

## PENYUSUNAN MODUL MIKROBIOLOGI BERBASIS PENELITIAN

<sup>1)</sup>Hanina Nafilah, <sup>2)</sup>C. Novi Primiani, <sup>3)</sup>Ani Sulistyarsi  
<sup>1,2,3)</sup> Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas PGRI Madiun  
Madiun, Jawa Timur

<sup>1)</sup>haninana2197@gmail.com; <sup>2)</sup>primiani@unipma.ac.id; <sup>3)</sup>anisulistyarsi@unipma.ac.id

### **Abstract**

*All learning resources in the form of writing, certain forms and people can be used by students in the learning process, either in a divided or complex manner. Learning resources from the results of research will be a means used in the teaching and learning process through the development of packaged modules for teaching materials that support the learning process in the classroom. This research to develop a valid research-based microbiology module. The procedure used is the validation of experts namely material experts and media experts. The results of research on the bacterial growth inhibition test conducted then poured into a research-based module. The microbiology module was tested by two validators namely material experts with 94.23% achievement rate results and media experts with 95.45% achievement rate results, both of these results indicate that the module can be used in the field with very decent qualifications.*

**Keywords:** *module preparation, microbiology, research*

## PENDAHULUAN

Peningkatan kualitas pendidikan dapat dikembangkan dengan bermacam cara meliputi semua komponen pendidikan yang ada. Salah satu dari semua komponen yang dapat meningkatkan mutu pendidikan di Indonesia adalah sumber belajar. Semua sumber belajar yang berupa tulisan, bentuk tertentu dan orang dapat digunakan oleh siswa dalam proses belajar, baik secara terbagi maupun secara kompleks. Salah satu komponen dalam proses belajar yang sangat penting yaitu kebutuhan sumber belajar yang mencukupi sebagai subkomponen masukan instrumental.

Keberadaan sumber belajar dari lingkungan sekitar saat ini belum maksimal dalam penerapannya oleh pengajar karena proses pembelajaran hanya dilakukan dalam kelas. Tujuan sumber belajar tidak dapat dipisahkan dalam proses belajar sains yaitu dengan menggunakan lingkungan sebagai sumber belajar. Sumber belajar dari hasil penelitian akan menjadi sarana yang digunakan dalam proses belajar mengajar melalui pengembangan yang dikemas berupa modul untuk bahan ajar yang mendukung proses belajar di kelas.

Direktorat Tenaga Pendidikan menyatakan modul merupakan suatu paket sumber belajar lengkap yang tersusun dari rangkaian proses belajar disusun untuk membantu siswa dalam mencapai tujuan yang telah direncanakan. Modul disusun sebagai *output* dalam penelitian karena penyampaian informasi lebih lengkap dan mendasar. Penerapan modul dalam proses belajar membuat siswa dapat belajar seiring dengan irama dan kemampuan belajarnya. Siswa juga dapat mengerti seberapa maksimal tingkat pemahamannya terhadap materi yang telah dipelajari pada komponen modul. (Yanita, 2017).

Pendidikan sekarang realita di lapangan masih banyak pengajar yang menggunakan sumber belajar yang konvensional, yaitu modul yang siap pakai atau instan serta tanpa adanya merencanakan, menyusun dan hasil penelitian sendiri. Siswa

sangat sering memakai modul yang konvensional sehingga resiko yang sangat dimungkinkan jika modul yang dipakai oleh siswa tersebut tidak kontekstual, monoton, tidak menarik pada siswa dan tidak sesuai dengan kebutuhan siswa.

Keterampilan siswa yang terarah dalam belajar akan mempengaruhi peningkatan hasil belajar siswa sehingga tujuan pengajaran yang diinginkan tercapai. Setiyadi (2017) menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa telah mencakup kriteria ketuntasan setelah menggunakan sumber belajar modul pembelajaran biologi hasil penelitian. Penggunaan sumber belajar modul hasil penelitian yang dikembangkan karena lebih menarik, sehingga meningkatkan daya tarik dan motivasi siswa dalam proses belajar. Menurut Anwar, modul disusun secara terstruktur dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat dipakai secara mandiri oleh siswa untuk memenuhi kompetensi yang diharapkan (Sirate, 2017).

Isi sumber belajar pada modul mikrobiologi yang dibutuhkan saat ini tidak hanya mengarahkan siswa untuk memperoleh konsep, tetapi juga sebagai pengembangan kemampuan berpikir, ketrampilan dalam proses pembelajaran sains melalui kegiatan praktikum serta suatu kegiatan yang dapat mengasah sikap ilmiah siswa. Sulistyarsi (2017) mengatakan pemanfaatan lingkungan alam di sekitar kita sebagai bahan eksperimen belum dimanfaatkan secara maksimal pada kegiatan pembelajaran dan tidak paham terhadap potensinya dalam kehidupan ataupun mereka juga seringkali hanya faham mengenai teori saja. Suryaningsih menyebutkan beberapa keuntungan yang didapatkan dari proses belajar dengan pemanfaatan modul adalah meningkatkan semangat belajar siswa, setelah dilaksanakan evaluasi guru dan siswa mengetahui pada modul yang mana siswa telah mencapai ketuntasan, bahan ajar tertata lebih merata dan sumber belajar akan lebih bermanfaat (Pratiwi, 2011). Hasil penelitian yang dilakukan kemudian dituangkan dalam modul berbasis penelitian. Modul disusun sesuai sistematika penulisan modul hasil penelitian yang mencakup hasil penelitian penulis daya hambat pertumbuhan bakteri.

## **METODE PENELITIAN**

Penyusunan modul mikrobiologi berdasarkan hasil penelitian uji daya hambat pertumbuhan bakteri dengan metode menggunakan validasi ahli. 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;

### ***Analisis Deskriptif Kualitatif***

Analisis deskripsi kualitatif digunakan untuk mengolah data dari review para ahli. Analisis data penelitian penyusunan modul hanya terbatas sampai tahap validasi. Instrumen penyusunan modul meliputi instrumen validasi ahli materi dan ahli media digunakan acuan untuk memperbaiki atau merevisi produk penyusunan modul.

### ***Analisis Deskriptif Kuantitatif***

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

$$\text{Persentase nilai} = \frac{\Sigma \text{skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Uji kelayakan modul menggunakan kriteria dengan persentase 70,01-85,01% dengan nilai minimal sehingga modul dinyatakan layak.

Perhitungan persentase selanjutnya di konversikan pada tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Kelayakan

No	Skala n Nilai (%)	Kriteria Kelayakan
1	85,01 – 100,00 %	Sangat Layak, dapat digunakan
2	70,01 – 85,01 %	Layak, dapat digunakan tetapi perlu revisi kecil
3	50,01 – 70,00 %	Kurang Layak, dapat digunakan tetapi perlu revisi besar
4	01,00 – 50,00 %	Tidak Layak, tidak boleh dipergunakan

Akbar dalam Prasetyo (2017)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian disajikan sebagai bahan penyusunan modul. Tujuan modul ini adalah sebagai bahan ajar yang mempermudah pemahaman siswa pada materi bakteri. Uji validasi modul dilakukan oleh dua validator ahli materi dan ahli media dengan mengisi lembar validasi. Hasil penilaian validasi ahli materi dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Data Validasi dari Ahli Materi

No	Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Skor penilaian
			<b>V1</b>
1	Kesesuaian Materi dengan KI dan KD	Ketetapan materi	4
		Kelengkapan materi	4
		Kejelasan materi	4
		Kedalaman materi	3
2	Keakuratan Materi	Keakuratan konsep dan definisi	4
		Keakuratan data dan fakta	4
		Keakuratan contoh dan kasus	3
		Keakuratan gambar dan ilustrasi hasil penelitian	4
		Keakuratan istilah-istilah	4
		Kejelasan gambar dan ilustrasi	4
3	Kemutakhiran Materi	Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu biologi	4
		Menggunakan contoh kasus sehari-hari	4
		Kemutakhiran pustaka	3
<b>Total Skor</b>			<b>49</b>

Berdasarkan tabel 2 diketahui total skor yang diperoleh dari validator ahli materi yaitu 49. Total skor selanjutnya dikonversi kedalam prosentase penilaian dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Persentase nilai} &= \frac{\Sigma \text{skor yang diperoleh}}{\Sigma \text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{49}{52} \times 100\% \\ &= 94,23 \% \end{aligned}$$

Hasil penilaian validasi ahli media dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Data Validasi dari Ahli Media

No	Aspek Penilaian	Butir Penilaian	Skor penilaian V1
1	Format	Jenis dan ukuran huruf tepat dan proposional	4
		Desain sampul modul menarik	3
2	Bahasa	Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD	4
		Kesederhanaan struktur kalimat	4
		Bahasa yang digunakan komunikatif	4
		Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti	4
		Sistematika penyajian gambar proposional	4
3	Sistematika	Gambar relevan dengan judul modul	4
		Warna gambar mendukung materi yang dijelaskan	4
		Tampilan buku dapat menarik perhatian dan minat siswa untuk membaca	3
		Kalimat dalam buku mempermudah dalam memahami materi	4
		<b>Total Skor</b>	<b>42</b>

Berdasarkan tabel 3 diketahui total skor yang diperoleh dari validator ahli media yaitu 42. Total skor selanjutnya dikonversi kedalam prosentase penilaian dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Persentase nilai} &= \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimal}} \times 100\% \\ &= \frac{42}{44} \times 100\% \\ &= 95,45\% \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan uji validasi ahli materi, modul mikrobiologi memperoleh tingkat pencapaian 94,23%. Presentase hasil penilaian kemudian dicocokkan dengan kriteria kelayakan modul berdasarkan tabel 1 hasil menunjukkan bahwa seluruh aspek yang dinilai berada pada kualifikasi sangat layak dengan keterangan dapat digunakan. Sedangkan hasil perhitungan uji validasi ahli media, modul mikrobiologi memperoleh tingkat pencapaian 95,45% dan presentase penilaian dicocokkan dengan kriteria kelayakan modul juga menunjukkan pada kualifikasi sangat layak dengan keterangan dapat digunakan. Menurut Anjarukmi (2018) validasi dengan validator dilakukan dengan tujuan sebagai ukuran kelayakan, keefektifan dalam penggunaan modul untuk peserta didik tingkat menengah atas supaya modul tersebut efisien serta dapat meningkatkan tingkat pemahaman siswa. Primiani (2019) menjelaskan referensi yang diperoleh dari hasil penelitian yang digunakan dalam

penyusunan modul dapat membantu peserta didik belajar secara mandiri dalam memecahkan permasalahan khususnya materi daya hambat pertumbuhan bakteri. Selain itu, Kartikasari (2017) mengatakan manfaat modul berbasis penelitian yaitu konten modul lebih baik karena berdasarkan penelitian dan mampu menimbulkan penguatan dalam meningkatkan ruang keterlibatan peserta didik.

Modul mikrobiologi ini sangat baik dan layak digunakan karena sangat menarik dan kontekstual pada isi materi yang memberikan pengetahuan penelitian yang dilakukan mengenai daya hambat pertumbuhan bakteri, selain itu modul disertai gambar hasil penelitian yang dapat meningkatkan minat belajar siswa terhadap praktik daya hambat pertumbuhan bakteri. Pada setiap gambar disertai dengan pembahasan dengan pemilihan kata yang mudah dipahami sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai. Setiyadi (2017) mengatakan adanya peningkatan hasil belajar siswa telah mencakup kriteria ketuntasan setelah menggunakan sumber belajar modul pembelajaran biologi hasil penelitian dikarenakan modul lebih menarik, sehingga meningkatkan daya tarik dan motivasi siswa dalam proses belajar. Menurut Parmin (2012) pembelajaran bermodul yang dikolaborasi melalui pemanfaatan hasil-hasil dari penelitian secara tepat guna akan mampu mengubah pemahaman siswa menuju konsep ilmiah. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Primiani & Susianingsih, 2010) menyatakan bahwa materi pembelajaran yang dikemas secara kontekstual dapat meningkatkan prestasi belajar. Hasil saran validator ahli materi yaitu mengenai contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari perlu diperjelas dengan situasi yang riil pada setiap bab atau bab tertentu. Saran dari validator ahli media mengenai menambahkan lagi sumber pustaka pada konten materi untuk memperkuat konten materi dan materi mikrobiologi yang *up to date*.



Gambar 1. Isi Modul Berdasarkan Hasil Penelitian

Modul mikrobiologi berbasis penelitian ini memiliki kelebihan seperti adanya petunjuk praktikum dasar mikrobiologi yang jelas berdasarkan prosedur penelitian yang sebenarnya. Hal ini menjadi nilai lebih dari modul mikrobiologi yang sudah ada. Menurut Primiani (2018) eksperimen yang dilakukan menggunakan bahan yang sudah dikenal seperti bahan alam lokal menjadikan pembahasan lebih kontekstual, sehingga data-data yang diperoleh berdasarkan analisis hasil eksperimen masih dapat dipahami. Modul berdasarkan hasil dari penelitian memiliki kejelasan sumber serta mampu menstimulus semangat siswa untuk mempelajari materi terkait yang diharapkan dapat

melatih pola pikir kritis siswa dalam menerima dan mengolah pelajaran (Mumtahanah, 2017)

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Modul mikrobiologi berbasis penelitian Uji Efektivitas Buah Genitri Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan Bakteri *Eschericia coli* dan *Lactobacillus acidophilus* dinyatakan sangat layak digunakan di lapangan dengan tingkat pencapaian validasi ahli materi 94,23% dan tingkat pencapaian validasi ahli media 95,45%. Perlu adanya uji skala besar modul mikrobiologi hasil penelitian pada siswa.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Anjarukmi, N., Sulistyarsi, A., & Pujiati, P. (2018). Penyusunan Modul Bioteknologi Lingkungan Berbasis Riset Dengan Tema Biodegradasi Pewarna Nafthol Sebagai Bahan Ajar Biologi Kelas XII SMA. In *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS* (Vol. 3).
- Kartikasari, E., Sulistyarsi, A., & Pujiati, P. (2017). Penyusunan Modul Eubacteria Untuk Biologi Sma Kelas X Melalui Isolasi Dan Karakterisasi Bakteri Selulolitik Pada Tanah Kebun Teh Jamus Ngawi Jawa Timur. In *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS* (Vol. 2).
- Mumtahanah, M., Primiani, C. N., & Ardhi, M. W. (2017). Penyusunan Bahan Ajar Bioteknologi Berbasis Penelitian Uji Fermentasi Pada Kombucha Dengan Berbagai Jenis Bahan Alam Lokal. In *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS* (Vol. 2).
- Parmin, E. Peniati. (2012). Jurnal Pendidikan IPA Indonesia. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia* 1(1): 8–15.
- Pratiwi, R. I., Nyeneng, I. D. P., & Wahyudi, I. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Kontekstual Berbasis Multiple Representations pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(3).
- Primiani, C. N., & Susianingsih, M. D. (2010). Meningkatkan Aktivitas Dan Prestasi Belajar Biologi Melalui Pendekatan Kontekstual Dengan Media Herbarium Dan Insektarium. *Paedagogia*, 13(1), 55-60.
- Primiani, C. N. (2018). Pengembangan Buku Ajar Berbasis Penelitian Bahan Alam Lokal Sebagai Estrogenik pada Mata Kuliah Fisiologi Hewan.
- Primiani, C. (2018). Potensi Genistein pada Sistem Reproduksi Mencit sebagai Penyusunan Bahan Ajar Fisiologi Reproduksi. *Belantika Pendidikan*, 1(1), 37-44.
- Setiyadi, M. W. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Pendekatan Sainifik Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 3(2), 102-112.
- Sirate, S. F. S., & Ramadhana, R. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Keterampilan Literasi. *Inspiratif Pendidikan*, 6(2), 316-335.
- Sulistyarsi, A., Ardhi, M. W., & Pujiati, P. (2017). Uji Aktivitas Crude Enzim Selulase Kapang *Penicillium Sp* Pada Ubrat Ampas Tebu Sebagai Buku Pedoman Model Pembelajaran Berbasis Proyek. In *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian LPPM Universitas PGRI Madiun* (pp. 187-192).
- Sari, Y. P., Utami, S., & Dewi, N. K. (2017). Penyusunan Modul Sma Kelas X Pada Materi Animalia Berbasis Keanekaragaman Serangga Ordo Lepidoptera Di Hutan Banjarejo Ngawi. In *Prosiding Seminar Nasional SIMBIOSIS* (Vol. 2).