desain kegiatan laboratorium yang dikembangkan meliputi kegiatan membandingkan data laju fotosintesis dengan berat *Hydrilla verticillata* yang berbeda-beda, kemudian membuat gambaran tentang hubungan dari grafik hasil pengamatan. Selanjutnya aspek analisis/aplikasi. Aspek merupakan kemampuan peserta didik membuat suatu keputusan dan kesimpulan berdasarkan analisis data kuantitatif.

Menguji Coba DKL Alternatif

DKL alternatif diujicobakan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Pendidikan Indonesia. Adapun tujuan uji coba yaitu untuk mengetahui kelemahan-kelemahan dan juga kekurangan-kekurangan yang mungkin terdapat dalam DKL alternatif. Terdapat berbagai tujuan praktikum dari DKL alternatif ini, yaitu untuk mengukur laju fotosintesis serta mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhinya (perbedaan berat *Hydrilla verticillata* terhadap laju fotosintesis) serta membuktikan proses fotosintesis menghasilkan oksigen. Mendukung eksperimen yang dilakukan oleh peserta didik merupakan tujuan dari rancangan alat praktikum desain kegiatan laboratorium alternatif. Adapun alatnya berupa satu perangkat alat praktikum Ingenhousz

yang telah dimodifikasi berupa satu perangkat alat yang terdiri dari kaca sebagai dasar untuk alas dan sandaran, gelas kimia yang sudah dimodifikasi, corong kaca yang sudah dimodifikasi dan disambung dengan pipa kapiler yang berskala, selang yang disambungkan ke ujung pipa kapiler, alat pengatur infus untuk mengunci selang dan berfungsi jika ingin mengeluarkan air dan udara dari perangkat, suntikan yang disambung pada alat pengatur infus untuk menarik air yang ada di perangkat serta kop kaca karet untuk menempelkan perangkat pada kaca. Karena percobaan dilakukan di dalam ruangan, maka untuk mengganti cahaya matahari digunakan lampu dengan daya 50 watt. Setelah diukur dengan aplikasi luxmeter dari ponsel, didapatkan bahwa intensitas cahaya sebesar 70.000 lux dengan lampu yang diletakkan berjarak 9 cm dari *Hydrilla verticillata*.

Variabel bebas pada percobaan ini adalah berat *Hydrilla verticillata*. Percobaan ini dilakukan dengan 8 perlakuan dengan berat *Hydrilla verticillata* yang berbeda-beda pada setiap perlakuannya. Variable terikat pada percobaan ini adalah laju fotosintesis. Sehingga diperoleh sejumlah data kuantitatif yang dapat menunjang keterampilan literasi kuantitatif peserta didik. Dari hasil percobaan diperoleh grafik pengaruh berat *Hydrilla verticillata* terhadap laju fotosintesis (Gambar 5).



Gambar 5 : Grafik Pengaruh Berat *Hydrilla verticillata* terhadap Laju Fotosintesis

Grafik menunjukkan berat *Hydrilla verticillata* berbanding lurus dengan volume oksigen yang dihasilkan dari fotosintesis. Semakin berat *Hydrilla verticillata*, semakin banyak oksigen yang dihasilkan, karena dengan semakin berat *Hydrilla verticillata* berarti semakin banyak jumlah daun yang mengandung klorofil dalam menghasilkan oksigen sebagai hasil fotosintesis.

Berdasarkan grafik diatas dapat dilihat, pada perlakuan pertama, volume oksigen tidak dapat diukur karena gelembung yang dihasilkan oleh *Hydrilla verticillata* hanya sedikit dan menempel pada tabung kaca dan pinggir daun-daun sehingga tidak bisa diukur pipa kaca berskala. Selain itu pada dua perlakuan terakhir, kenaikan pada grafik dengan penambahan jumlah *Hydrilla verticillata* yang semakin banyak, terlihat tidak terlalu naik secara signifikan karena banyak gelembung udara yang tertahan oleh tabung reaksi. Oleh karena itu, untuk percobaan selanjutnya posisi *Hydrilla verticillata* harus dipastikan tegak, mengarah pada ujung tabung dan tidak terhalang oleh tabung kaca. Sehingga perlu adanya pengikatan pada *Hydrilla verticillata* agar posisinya tepat dan tidak terhalang oleh apapun.

Pada saat praktikum Ingenhouz, alat rakitan hasil modifikasi yang digunakan dalam praktikum benar-benar sangat membantu. Dengan alat itu, masalah timbulnya gelembung udara selain dari hasil fotosintesis

7406 *Analisis dan Rekonstruksi Kegiatan Laboratorium Alternatif: Meningkatkan Keterampilan Literasi Kuantitatif melalui Praktikum Ingenhousz – Adelia Aryani Putri, Dine Nurdian, Ghina Rohmatulloh, Bambang Supriatno, Sri Anggraeni*
DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3524>

bisa diatasi, sehingga bisa dipastikan bahwa gelembung yang terbentuk benar-benar gelembung dari hasil fotosintesis.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis desain kegiatan laboratorium yang ada di lapangan terutama dalam materi fotosintesis dapat disimpulkan bahwa pada umumnya desain kegiatan laboratorium pada umumnya belum sesuai dengan tuntutan-tuntutan kurikulum. Ditemukan klemahan pada aspek keterampilan literasi kuantitatif peserta didik khususnya pada indikator interpretasi dan representasi data. Hasil analisis dan temuan di lapangan dapat menjadi masukan untuk pengembangan desain kegiatan laboratorium alternatif. Sehingga diperoleh desain kegiatan laboratorium alternatif bersifat eksperimen. Desain kegiatan laboratorium yang dikembangkan berisi lembar kerja beserta alat dan bahan praktikum yang mendukung kegiatan untuk pencapaian literasi kuantitatif peserta didik. Selain itu untuk mendukung pencapaian keterampilan ini, pada lembar kerja juga dilengkapi dengan komponen literasi kuantitatif. Sehingga pengembangan desain kegiatan laboratorium alternatif materi fotosintesis dapat memfasilitasi peserta didik untuk meningkatkan keterampilan literasi kuantitatif.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dari penulisan artikel ini, akan tetapi tidak mengurangi rasa syukur penulis dengan rampungnya artikel ini. Penulis ucapkan terimakasih sebedsar-besarnya kepada keluarga, Dosen serta teman-teman Pasca Pendidikan Biologi A, UPI atas segala dukungan dan do'a yang telah diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aurah, C. (2017). Investigating the relationship between science self-efficacy beliefs, gender, and academic achievement, among high school students in Kenya. *Journal of Education and Practice*, 8(8), 146–153.
- Black, P., & Harrison, C. (2010). Formative assessment in science. In *Good Practice In Science Teaching*.
- Cohen, P., Cuban, L., Ellis, W. J., Ewell, P., Hallett, D., & Kennedy, D. (2001). *Mathematics and Democracy*.
- Cook, J., Bedford, D., & Mandia, S. (2014). Raising climate literacy through addressing misinformation: Case studies in agnotology-based learning. *Journal of Geoscience Education*, 62(4), 296–306. <https://doi.org/10.5408/13-071.1>
- For, K. (2003). Value r. *Lifelong Learning*.
- Fotou, N., & Abrahams, I. (2015). Doing with ideas: The role of talk in effective practical work in science. *School Science Review*, 97(359), 55–60.
- Hariato, Y., Saefudin, S., & Nuraeni, E. (2017). Analysis of students' quantitative literacy in human coordination system concept. *International Journal of Science and Applied Science: Conference Series*, 2(1), 440. <https://doi.org/10.20961/ijscs.v2i1.16764>
- Hermawan, W. (1992). *Pengantar metologi penelitian: buku panduan mahasiswa*. Jakarta: Gramedia.
- Hindriana, A. F. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Berbasis Diagram Vee Guna Memfasilitasi Kegiatan Laboratorium Secara Bermakna. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 12(1), 62. <https://doi.org/10.25134/quagga.v12i1.2331>
- Ian, A., & robbin, millar. (2008). Does Practical Work Really Work? A study of the effectiveness of practical

7407 *Analisis dan Rekonstruksi Kegiatan Laboratorium Alternatif: Meningkatkan Keterampilan Literasi Kuantitatif melalui Praktikum Ingenhousz – Adelia Aryani Putri, Dine Nurdian, Ghina Rohmatulloh, Bambang Supriatno, Sri Anggraeni*
DOI: <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i4.3524>

work as a teaching and learning method in school science. *International Journal of Science Education*, 30(14).

Khoerunnisa, R. S., Supriatno, B., & Nuraeni, E. (2020). Implementation of DPDPE learning strategies using photosynthetic kits to enhance students' quantitative literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042003>

Novak, K. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge: Cambridge University Press.

Nuraeni, E., Rahmat, A., Redjeki, S., Indonesia, P., & Pendahuluan, I. (2014). *Literasi*.

Nuraida, L., Sri, A., & Bambang, S. (2022). Analisis dan rekonstruksi desain keegiatan laboratorium pada materi pencemaran lingkungan tingkat SMA. *BioedUIN Jurnal Program Studi Pendidikan Biologi*.

Osuafor, A. M., & A. Amaefuna, I. (2016). A Survey of Biology Teachers Use of Activity-Oriented, Laboratory Practical Exercises to Promote Functional Biology Education. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 10(3), 281–290. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v10i3.3952>

Riyaldi, A. S., Supriatno, B., Anggraeni, S., Biologi, D. P., Indonesia, U. P., & Kuantitatif, K. L. (2021). *Bioedusiana*. 6(1), 104–120.

Supriatno, B. (2013). *Pengembangan program perkuliahan pengembangan praktikum biologi sekolah berbasis ANCORB untuk mengembangkan kemampuan merancang dan mengembangkan desain kegiatan laboratorium*. universitas pendidikan indonesia.

Supriatno, B. (2018). Praktikum untuk Membangun Kompetensi. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 1–18.

Tordzro, G., Ofori, K. N., & Journal, E. (2018). *European Journal of Education Studies A Comparative Study of Biology Practical Lessons in Selected Well-Endowed and Less-Endowed Senior High Schools in Ghana A Comparative Study of... European Journal of Education Studies A Comparative Study Of Biology PR. 4*, 129. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1296522>

Victor Ajayi, O., & Ogbeba, J. (2017). Effect of Gender on Senior Secondary Chemistry Students' Achievement in Stoichiometry Using Hands-on Activities. *American Journal of Educational Research*, 5(8), 839–842. <https://doi.org/10.12691/education-5-8-1>

Vol, I. J. (2019). *1, 2 3 1. 4(2)*, 20–30.