

ALAT PERAGA FOTOSINTESIS

Tardilla Zalianti¹⁾, Cut Ratna Dewi²⁾, Nurdin Amin³⁾

Program Studi Pendidikan Biologi FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh^{1,2&3)}

Email: 180207016@student.ar-raniry.ac.id

ABSTRAK

Alat peraga pengajaran adalah alat-alat yang digunakan pendidik ketika mengajar untuk membantu memperjelas materi pelajaran yang disampaikan kepada peserta didik dan mencegah terjadinya verbalisme pada diri peserta didik. Alat peraga biologi, yaitu benda atau alat untuk menerangkan atau mewujudkan konsep biologi. Atau bisa juga dikatakan bahwa alat peraga adalah alat (benda) yang digunakan untuk memperagakan fakta, konsep, prinsip, atau prosedur tertentu agar tampak lebih nyata atau konkrit. Alat peraga juga berkaitan erat dengan proses praktikum yang berlangsung di laboratorium, salah satunya praktikum materi fotosintesis. Namun, ketersediaan alat praktikum untuk fotosintesis sangat minim, dan penggunaannya terlalu sulit sehingga kurang efektif, misalnya untuk mengukur jarak lampu dan sampel yang harus dilakukan secara manual, dan salah satu alatnya yaitu lampu terpisah. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development*. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mendeskripsikan rancangan pengembangan alat peraga fotosintesis pada praktikum fisiologi tumbuhan. Hasil penelitian diperoleh bahwa pengembangan alat peraga fotosintesis maka dapat ditarik kesimpulan pengembangan alat peraga fotosintesis sebagai penunjang praktikum fisiologi tumbuhan berlangsung sebanyak 4 tahap.

Kata kunci: Alat Peraga, Fisiologi Tumbuhan, Fotosintesis.

ABSTRACT

Teaching aids are tools used by educators when teaching to help clarify the subject matter that is conveyed to students and prevent verbalism in students. Biological teaching aids, namely objects or tools to explain or realize biological concepts. Or it can also be said that teaching aids are tools (objects) used to demonstrate certain facts, concepts, principles, or procedures to make them appear more real or concrete. The teaching aids are also closely related to the practicum process that takes place in the laboratory, one of which is photosynthetic material practicum. However, the availability of practical tools for photosynthesis is minimal, and their use is too difficult and therefore less effective, for example to measure the distance between lamps and samples which must be done manually, and one of the tools is a separate lamp. This type of research is *Research and Development*. The purpose of this study is to describe the design of the development of photosynthetic props in plant physiology practicum. The results of the study showed that the development of photosynthetic props, it can be concluded that the development of photosynthesis props as a support for plant physiology practicum took place in 4 stages.

Key words: Props, Plant Physiology, Photosynthesis.

A. PENDAHULUAN

Pendidikan yang baik tidak akan terlepas dari dukungan keberadaan media pembelajaran yang tersedia. Media pembelajaran adalah komponen integral dari sistem

Tardilla Zalianti, dkk

Alat Peraga Fotosintesis

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>



pembelajaran. Media pembelajaran merupakan sarana pelantara dalam proses pembelajaran (Daryanto, 2010).

Media Pembelajaran merupakan salah satu sumber belajar yang dapat menyalurkan pesan sehingga membantu mengatasi gaya belajar, minat, inteligensi, keterbatasan daya indera, cacat tubuh, atau hambatan jarak geografis, jarak waktu dan lain-lain (Arief S Sadiman 2012).

Media Pembelajaran merupakan seperangkat alat bantu atau pelengkap yang digunakan oleh pendidik dalam rangka berkomunikasi dengan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Media merupakan salah satu komponen komunikasi yaitu sebagai pembawa pesan dari komunikator menuju komunikan (Sudarwan Danim, 2013).

Rowntree dalam mengemukakan enam fungsi media, yaitu: 1) membangkitkan motivasi belajar, 2) mengulang apa yang telah dipelajari, 3) menyediakan stimulus belajar, 4) mengaktifkan respon siswa, 5) memberikan umpan balik dengan segera, dan 6) menggalakkan latihan yang serasi (Miftah, 2013).

Pengembangan berarti proses menerjemahkan atau menjabarkan spesifikasi rancangan ke dalam bentuk fitur fisik. Pengembangan secara khusus berarti proses menghasilkan bahan-bahan pembelajaran. Sedangkan menurut Tessmer & Richey, pengembangan memusatkan perhatiannya tidak hanya pada analisis kebutuhan, tetapi juga isu-isu luas tentang analisis awal-akhir, seperti analisis kontekstual. Dari beberapa pendapat para ahli tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa pengembangan adalah suatu upaya yang dilakukan untuk menjabarkan spesifikasi rancangan menjadi bentuk fisik, sehingga dapat menghasilkan produk baru yang memiliki mutu serta kualitas yang lebih baik (Alim Sumarno, 2012).

Research and Development (Penelitian dan Pengembangan) merupakan metode penelitian untuk mengembangkan dan menguji produk yang nantinya akan dikembangkan dalam dunia pendidikan. Terdapat berbagai macam model penelitian yang dapat dijadikan sebagai acuan dalam penelitian *Research and Development* ini (Albet Maydiantor, 2017).

Alat peraga menjadi salah satu media yang penting dalam keberlangsungan kegiatan belajar mengajar khususnya mata pelajaran fisika, karena ada bab tertentu dalam mata pelajaran fisika yang mungkin akan lebih mudah dipahami oleh peserta didik. “Diruang kelas atau laboratorium IPA ada gambar dinding, peta, model mata, lemari, yang menyimpan bel listrik, lensa, mikroskop dan benda-benda lainnya yang diperlukan untuk melaksanakan kegiatan belajar mengajar maka disebut alat pendidikan dan jika alat-alat digunakan dalam proses belajar mengajar IPA, disebut alat IPA (Jamzuri, 2007).

Alat peraga ialah media alat bantu pembelajaran, dan segala macam benda yang digunakan untuk memperagakan materi pelajaran (Arsyad, 2013). Alat peraga dalam mengajar memegang peranan penting sebagai alat bantu untuk menciptakan proses belajar mengajar yang efektif. Pemakaian alat peraga merangsang imajinasi anak dan memberikan kesan yang mendalam dalam mengajar (Widiyatmoko. A, 2013).

B. METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development*. Metode penelitian dan pengembangan (*research and development*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifannya (Nurmahni Harahap, 2019). Bagian ini hanya berlaku untuk penelitian eksperimental. Berisi semua hal yang

terkait dengan langkah-langkah penelitian, data penelitian, serta alat dan bahan penelitian.

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi unit Botani Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 20 Desember-25 Desember 2021. Penelitian ini menggunakan teknik pengumpulan data menggunakan lembar uji kelayakan. Data yang telah dikumpulkan dengan menggunakan instrumen-instrumen yang digunakan selanjutnya dianalisis dengan statistik deskriptif dan diarahkan untuk kelayakan dan keefektifan produk media menggunakan bahan daur ulang berbasis lingkungan sekitar. Data yang diperoleh dari hasil uji kelayakan oleh para ahli uji kelayakan dianalisis untuk menjelaskan kelayakan alat tersebut.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian yang dilakukan ini diawali dengan pemilihan alat dan bahan yang akan digunakan untuk membuat produk. Desain alat yang dilakukan dalam penelitian ini berbentuk alat percobaan Ingenhousz hasil modifikasi yang digunakan oleh Jan Ingenhousz. Rancangan pengembangan alat peraga fotosintesis pada praktikum Fisiologi Tumbuhan dapat di lihat di bawah ini:



Gambar 1. Alat Peraga Tahap 1



Gambar 2. Alat Peraga Tahap 2



Gambar 3. Alat Peraga Tahap 3



Gambar 4. Alat Peraga Tahap 4

Gambar 1 merupakan pengembangan alat peraga tahap 1, dimana bahan yang digunakan secara keseluruhan menggunakan besi holo. Desain alat yang pertama hanya menggunakan satu rel atau satu kaki, sehingga pada saat alat digunakan untuk praktikum tidak kokoh. Kesimpulan yang didapati pada saat menggunakan media sebagai wadah tanaman yang akan diuji menyebabkan alat tersebut goyang, ini juga di timbulkan dari botol sirup bekas sehingga tidak efektif digunakan pada saat praktikum.

Pengembangan alat tahap 1 corong lampu yang digunakan yaitu dari mangkok yang terbuat dari aluminium. Penyangga alat tahap 1 lampu masih manual, yang dimaksud manual disini yaitu pada saat di pasang di kaki penyangga alat tersebut harus diputar, sehingga membutuhkan waktu lebih banyak. Penyangga filter juga dibuat lebih tinggi sejajar dengan lampu. Penyangga sampel tumpuan ukurannya sama dengan tempat filter dan sejajar dengan lampu. Tempat penyangga botol sampel dan filter, pada saat di masukkan ke dalam celah rel, dengan menggunakan teknik diputar, sampai kokoh dengan maksud supaya kokoh, namun mengakibatkan rel yang digunakan goyang, karena kaki penyangga alat hanya satu. Kesimpulan yang didapati dari alat pertama tidak seimbang dan memerlukan revisi lanjutan.

Gambar 2 merupakan pengembangan alat peraga tahap 2, dimana bahan yang digunakan sama dengan alat peraga tahap 1 yaitu keseluruhan menggunakan besi holo. Perbedaan alat peraga tahap 2 dengan 1 yaitu di corong lampu yang digunakan, yaitu corong lampu yang digunakan sehari-hari. Rakitan yang kedua ini rakitan pada dudukan botol dan filter berbeda dari sebelumnya, yaitu teknik pemasangan dudukan botol sudah tersedia skrup atau alat pengkontrol daya cengkram, berbeda pada alat pertama dimana harus diputar keseluruhannya, namun untuk kaki penyangga masih sama, yaitu satu kaki penyangga, yang mengakibatkan tidak seimbang. Percobaan fotosintesis menggunakan alat ke-2, keberhasilan yang di perlukan membutuhkan waktu lama yaitu 60 menit, sehingga waktunya kurang efektif dan effesien. Media tumbuhan menggunakan gelas bekker dan botol air mineral, untuk penyanggan filter masih sama digunakan pada alat yang pertama. Dapat disimpulkan bahwa alat rakitan tahap 2 ini perlu di lakukan revisi kembali.

Gambar 3 merupakan pengembangan alat peraga tahap 3, dimana bahan yang digunakan tidak didominan oleh besi hollo tapi ada sebagian dari aluminium seperti corong lampu. Penggunaan corong pada tahap 3 yaitu corong lampu sorot. Corong lampu didesain lebih minimalis, sehingga kap lampu bisa di atur keatas atau ke bawah, sesuai dengan keinginan peneliti atau sampel yang ingin di uji. Kap lampu dipasang menempel diantara kedua rel, kelebihan pada alat tahap 3 yaitu semua alat yang digunakan bisa bongkar pasang sesuai keinginan. Alat tahap 3 ini, rel yang digunakan sudah sepasang (2), sehingga lebih efesien, dan desain lebih minimalis.

Penyangga filter dirubah menjadi lebih pendek dan kecil, dan di alat tahap ini untuk penyanggan menggunakan sepasang (2) penyanggan. Tujuan agar lebih kokoh dan tidak mudah goyang. Penyangga gelas bekker pada tahap ini, sudah direvisi menjadi sepasang, dengan ukuran tidak tinggi, dan desain lebih minimalis dan lebih rapi. Percobaan menggunakan alat peraga yang ke-3 dapat disimpulkan berhasil, karena pada percobaan tahap ke-3 ini sudah menggunakan lampu pijar dimana suhu mendukung lebih cepat untuk proses fotosintesis yaitu dengan durasi 10-15 menit. Kelebihan yang lainnya pada alat yang ke-3 sudah tersedia mistar untuk mengukur jarak pada saat berlangsung fotosintesis.

Gambar 4 merupakan pengembangan alat peraga tahap 4, dimana pada tahap ini alat sudah sempurna digunakan atau sudah layak digunakan. Perbedaan alat tahap 4 dan alat tahap 3 yaitu sudah tersedia tombol on/off untuk menyalakan lampu. Perbedaan lainnya yaitu di dalam corong lampu terdapat aluminium supaya arah lampu lebih fokus. Percobaan menggunakan alat peraga tahap 4 diperoleh hasil untuk proses fotosintesis yaitu dengan durasi 5 menit, sehingga waktu lebih efektif.

Penelitian ini didasarkan dari hasil identifikasi masalah melalui wawancara terdahulu dengan dosen fisiologi tumbuhan. Hasil wawancara yang telah dilakukan bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang terdapat di laboratorium saat

Tardilla Zalianti, dkk

Alat Peraga Fotosintesis

<https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/PBiotik/index>



berlangsungnya praktikum. Hasil dari wawancara tersebut menjadi landasan dalam mengetahui kebutuhan alat peraga bagi dosen dan mahasiswa. Berdasarkan hasil wawancara menunjukkan bahwa dosen merasa terbantu dengan adanya alat peraga, mengingat ketersediaan alat praktikum untuk fotosintesis sangat minim, dan penggunaannya terlalu sulit sehingga kurang efektif, misalnya untuk mengukur jarak lampu dan sampel yang harus dilakukan secara manual, dan salah satu alatnya yaitu lampu terpisah. Hal tersebut juga didukung oleh wawancara mahasiswa, dimana didapati informasi yang bahwa penggunaan alat yang tersedia di laboratorium masih kategori susah, dan alatnya sangat minim. Karena tidak dijual secara umum, dan alat yang sudah tersedia di laboratorium merupakan bantuan dari Jepang. Sehingga dengan adanya terobosan baru mengenai alat tersebut, dapat memudahkan proses praktikum di laboratorium Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

Tahapan rancangan pertama dimulai dari memotong besi Holo dengan panjang sebagai berikut : 75 cm (1), 17,5 cm (3), 9 cm (2), dan 18 cm (1). Besi 75 cm kemudian dipotong menjadi dua bagian lalu diberikan engsel pintu 3 cm ditengahnya agar bisa dilipat, dengan cara di las. Besi hollo yang 17,5 cm masing masing dirangkai sesuai dengan fungsinya.

Fungsi melekatnya lampu, besi holo digunakan 17,5 cm tersebut pada bagian ujung bawah itu ditutup dengan besi plat yang ukuran besi plat tersebut sama dengan ukuran kotak besi holo, kemudian pada bagian tengah besi plat itu dilubangi dan direkatkan atau di las mur baut ditengahnya. Besi plat yang sudah di rekatkan dengan mur baut kemudian direkatkan lagi pada besi hulu pada bagian ujung bawah dengan cara di las. Setelah itu ambil besi plat dengan ukuran 18 x 18 cm dilengket kan ke ujung atas besi holo dengan cara di las, kemudian pada bagian tengah besi plat tersebut dilubangi sebanyak dua lobang untuk nantinya bisa dipasangkan cap dan fitting lampu. Setelah itu pasang cap dan fitting lampu lalu hubungkan dengan kabel dan colokan listrik dan pasang lampu.

Fungsi Peletakan filter warna, besi hollo dengan panjang 17,5 cm dilekatkan dengan besi plat kecil ukuran 3 x 3 cm , yang di mana besi plat tersebut sudah di lengket kan baut dengan cara di las, gunanya Untuk menyatel agar bisa diterapkan dan dilonggarkan ketika digeser, kemudian besi tersebut dihubungkan lagi dengan besi hulu yang ukuran 18 cm Dan 9 cm dan dibuat bentuk seperti huruf U, lalu rangkaian filter siap digunakan.

Untuk fungsi tempat diletakkan beaker glass dan botol mineral, dibuat dengan cara besi holo 17,5 cm dihubungkan dengan besi plat ukuran 3x3 cm yang sudah dilekatkan dengan baut dengan cara di las yang fungsinya sama yaitu untuk menguat dan melonggarkan ketika kita geser ke depan atau ke belakang, kemudian dibuatkan besi berbentuk lingkaran dengan diameter 10 cm dan 6 cm sebagai tempat penyangga untuk gelas beker dan botol mineral, kemudian pasang besi tadi ke besi yang berbentuk lingkaran dengan cara di las, Sehingga hasil akhir dari rancangan pertama yaitu rangkaian besi siap digunakan.

Namun, dari hasil rancangan pertama masih perlu direvisi sehingga menghasilkan total revisi 4 tahap untuk alat peraga tersebut. Pada setiap tahap berbeda revisinya. Misalnya kesimpulan yang didapati pada tahap 1 saat menggunakan media sebagai wadah tanaman yang akan diuji menyebabkan alat tersebut goyang, ini juga di timbulkan dari botol sirup bekas sehingga tidak efektif digunakan pada saat praktikum. Tahap 2 disimpulkan bahwa alat rakitan tahap 2 ini perlu di lakukan revisi kembali pada bagian rancangan alat dikarenakan Pada saat percobaan fotosintesis menggunakan alat ke-2, keberhasilan yang di



perluukan membutuhkan waktu lama yaitu 60 menit sedangkan praktikum hanya berlangsung 2 sks.

Tahap 3 sudah menggunakan lampu pijar dimana suhu mendukung lebih cepat untuk proses fotosintesis yaitu dengan durasi 10-15 menit. Ini sesuai dengan teori yang menyatakan bahwa suhu sangat berpengaruh terhadap proses fotosintesis, dimana suhu 40-50 °C, suhu tersebut adalah merupakan suhu optimum tanaman atau tumbuhan dapat melakukan fotosintesis ketika cahaya matahari yang diterimanya kurang, sehingga tanaman tetap dapat melakukan proses fotosintesis maksimal. Jika suhu yang digunakan adalah suhu kamar atau di bawah 40-50 °C tanpa bantuan cahaya matahari maka tanaman kurang maksimal melakukan fotosintesis, sebaliknya jika suhu air yang digunakan di atas 40-50 °C maka tanaman tersebut akan layu bahkan mati, karenapada suhu tinggi karbon dioksida kurang larut dalam air dan kloroplas sehingga menurunkan laju fotosintesis. Hal ini terjadi karena ada cekaman kekeringan dan penutupan stomata sehingga menghambat fotosintesis juga menyebabkan kerusakan sementara atau permanen protoplasma yang mengakibatkan menurunnya kecepatan fotosintesis, semakin tinggi suhu semakin cepat penurunan laju fotosintesis (Diana Lupitasar, 2020). Oleh karenanya dibutuhkan suhu yang optimal. Suhu optimal berpengaruh pada hidrolisis air dan difusi karbon dioksida ke dalam daun, tetapi akan sangat berpengaruh terhadap reaksi- reaksi biokimia fiksasi dan reduksi karbon dioksida. Oleh sebab itu, peningkatan suhu akan menurunkan laju fotosintesis sampai terjadinya denaturasi enzim dan kerusakan pada fotosistem. Tahap 4 diperoleh hasil untuk proses fotosintesis yaitu dengan durasi 5 menit, sehingga waktu lebih efektif, karena sudah digunakan lembaran aluminium pada lampu. Sehingga suhu yang dihasilkan lebih panas. Dan dapat menyebabkan peroses fotosintesis lebih cepat.

D. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengembangan alat peraga fotosintesis maka dapat ditarik kesimpulan pengembangan alat peraga fotosintesis sebagai penunjang praktikum fisiologi tumbuhan berlangsung sebanyak 4 tahap.

E. DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, A. 2013. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. RajaGrafindo Persada..
- Danim, S. 2013. *Media Komunikasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Daryanto, D. 2010. *Media Pembelajaran Peranannya Sangat Penting Dalam Mencapai Tujuan Pembelajaran*. Yogyakarta: Gava Media.
- Harahap, N. 2019. Pengembangan Alat Peraga Kit Uji Fotosintesis untuk Meningkatkan Aktivitas Belajar Siswa Kelas VIII-6 Di MTsN 1 Banda Aceh Tahun Ajaran 2018/2019. *Jurnal Bioilmi*. Vol. 5, No. 1.
- Jamzuri. 2007. *Desain dan Pembuatan Alat Peraga IPA*. Jakarta: Universitas Terbuka..
- Kemampuan Belajar Siswa. *Jurnal Kwangsan*. Vol. 1. No. 2.



Lupitar, D. 2020. Pengaruh Cahaya dan Suhu Berdasarkan Karakter Fotosintesis *Ceratophyllum demersum* sebagai Agen Fitoremediasi. *Jurnal Kartika Kimia*. Vol. 3, No. 1.

Maydiantor, A. *Model-Model Penelitian Pengembangan (Research And Development) , di Kabupaten Malang Bagian Timur*. Malang: UIN Malang.

Miftah, M. 2013. Fungsi dan Peran Media Pembelajaran sebagai Upaya Peningkatan

Sadiman, A.S. 2012. *Media Pendidikan*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.

Sumarno, A. 2012. *Penelitian Kausalita Komparatif*. Surabaya: Elearningunesa.

Widiyatmoko. A. 2013. Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berkarakter Menggunakan Pendekatan Humanisti Berbantu alat peraga murah. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia Semarang*.