

**PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM UJI KLOORIFIL
PADA SISWA KELAS VII SMP/MTs POKOK BAHASAN FOTOSINTESIS
DEVELOPMENT OF CHLOROPHYLL PRACTICUM
INSTRUCTIONS FOR CLASS VII SMP/MTs STUDENT ON THE SUBJECT
OF PHOTOSYNTHESIS**

Nur Afi Ayu Wardila

Pendidikan Biologi, Universitas Muhammadiyah Jember
ayu.wardila@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui desain pengembangan dan kelayakan hasil pengembangan bahan ajar berupa petunjuk praktikum uji klorofil dengan pokok bahasan fotosintesis bagi siswa kelas VII SMP/MTs. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan disusun mengacu pada model pengembangan IDI (*Instructional Development Institute*) dengan 3 tahapan yaitu penentuan (*define*), pengembangan (*develop*) dan evaluasi/penilaian (*evaluate*). Pengembangan produk hanya sampai pada tahap validasi untuk mengumpulkan data dengan pemberian lembar validasi kepada ahli media, ahli materi dan respon guru IPA untuk menilai kelayakan produk yang dikembangkan. Data – data dikumpulkan kemudian dianalisis dengan teknik analisis menjadi nilai kualitatif skala empat dan kevalidan produk. Hasil penelitian yang diperoleh dari penilaian menunjukkan bahwa produk hasil pengembangan bahan ajar memperoleh hasil rerata ahli media 3,27, ahli materi 4,14 dan respon guru 3,22 serta 3,45 sehingga memenuhi kriteria “Baik dan Sangat Valid” dengan demikian produk yang dikembangkan dinyatakan layak untuk diuji cobakan dengan dengan perbaikan sesuai saran dan masukan validator. Selanjutnya dapat dijadikan bahan pengembangan selanjutnya dengan dilakukan uji coba produk.

Kata Kunci : Petunjuk Praktikum, Uji Klorofil, Fotosintesis

ABSTRACT

This study aims to determine the development design and feasibility of the results of the development of teaching materials in the form of chlorophyll test practicum instructions with the subject of photosynthesis for seventh grade students of SMP/MTs. This research is a development research compiled by referring to the IDI (Instructional Development Institute) development model with 3 stages, namely define, develop and evaluate. Product development only reaches the validation stage to collect data by providing validation sheets to media experts, material experts and science teacher responses to assess the feasibility of the product being developed. The data were collected and then analyzed by means of analysis techniques into a qualitative value scale of four and the validity of the product. The results of the research obtained from the assessment show that the results of the development of teaching materials have a mean of 3.27 media experts, 4.14 material experts and 3.22 and 3.45 teacher responses so that they meet the criteria of “Good and Very Valid” developed is declared feasible to be used as material for further development by conducting product trials.

Keywords : Practicum Instructions, Chlorophyll Test, Photosynthesis

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA khususnya Biologi menuntut siswa melakukan penalaran yang logis untuk mendapatkan gagasan kesimpulan dari pernyataan yang spesifik dan menerapkan hal konkrit agar siswa dapat memahami materi yang disampaikan. Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah, menjelaskan bahwa tentang perlunya proses pembelajaran yang dipandu dengan kaidah-kaidah pendekatan saintifik atau ilmiah, yang mana dimaksud dalam Permendikbud No. 81A Tahun 2013 meliputi mengamati, menanya, mengumpulkan informasi/mencoba, mengasosiasi dan mengkomunikasikan. Praktikum membantu siswa dengan pembelajaran yang benar dan autentik apabila belajar dengan menggunakan metode pembelajaran yang melibatkan langsung dalam mengamati proses terjadinya fenomena alam lingkungan sekitar (Wenning, 2006 dalam Rifai, Dasna & Kusairi, 2016, p. 1033).

Hasil observasi dan wawancara pada penelitian di SMPN 15 Kota Bengkulu diketahui bahwa pembelajaran IPA Biologi yang dilakukan guru dikelas masih menggunakan model *direct instruction* dan belum menggunakan variasi model pembelajaran lainnya yang memberikan gambaran yang nyata pada siswa (Rudiansyah, Ansori, & Yennita, 2018, p. 157). Penelitian pada seorang guru di SMP 7 Padang diketahui siswa mengalami masalah dalam memahami konsep pada sub bab materi enzim-enzim pada sistem pencernaan, perbedaan antara inspirasi dan ekspirasi, fotosintesis, percobaan fotosintesis, persamaan kimiawi fotosintesis, membedakan antara klorofil dan kloroplas, serta faktor yang mempengaruhi fotosintesis (Siswana, Armen, & Helendra, 2017, p. 277). Konsep fotosintesis dan respirasi tumbuhan merupakan salah satu konsep yang memiliki tingkat kesulitan yang cukup tinggi karena memiliki banyak penjelasan yang bersifat abstrak, sehingga membutuhkan usaha yang sedikit lebih berat dari siswa untuk memahaminya (Afidah & Nurkhasanah, 2019, p. 3).

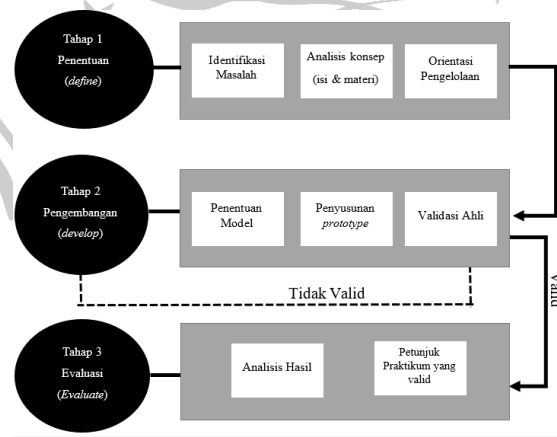
Berdasarkan wawancara guru IPA SMP/MTs menunjukkan bahwa buku petunjuk praktikum yang digunakan siswa masih menggunakan buku pegangan siswa namun alat dan bahan yang dibutuhkan dalam kegiatan praktikum tidak tersedia dalam laboratorium sekolah sehingga guru mengalami kesulitan dalam melakukan kegiatan praktikum, perlunya perbaikan terhadap petunjuk praktikum agar memenuhi pencapaian kurikulum 2013 dalam merangsang kreativitas siswa. Jadi, petunjuk praktikum dibutuhkan oleh guru untuk meningkatkan hasil pembelajaran serta sebagai referensi tambahan. terdapat penelitian dengan melakukan uji klorofil dengan

menggunakan bahan daun bayam, daun pepaya dan daun jambu biji yang diujikan menggunakan kertas saring didapatkan hasil bahwa semakin hijau indikasi warna pada kertas saring menunjukkan jumlah klorofil yang tinggi pula.

Uji klorofil sederhana dan tidak membutuhkan begitu banyak bahan sangat cocok untuk menjadi dasar pengetahuan siswa dalam mengetahui adanya kandungan klorofil pada tumbuhan khususnya materi fotosintesis KD 3.5 dan 4.5 pada siswa SMP kelas 7. Untuk memudahkan siswa serta menarik perhatian siswa menurut permasalahan tersebut dapat dikembangkan petunjuk praktikum siswa dengan materi uji klorofil, yangmana dapat membantu dalam melakukan percobaan yang sistematis agar proses pembelajaran tercapai secara optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui desain pengembangan petunjuk praktikum uji klorofil sebagai bahan ajar pada siswa kelas VII SMP/MTs dengan pokok bahasan fotosintesis dan mengetahui kelayakan petunjuk praktikum uji klorofil sebagai bahan ajar pada siswa kelas VII SMP/MTs dengan pokok bahasan fotosintesis yang dikembangkan.

METODE

Penelitian ini menggunakan model pengembangan IDI (*Instructional Development Institute*). Model IDI bertujuan untuk membantu sekolah yang memiliki keterbatasan *resource*. Prosedur perangkat pembelajaran disusun mengacu pada model pengembangan IDI (*Instructional Development Institute*) dengan 3 tahapan yaitu penentuan (*define*), pengembangan (*develop*) dan evaluasi/penilaian (*evaluate*) (Rahmat & dkk, 2019, p. 119). Namun pada penelitian ini pengembangan sampai pada proses validasi oleh validator dan tidak dilakukan uji coba produk. Dengan alur pengembangan sebagai berikut :



Gambar 1. Alur Pengembangan Petunjuk Praktikum

A. Tahap Penentuan (*Define*)

Pelaksanaan penelitian diawali dengan tahap penentuan (*define*). Berdasarkan studi literatur dan wawancara guru didapatkan data yaitu pembelajaran pada pokok bahasan fotosintesis dengan sub pokok klorofil dibutuhkan bahan ajar pembelajaran berupa petunjuk praktikum. Selanjutnya, dilakukan analisis kurikulum/konsep isi dengan tujuan untuk mengidentifikasi, merinci serta menyusun secara sistematis konsep-konsep dan isi materi yang akan dijadikan isi dari pengembangan petunjuk praktikum.

B. Tahap Pengembangan

Pada tahap pengembangan mencakup rancangan *prototype* serta tahap validasi. Tahapan dalam pengembangan penelitian ini yaitu 1) Penentuan model, yaitu dengan mempersiapkan kebutuhan isi bahan ajar, rancangan konsep petunjuk praktikum serta penyusunan instrumen; 2) Penyusunan *prototype*, yaitu dengan cara membuat petunjuk praktikum dengan konsep yang telah disusun disesuaikan dengan komponen dalam petunjuk praktikum; 3) Validasi, yaitu penilaian petunjuk praktikum oleh validator, jika masih terdapat kekurangan maka dilakukan perbaikan sesuai dengan saran masukan validator sampai petunjuk praktikum dapat maksimal mendukung dalam proses pembelajaran.

C. Tahap Evaluasi

Penilaian dilakukan melalui lembar validasi perangkat pembelajaran oleh ahli materi, ahli media dan respon guru IPA SMP/MTs. Penelitian ini hanya sampai pada proses validasi pada validator ahli media, ahli materi dan respon guru IPA SMP/MTs. Pengembangan pengujian produk dapat dijadikan rujukan untuk penelitian berikutnya.

Data yang didapatkan dari penelitian adalah data berupa skor dan saran atau masukan yang didapatkan dari angket. Data berupa skor didapatkan dari penilaian kualitas buku berupa angket oleh ahli media, ahli materi dan guru IPA. Data berupa saran atau masukan didapatkan dari ahli media, ahli materi dan guru IPA. Angket penilaian produk bahan ajar menggunakan skala likert yang kemudian data tersebut dianalisis untuk mengetahui kualitas bahan ajar petunjuk praktikum uji klorofil dengan penghitungan skor rata-rata pada rumus dan mengkonversi menjadi nilai kualitatif pada tabel 1.

Menghitung rata-rata skor dengan rumus sebagai berikut :

$$X = \frac{\sum x}{N}$$

Keterangan :

X = Skor rata-rata penilaian oleh ahli

Σx = Jumlah skor yang diperoleh ahli

N = Jumlah butir pernyataan

(Widoyoko, 2009, p. 237)

Setelah didapatkan hasil dari skor rata-rata setiap validator, selanjutnya mengkonversi skor rata-rata menjadi nilai kualitatif skala empat sesuai kriteria penilaian tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Penilaian Skala Empat

Nilai	Rentang skor (i) kuantitatif	Kategori kualitatif
4	$(\bar{x}_I + 3SB_i) \geq X \geq (\bar{x}_I + 1,5SB_i)$	Sangat Baik
3	$(\bar{x}_I + 1,5SB_i) > X \geq \bar{x}_I$	Baik
2	$\bar{x}_I > X \geq (\bar{x}_I - 1,5SB_i)$	Tidak Baik
1	$(\bar{x}_I - 1,5SB_i) > X \geq (\bar{x}_I - 3SB_i)$	Sangat Tidak Baik

Keterangan :

Skor maksimal ideal = skor tertinggi

Skor minimal ideal = skor minimal

X = Skor aktual/skor yang diperoleh

$$x_I = \frac{1}{2} (\text{skor maksimal ideal} + \text{skor minimal ideal})$$

$$SB_i = \frac{1}{6} (\text{skor maksimal ideal} - \text{skor minimal ideal})$$

(Setyawati, 2017, p. 34)

Berdasarkan Tabel 1 dapat dikembangkan Tabel 2 Kriteria Validasi Produk sebagai berikut:

Tabel 2. Kriteria Validasi Produk

Nilai	Interval	Kriteria
4	$4 \geq X \geq 3,25$	Sangat Valid
3	$3,25 > X \geq 2,5$	Valid
2	$2,5 > X \geq 1,75$	Tidak Valid
1	$1 \leq X < 1,75$	Sangat Tidak Valid

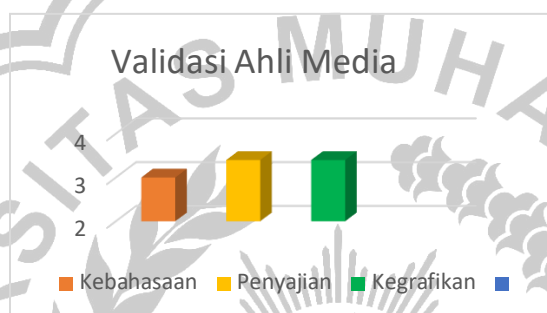
Bahan ajar yang dikembangkan dikatakan memiliki klasifikasi valid, jika hasil penilaian para ahli dan repon guru menunjukkan kriteria minimal valid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

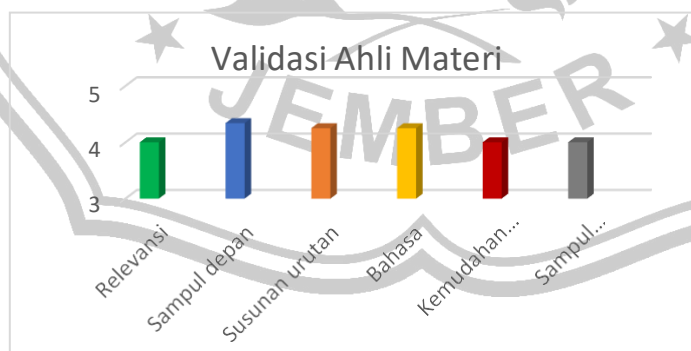
Hasil Penelitian Uji Validasi

Berdasarkan hasil uji validasi dengan para ahli media dan materi serta repon guru IPA sebanyak 4 orang validator. Hasil uji validasi yang dilakukan oleh ahli media didapatkan hasil yaitu 3,27 dengan kriteria baik dan sangat valid. Penilaian pada hasil uji validasi media berdasarkan 3 aspek diantaranya aspek kebahasaan, penyajian dan kegrafikan dengan total jumlah butir pernyataan sebanyak 18 butir. Hasil uji validitas dapat dilihat pada diagram data hasil validasi ahli media pada gambar 2.



Gambar 2. Diagram Hasil Validasi Ahli Media

Hasil uji validasi yang dilakukan oleh ahli materi didapatkan hasil yaitu 4,13 dengan kriteria baik dan sangat valid. Penilaian pada hasil uji validasi materi berdasarkan 6 aspek diantaranya aspek relevansi, sampul depan, susunan urutan, bahasa, kemudahan dibaca dan sampul belakang dengan total jumlah butir pernyataan sebanyak 23 butir. Hasil uji validitas dapat dilihat pada diagram data hasil validasi ahli materi pada gambar 3.



Gambar 3. Diagram Hasil Validasi Ahli Materi

Berikutnya, penilaian respon guru IPA SMP/MTs yang terdiri dari 2 guru IPA dengan 22 pernyataan respon. Hasil validasi guru 1 didapatkan skor rerata yaitu 3,22 dengan kriteria baik dan

guru 2 mendapatkan skor rerata yaitu 3,45 dengan kriteria sangat baik. Hasil uji validasi dapat dilihat pada tabel data hasil validasi respon guru IPA pada tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Respon Guru IPA

	Guru 1	Guru 2
Total Skor	71	76
Rerata Skor	3,22	3,45

Perancangan Petunjuk Praktikum

Perancangan petunjuk praktikum uji klorofil pokok bahasan fotosintesis dibuat menggunakan sistem operasi *Windows 10 Education* 64-bit dan menggunakan *Microsoft Office Word* 2016. Petunjuk penggunaan buku yang ditulis berguna untuk menyampaikan petunjuk dalam menggunakan buku petunjuk praktikum. Pada lembar petunjuk penggunaan buku berisikan identitas sekolah, kelas, dan mata pelajaran serta terdapat kolom sebagai identitas kelompok dan anggota kelompok. Tampilan petunjuk penggunaan buku ditunjukkan pada gambar 4.

Indikator merupakan pengetahuan yang akan dicapai dalam proses pembelajaran yang harus dicantumkan setelah Keompetensi Dasar (KD) agar siswa mengetahui pengetahuan apa saja yang akan dipelajari. Tampilan indikator petunjuk praktikum ditunjukkan pada gambar 5. Dasar teori merupakan materi singkat yang dibuat untuk pemahaman awal siswa sebelum melakukan proses praktikum. Pada petunjuk praktikum terdapat penambahan sumber pada gambar. Tampilan dasar teori petunjuk praktikum ditunjukkan pada gambar 6.

Prosedur uji merupakan langkah-langkah kerja dalam praktikum yang akan dilaksanakan oleh siswa. Pada prosedur uji petunjuk praktikum mengubah langkah kerja dengan bahasa yang mudah dipahami oleh siswa dan menambah gambar langkah kerja agar lebih memudahkan siswa dalam memahami. Prosedur uji petunjuk praktikum ditunjukkan pada gambar 7. Latihan soal bertujuan untuk mengukur sejauh mana kemampuan pemahaman siswa setelah dilaksanakannya praktikum yang berisikan soal-soal. Tampilan Latihan soal petunjuk praktikum dapat ditunjukkan pada gambar 8.

SEKOLAH : SMP/MTs
MATA PELAJARAN : BIOLOGI
LOKOK BAHASAN : Klorofil
KELAS : VII

PETUNJUK:

1. Tulislah kelompok berupa
2. Tulislah nama anggota kelompok
3. Bacalah tiga terbit laboratorium
4. Baca dengan pembelajaran
5. Baca dengan seksama materi yang disampaikan
6. Perhatikan alat dan bahan praktikum
7. Buatlah setiap langkah praktikum
8. Tulislah lembar hasil praktikum
9. Diskusikan lembar soal secara berkelompok

Kelompok :
Anggota kelompok :
1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

Gambar 4. Tampilan Petunjuk Penggunaan

INDIKATOR

- 3.5.1 Menjelaskan konsep fotosintesis
- 3.5.2 Menjelaskan reaksi kimia yang terjadi dalam proses fotosintesis
- 3.5.3 Mengidentifikasi klorofil daun yang berperan dalam fotosintesis

TUJUAN

1. Siswa mampu menjelaskan konsep fotosintesis dengan baik
2. Siswa mampu menjelaskan reaksi kimia dalam proses fotosintesis dengan tepat
3. Siswa mampu mengidentifikasi klorofil daun yang berperan dalam fotosintesis dengan percobaan

Petunjuk Praktikum Uji Klorofil | 5

Gambar 5. Tampilan Indikator

Buku

FOTOSINTESIS

Hewan dan manusia mendapatkan energi dari makhluk hidup lain lewat makanan, sedangkan tumbuhan merupakan organisme yang mampu menyediakan makanannya sendiri, hal tersebut dinamakan dengan proses fotosintesis. Proses fotosintesis mengubah karbon dioksida dan air menjadi energi berupa glukosa dan oksigen menggunakan klorofil dan cahaya matahari.

Gambar 1. Proses Fotosintesis.
Sumber: Fajrul, (n.d). Proses Fotosintesis Sanif.com diakses melalui <http://www.saintif.com/>

Fotosintesis adalah proses penyusunan zat organik karbon dioksida (CO₂) dan air (H₂O) menjadi zat organik glukosa (C₆H₁₂O₆), yang dilakukan oleh klorofil dengan bantuan energi cahaya matahari.

Proses terjadinya fotosintesis

Gambar 2. Penyerapan Sinar Matahari
Sumber: Guru Biologi, 2021. Proses Fotosintesis Ekosistem.com diakses melalui <http://www.ekosistem.com/>

Karbon dioksida di udara langsung diserap oleh jaringan stomata pada daun, kemudian air langsung diserap oleh akar dan diteruskan ke daun melalui batang tanaman. Pada siang hari intensitas cahaya yang turun langsung ditangkap oleh klorofil untuk proses fotosintesis kemudian akan mengubah air menjadi oksigen dan hidrogen. Selanjutnya, hidrogen yang sudah dihasilkan tadi akan langsung digabungkan dengan karbon dioksida untuk menghasilkan zat makanan untuk kebutuhan tumbuhan tersebut. Sisaanya, oksigen akan langsung dilepaskan ke udara melalui stomata.

Petunjuk Praktikum Uji Klorofil | 6

Gambar 6. Tampilan Dasar teori

Langkah Pengujian Uji Klorofil

Gambar	Langkah Kerja
	Siapkan alat dan bahan
	Potong masing-masing daun menggunakan gunting hingga berukuran kecil
	Masukkan masing-masing daun ke dalam lemper/cobek dan haluskan menggunakan pengulus atau lesung.
	Masukkan masing-masing daun yang telah dihaluskan ke dalam gelas kecil/baskom hingga 1/2 bagian gelas dan beri label nama tanaman

Petunjuk Praktikum Uji Klorofil | 10

Gambar 7. Tampilan Prosedur

Uji

Latihan Soal !!

1. Amatilah hasil praktikum yang dilakukan manakah daun yang memiliki kandungan klorofil paling tinggi? Mengapa demikian?
2. Buatlah 3 pertanyaan yang berhubungan dengan fenomena diatas?
3. Diskusikan bersama kelompok jawaban dari 3 pertanyaan tersebut!
4. Bagaimanakah mengetahui banyaknya klorofil yang terkandung pada daun?
5. Cobalah mengganti ketiga daun tersebut dengan daun yang telah kering. Apakah warna daun mempengaruhi klorofil daun? (minimal 3 daun)
6. Isilah tabel pengamatan dibawah ini!

No.	Nama Daun	Hasil*	Keterangan**

*gambar klorofil pada kertas saring
**penjelasan singkat ada/tidaknya klorofil pada daun

7. Jabarkan hasil praktikum yang telah dilaksanakan!

Gambar 8. Tampilan Latihan Soal

PEMBAHASAN

Pada tahap *define* ini dilakukan analisis kebutuhan dari petunjuk praktikum bagi siswa SMP/MTs materi fotosintesis berupa konsep materi petunjuk praktikum. Berdasarkan studi literatur dan wawancara peneliti dengan guru didapatkan data yaitu dibutuhkan media petunjuk praktikum tambahan untuk mempermudah pembelajaran. Petunjuk praktikum uji klorofil dirancang dengan mempertimbangkan materi dan desain yang terkandung didalamnya. Pada

materi petunjuk praktikum disesuaikan dengan kurikulum dan silabus kurikulum 2013. Sedangkan desain petunjuk praktikum lebih ditekankan pada tampilan petunjuk praktikum.

Setelah perancangan petunjuk praktikum, kemudian dilakukan tahap validasi ahli dan guru untuk menentukan layak atau tidaknya petunjuk praktikum. Validasi petunjuk praktikum didapat dari respon yang diberikan validator tentang kelayakan pengembangan petunjuk praktikum. Hasil penilaian media yang diperoleh adalah 3,27 dengan kriteria sangat baik. Hasil penilaian petunjuk praktikum yang dilakukan oleh validator ahli materi diketahui bahwa rerata skor penilaian 4,14 dengan kriteria sangat baik. Berdasarkan data hasil penilaian petunjuk praktikum yang dilakukan oleh validator guru 1 diketahui bahwa rerata skor penilaian 3,22 dengan kriteria baik. Dan hasil penilaian petunjuk praktikum yang dilakukan oleh validator guru 2 diketahui bahwa rerata skor penilaian 3,45 dengan kriteria sangat baik.

Petunjuk praktikum dibuat untuk memberikan kesempatan pada siswa dalam menguji dan melaksanakan secara langsung apa yang diperoleh dari teori yang didapat. Materi yang disampaikan dalam petunjuk praktikum yaitu fotosintesis dengan melakukan uji klorofil untuk siswa kelas VII SMP/MTs. Materi yang disampaikan serta prosedur kerja disesuaikan dengan kemampuan siswa kelas VII secara ringkas dan sistematis serta terdapat latihan soal untuk mengukur pemahaman siswa setelah melakukan praktikum. Petunjuk praktikum membantu siswa belajar secara mandiri, petunjuk praktikum tidak bergantung pada bahan ajar lain dan juga mudah digunakan oleh siswa, sehingga hal tersebut menjadi peluang untuk mengatasi permasalahan dalam pembelajaran.

Petunjuk praktikum uji klorofil ini divalidasi kepada ahli media dan ahli materi serta validasi respon guru IPA terhadap produk. Hasil validasi dari semua validator menunjukkan bahwa pengembangan petunjuk praktikum uji klorofil baik dan valid untuk digunakan oleh siswa saat dilakukannya uji coba produk. Dibuktikannya dengan tes hasil belajar dan respon siswa ketika diujicobakan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dijabarkan, dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan melalui 3 tahap yakni tahap penentuan (*define*), tahap pengembangan (*develop*) dengan validasi oleh ahli dan revisi produk, serta tahap evaluasi

(*evaluate*). Validasi dilakukan oleh ahli media, ahli materi dan respon guru IPA SMP/MTs dan memperoleh hasil rerata oleh ahli media yaitu 3,27, kemudian oleh ahli materi yaitu 4,14, selanjutnya oleh respon guru 1 yaitu 3,22 dan guru 2 yaitu 3,45 dilihat dari hasil rerata validator petunjuk praktikum memenuhi kriteria “sangat valid” sehingga produk yang dikembangkan dinyatakan layak untuk diujicobakan dalam penelitian selanjutnya.

Saran

Setelah terlaksananya proses penelitian dalam pengembangan petunjuk praktikum uji klorofil dengan materi fotosintesis SMP kelas VII semester 1, saran dalam mengembangkan buku petunjuk praktikum uji klorofil, yakni melakukan analisis kebutuhan di beberapa sekolah sehingga memperoleh banyak informasi terkait dengan kebutuhan; Petunjuk praktikum disusun oleh beberapa uji dengan materi berbeda sehingga dapat menjadi pegangan siswa; dan, melakukan penelitian pengembangan hingga pada tahap implementasikan sehingga dapat menghasilkan produk yang praktis dan efektif digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Afidah, M., & Nurkhasanah, L. (2019). Penggunaan Penalaran Pilihan Ganda Tes untuk Menganalisis Miskonsepsi pada Materi Fotosintesis dan Respirasi Tanaman. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 3.
- M. Hasan, R., & dkk. (2016). Persepsi Guru dan Siswa Sekolah Swasta di Kecamatan Waru Kabupaten Sidoarjo Terhadap Pelaksanaan Praktikum dalam Pembelajaran IPA. *Pros. Semnas IPA Pascasarjana UM*, 1033
- Mendikbud. (2016). *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Badan Standar Nasional Pendidikan
- Rahmat, R. F., dkk. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Mobile Learning pada Mata Pelajaran Simulasi Digital. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 119.
- Rudiansyah, Ansori, I., & Yennita. (2018). Upaya Meningkatkan Keterampilan Menalar Siswa Melalui Model Problem Based Learning (PBL) pada Materi Fotosintesis. *Jurnal Pendidikan Eksakta*, 157.
- Setyawati, H. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Bioedukasi*, 32-42.
- Siswana, D., Armen, & Helendra. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Materi Fotosintesis pada Siswa Kelas IX SMPN 7 Padang Menggunakan Tes Diagnostik Two Tier Multiple Choice. *Berkala Ilmiah Bidang Biologi*, 277.
- Widoyoko, E. P. (2009). *Evaluasi Program pembelajaran Panduan Praktis bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.