

## PENGEMBANGAN MODUL BERBASIS RISET PADA MATA KULIAH ANATOMI TUMBUHAN

<sup>1</sup>Heti Wahyuni, <sup>2</sup>R. Bektikiswardianta, <sup>3</sup>Wachidatul Linda Yuhanna  
<sup>1,2,3</sup>Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas PGRI Madiun

Madiun, Jawa Timur

<sup>1</sup>hetiwahyuni57@gmail.com, <sup>2</sup>bektikiswardianta@gmail.com, <sup>3</sup>linda.yuhanna@unipma.ac.id

### *Abstrak*

Modul diperlukan untuk mencapai tujuan pembelajaran yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa modul Anatomi Tumbuhan yang valid bagi mahasiswa Universitas PGRI Madiun. Prosedur pengembangan yang digunakan dalam penelitian adalah model Thiagarajan atau model 4-D terdiri empat tahap yaitu tahap pendefinisian (*define*), tahap perancangan (*design*), tahap pengembangan (*develop*), dan tahap penyebaran (*disseminate*) yang dibatasi hanya sampai pada tahap ke-3. Pengumpulan data dilakukan melalui proses validasi modul pembelajaran. Desain modul merupakan hasil penelitian tentang pengaruh cekaman air dan cahaya tampak terhadap kerapatan stomata dan berat basah *Ipomoea reptans* Poir. dan studi literatur. Validasi ahli materi diperoleh skor sebesar 90,91%, ahli media persentase skor sebesar 93,75% dan uji keterbacaan mahasiswa 85, 38 %. Kesimpulannya modul anatomi tumbuhan yang dikembangkan setelah divalidasi dan revisi dinyatakan masuk kualifikasi sangat baik dengan kriteria valid atau tidak revisi untuk digunakan sebagai bahan ajar tambahan mata Anatomi Tumbuhan untuk mahasiswa Universitas PGRI Madiun.

**Kata Kunci:** Pengembangan Modul, Riset, Anatomi Tumbuhan

### PENDAHULUAN

Pembelajaran mempunyai fungsi mengembangkan seluruh kemampuan (kompetensi) yang dimiliki peserta didik baik yang masih bersifat potensial ataupun yang sudah merupakan kecakapan. Kompetensi berkaitan dengan penerapan dan pengembangan kecakapan dan keterampilan berpikir tahap tinggi yaitu berpikir analitis, sintesis, evaluatif, pemecahan masalah dan kreatifitas. Peserta didik tidak hanya dituntut untuk mengetahui teori, kaidah dan konsep, tetapi harus mampu menerapkannya dalam kehidupan, mampu mencari penyebab dan memecahkan masalah yang dihadapi dan jika mungkin mampu menemukan hal baru (Sukmadinata & Syaodih 2012).

Usaha pengembangan kompetensi ini telah diatur oleh pemerintah untuk menyetarakan kualifikasi antara pendidikan dan pelatihan serta meningkatkan kualifikasi Indonesia dengan negara lain dalam sebuah rancangan yang disebut kerangka kualifikasi nasional Indonesia (KKNI). Implementasi KKNI dalam pendidikan adalah bahwa setiap institusi pendidikan harus mempunyai rumusan capaian pembelajaran dalam kurikulum yang telah diatur dalam KKNI. Untuk mencapai tujuan tersebut perancangan kurikulum pada tiap mata kuliah diberikan untuk memberikan kontribusi (Nurjanah, 2016).

Universitas PGRI Madiun merupakan salah satu lembaga yang mengintegrasikan standar KKNI dalam kurikulumnya. Anatomi tumbuhan merupakan salah satu mata kuliah yang memberikan kontribusi pencapaian tujuan kurikulum untuk pendidikan biologi di lembaga Universitas PGRI Madiun. Salah satu kompetensi yang dirumuskan dalam mata kuliah ini adalah materi yang dekat dengan kehidupan sehari-hari yang menarik untuk dipelajari karena dapat digunakan untuk menganalisis lingkungan sekitar. Seperti pengamatan stomata pada tumbuhan yang sering dijumpai untuk mengetahui laju fotosintesisnya. Permasalahan yang sering dihadapi dalam perkuliahan anatomi tumbuhan adalah alokasi waktu yang kurang untuk menyampaikan pembelajaran sehingga pencapaian kompetensi yang ditargetkan sulit untuk terpenuhi.

Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu ada bahan ajar yang dapat digunakan untuk membantu mahasiswa dalam mencapai kompetensi tersebut. Dengan bahan ajar memungkinkan peserta didik dapat mempelajari suatu kompetensi secara runut dan sistematis sehingga mampu menguasai kompetensi secara utuh dan terpadu (Lestari, 2013). Bahan ajar yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah alokasi waktu adalah modul. Menurut Mulyasa (2003) tujuan utama pembelajaran dengan modul adalah untuk meningkatkan efisiensi dan efektifitas pembelajaran di sekolah, baik waktu, dana, fasilitas, maupun tenaga guna mencapai tujuan secara optimal. Winkel (1991) juga menjelaskan bahwa modul dapat digunakan untuk belajar secara mandiri atau individu, karena memuat tujuan pembelajaran, lembaran petunjuk tentang cara belajar dengan modul, bahan bacaan, lembar kunci jawaban sebagai balikan, dan alat-alat evaluasi.

Modul yang dikembangkan berdasarkan hasil penelitian dapat menciptakan pembelajaran bermakna karena materi yang disajikan bersifat kontekstual. Bahan ajar yang dikembangkan berdasarkan hasil penelitian sifatnya akan lebih kontekstual, lebih dalam, dan lebih menarik karena tidak hanya teori atau konsep saja, tetapi berdasarkan fakta yang terbukti secara ilmiah. Hasil penelitian r, 2011). Hasil penelitian Wibowo dkk. (2013) menunjukkan bahwa penerapan penggunaan modul hasil penelitian bentuk pada materi pencemaran lingkungan berpengaruh secara signifikan terhadap kemampuan keterampilan proses sains siswa. Modul juga dapat meningkatkan kompetensi mahasiswa.

Berdasarkan latar belakang tersebut maka perlu dikembangkan suatu modul anatomi tumbuhan materi stomata berdasarkan hasil penelitian untuk membantu mahasiswa mencapai kompetensi yang diharapkan.

## **METODE PENELITIAN**

Pengembangan modul anatomi tumbuhan berdasarkan hasil penelitian pengaruh cekaman air dan cahaya tampak terhadap kerapatan stomata *Ipomoea reptans* Poir. dengan model pengembangan 4-D yaitu *define (pendefinisian)*, *design (perancangan)*, *development (pengembangan)* dan *Dessiminate (Penyebarluasan)* (Thiagarajn, Sammel & Sammel, 1974). Pada penelitian ini pengembangan modul hanya terbatas sampai tahap development.

Instrumen pengembangan modul meliputi instrumen validasi ahli materi dan ahli media. Instrumen validasi dikembangkan berdasarkan beberapa kriteria yaitu; relevansi, kelengkapan, sistematika sajian, kesesuaian sajian, cara penyajian, kesesuaian bahasa dan keterbacaan. Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi 2 macam yaitu;

### **1. Analisis Deskriptif Kualitatif**

analisis deskripsi kualitatif digunakan untuk mengolah data dari review para ahli. Analisis data digunakan acuan untuk memperbaiki atau merevisi produk pengembangan modul. Analisis deskripsi kuantitatif digunakan untuk mengolah skor dari lembar validasi.

### **2. Analisis Deskriptif Kuantitatif**

Analisis deskriptif kuantitatif digunakan untuk mengolah skor dari lembar validasi. Prosentase dari setiap butir pernyataan pada lembar validasi, dihitung dengan persamaan;

$$P = \frac{\sum(\text{Seluruh skor jawab angket})}{n \times \text{tertinggi} \times \text{jumlah responden}} \times 100 \%$$

Keterangan :

*P* : Menyatakan presentase penilaian

*n* : Menyatakan jumlah seluruh item angket

Pemberian makna dan pengambilan keputusan kualitas produk modul ini, dirujuk sesuai dengan tabel 1.

Tabel 1. Uji Kevalidan Modul

Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Kriteria
81%-100%	Sangat Baik	Tidak Revisi/Valid
61%-80%	Baik	Tidak Revisi/Valid
41%-60%	Cukup	Revisi/Tidak Valid
21%- 40%	Kurang	Revisi/Tidak Valid
0-20%	Sangat Kurang	Revisi/Tidak Valid

Sumber : (Zunaidah, 2016)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan modul anatomi tumbuhan adalah hasil dari penelitian yang telah dilakukan. Hasil penelitian yang digunakan adalah cahaya tampak dan kapasitas lapang mempengaruhi kerapatan stomata dan berat basah *Ipomoea reptans* Poir. Cahaya merah memberikan hasil kerapatan tertinggi yaitu 7/mm<sup>2</sup> diikuti cahaya putih 5,3/mm<sup>2</sup> dan cahaya kuning 4,1/mm<sup>2</sup>. Sedangkan berat basah tertinggi diperoleh dari penyiraman 1 kapasitas lapang 14, 83 gr, 0,5 kapasitas lapang 14,39 dan 1,5 kapasitas lapang 14,03. Kerapatan stomata tertinggi diperoleh dari penyinaran cahaya merah karena cahaya merah memiliki panjang gelombang tertinggi yaitu 750-626 mμ. Sedangkan berat basah tertinggi diperoleh dari penyiraman 1 kapasitas lapang karena kadar air yang cukup dalam media tanamnya sehingga udara dapat masuk dalam pori pori media tanam.

Pengembangan modul 4-D mencakup 4 tahap yaitu *define, design, development and desiminate*, dimana dalam penelitian ini dibatasi sampai tahap 3. Tahap define ini mencakup lima langkah pokok, yaitu analisis kondisi awal (*front-end analysis*), analisis mahasiswa (*learner analysis*), analisis tugas (*task analysis*), analisis konsep (*concept analysis*) dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*) (Thiagarajan dkk, 1974)

Analisis konsep yang berkaitan dengan kerapatan stomata yaitu (1) klasifikasi *I. reptans* Poir.(2) habitat *I. reptans* Poir.(3) morfologi *I. reptans* Poir. (4) anatomi *I. reptans* Poir.(5) pengertian stomata(6) tipe stomata (7) metode pengamatan stomata(8) faktor faktor yang mempengaruhi stomata. Tugas yang perlu diberikan (*media selection*) untuk menguasai kompetensi ini adalah tugas mandiri. Tujuan pembelajaran adalah mahasiswa mampu memperlancar dan memahami pemahaman tentang morfologi, anatomi, stomata tanaman *I. reptans* Poir.

Tahap selanjutnya adalah Design. Empat langkah yang harus dilakukan pada tahap ini, yaitu: (1) penyusunan standar tes (*criterion-test construction*), (2) pemilihan media

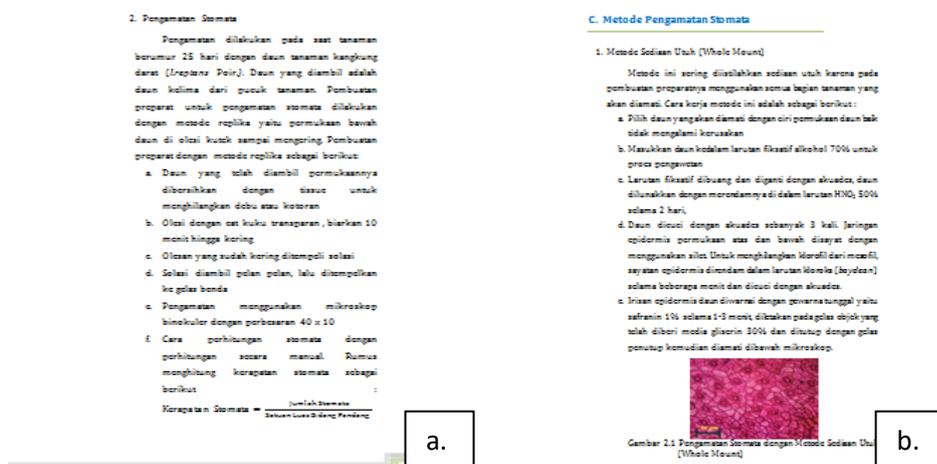
yang sesuai dengan karakteristik materi dan tujuan pembelajaran, (3) pemilihan format (*format selection*), yakni mengkaji bahan ajar yang ada dan menetapkan format bahan ajar yang akan dikembangkan, (4) membuat rancangan awal (*initial design*) sesuai format yang dipilih (Thiagarajan dkk, 1974).

Tes yang dikembangkan disesuaikan dengan jenjang kemampuan kognitif mahasiswa. Media yang dipilih dalam penelitian pengembangan ini berupa modul yang berisikan hasil penelitian. Format modul yang dipilih dalam penelitian ini adalah format pembuatan modul yang diadaptasi dari Depdiknas tahun 2008. Rancangan awal meliputi rancangan seluruh perangkat pembelajaran yang harus dikerjakan sebelum ujicoba dilaksanakan. Hal ini juga meliputi rancangan penelitian kerapatan stomata *I. reptans* Poir.

Tahap Development (pengembangan) untuk menghasilkan produk melalui dua langkah, yakni: penilaian ahli (*expert appraisal*) dilanjutkan dengan revisi dan uji coba pengembangan (*developmental testing*) (Thiagarajan dkk, 1974). Sebelum dilakukan penilaian modul beberapa kali direvisi untuk penyempurnaan sebelum siap digunakan. Berikut beberapa hal yang di revisi oleh ahli media dan ahli materi diantaranya;

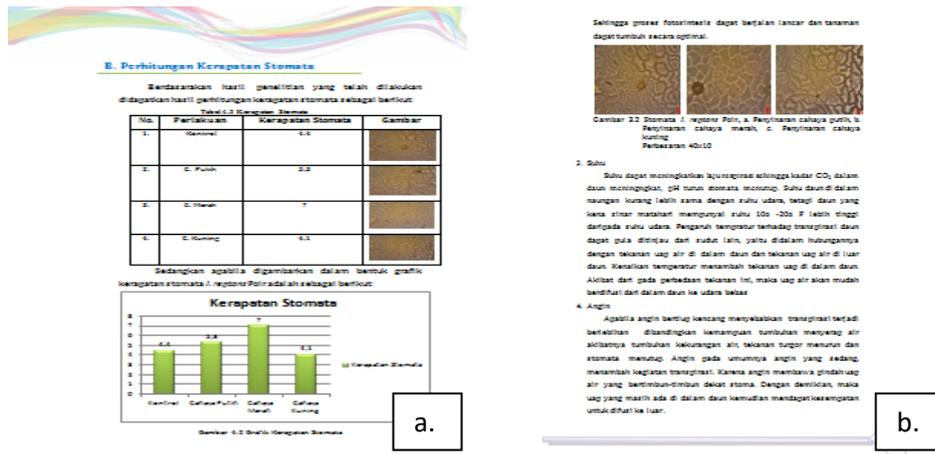


Gambar 1. Cover modul  
a. sebelum direvisi, b. Setelah direvisi



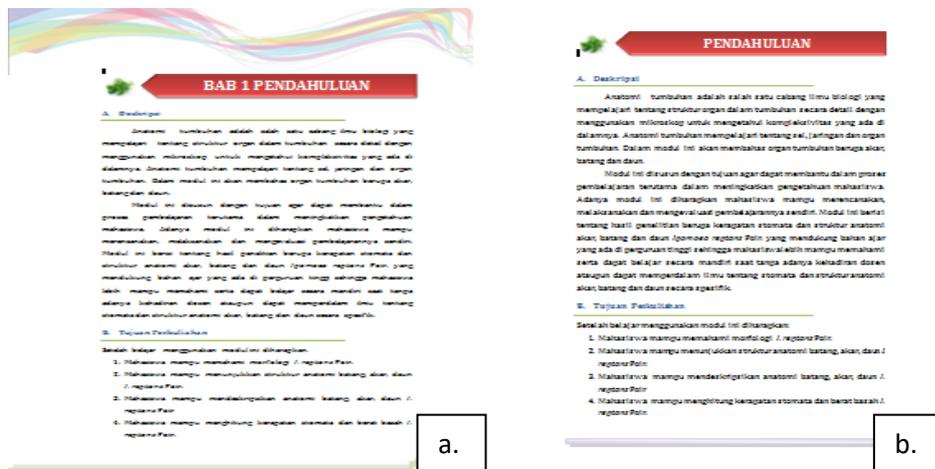
Gambar 2. Metode Pengamatan Stomata

a. sebelum direvisi, b. Setelah direvisi



Gambar 3. Hasil Penelitian

a. sebelum direvisi, b. Setelah direvisi



Gambar 1. Layout Modul

a. sebelum direvisi, b. Setelah direvisi

Penilaian ahli yang bertujuan menilai kelayakan modul dilakukan oleh 2 ahli yaitu ahli materi dan ahli media. Pengembangan modul anatomi tumbuhan dari hasil penelitian tersebut kemudian divalidasi oleh para ahli. Hasil penilaian validasi modul Anatomi tumbuhan disajikan dalam tabel 2 sebagai berikut:

Tabel 2 Hasil Uji validasi modul oleh ahli materi

No.	Aspek Yang Dinilai	Skala Yang Dinilai			
		1	2	3	4
<b>1.</b>	<b>Bahasa</b>				
	a. Penggunaan bahasa sesuai PUEBI			√	
	b. Kesederhaan struktur kalimat				√
	c. Bahasa yang digunakan komunikatif				√
	d. Kalimat yang digunakan jelas dan				√

	mudah dimengerti	
	e. Kejelasan materi yang disajikan	√
<b>2. Isi</b>		
	a. Isi modul yang disajikan sistematis	√
	b. Kebenaran isi atau materi	√
	c. Setiap bab mempunyai tujuan yang jelas	√
	d. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran	√
	e. Penyajian hasil penelitian dilengkapi gambar yang jelas	√
	f. Kesesuaian isi atau materi dan kegiatan dengan tujuan pembelajaran	√
	g. Kesesuaian isi modul dengan keterangan yang dijabarkan	√
<b>3. Sistematika</b>		
	a. Ukuran buku	√
	b. Desain cover	√
	c. Tata letak	√
	d. Jenis dan ukuran huruf	√
Total		58

Hasil penilaian validasi modul Anatomi Tumbuhan oleh ahli media disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3 Hasil Uji validasi modul oleh ahli media

No.	Aspek Yang Dinilai	Skala Yang Dinilai			
		1	2	3	4
<b>1. Bahasa</b>					
	a. Penggunaan bahasa sesuai PUEBI				√
	b. Kesederhaan struktur kalimat			√	
	c. Bahasa yang digunakan komunikatif				√
	d. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti				√
	e. Kejelasan materi yang disajikan				√
<b>2. Isi</b>					
	a. Isi modul yang disajikan sistematis				√
	b. Kebenaran isi atau materi			√	
	c. Setiap bab mempunyai tujuan yang jelas		√		
	d. Kelayakan sebagai perangkat pembelajaran				√
	e. Penyajian hasil penelitian dilengkapi gambar yang jelas				√
	f. Kesesuaian isi atau materi dan				√

kegiatan dengan tujuan pembelajaran	√
g. Kesesuaian isi modul dengan keterangan yang dijabarkan	√
<b>3. Sistematika</b>	
e. Ukuran buku	√
f. Desain cover	√
g. Tata letak	√
h. Jenis dan ukuran huruf	√
Total	59

Hasil uji Validasi dilakukan oleh 2 orang ahli yaitu ahli media dan ahli materi perhitungannya disajikan pada tabel 4 .

**Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi dan Media**

No.	Validator	Tingkat pencapaian	Kualifikasi	Kriteria
1.	Validasi ahli materi	90,62%	Sangat baik	Tidak revisi/valid
2.	Validasi ahli media	92,18%	Sangat baik	Tidak revisi/valid

Berdasarkan hasil perhitungan uji validasi oleh ahli materi dan ahli media memperoleh prosentase 90,62% dan 92,18% Hasil perhitungan presentase seluruh aspek validasi modul berada pada kualifikasi sangat baik dengan keterangan tidak revisi/valid.

Modul Anatomi Tumbuhan ini dikatakan valid karena dengan modul ini dapat memenuhi kebutuhan mahasiswa dalam perkuliahan. Melalui modul ini mahasiswa dapat belajar mandiri untuk mengembangkan kreativitasnya. Modul Anatomi Tumbuhan berisi faktor faktor yang mempengaruhi kerapatan stomata dan berat basah tanaman *I. reptans* Poir. yang disusun secara utuh dan sistemati sehingga dapat memudahkan pemahaman mahasiswa.

Setelah melewati uji validasi oleh ahli materi dan ahli media memberikan saran untuk penyempurnaan Modul Anatomi Tumbuhan. Ahli materi menyarankan untuk memperbaiki sistematika dan konsistensi setiap bab, penambahan cover belakang serta pengembangan lebih lanjut dan didaftarkan ISBN. Sedangkan ahli media menyarankan mengecek ulang penulisan nama ilmiah, ukuran huruf serta gambar lebih diperjelas. Saran dari validator akan dijadikan acuan untuk pengembangan Modul Anatomi Tumbuhan lebih baik lagi.

### **SIMPULAN**

Berdasarkan pembahasan di atas dapat disimpulkan bahwa modul anatomi tumbuhan yang dikembangkan berdasarkan hasil penelitian setelah divalidasi dan direvisi dinyatakan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar tambahan mata Anatomi Tumbuhan Universitas PGRI Madiun.

## DAFTAR PUSTAKA

- Lestari, I. 2013. *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi*. Padang: Akademia Permata
- Mulyasa, E. 2003. *Konsep, Karakteristik, Implementasi, dan Inovasi Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Nurjanah, U. (2016). *Pengembangan Modul Bioindikator Untuk Meningkatkan Capaian Kompetensi Mahasiswa Universitas Islam Jember*. BIOSHELL, 5(1).
- Sukmadinata, N. S., & Syaodih, E. 2012. *Kurikulum dan Pembelajaran Kompetensi*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Thiagarajan, S & Semmel, D. S & Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teacher of Expentional Children*. Bloomington: Indiana University.
- Wibowo P. H., Indrowati, M., Sugiharto, B. 2013. *Pengaruh Penggunaan Modul Hasil Penelitian Bentos pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Mojolaban Tahun Pelajaran 2011/2012*. Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Sebelas Maret. Volume 5 Nomor 1:70-80
- Winkel, W. 1991. *Psikologi Pengajaran*. Jakarta : Grasindo