

PENGEMBANGAN MODUL PENGAYAAN ARCHAEBACTERIA DAN EUBACTERIA KELAS X BERDASARKAN PENELITIAN BAKTERI PENGHASIL ENZIM KITINASE

DEVELOPMENT OF ARCHAEBACTERIA AND EUBACTERIA MODULE FOR X CLASS BASED ON CHITINASE ENZYME PRODUCING BACTERIA RESEARCH

Oleh: Andi Joko Purnomo, Universitas Negeri Yogyakarta
jokomomo121@gmail.com

Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengetahui potensi hasil penelitian Bakteri Penghasil Enzim Kitinase dari Guano Kelelawar serta Potensinya dalam Menghambat Kapang *Colletotrichum* sp. sebagai sumber belajar Biologi dan mengetahui kualitas modul pengayaan materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* untuk kelas X SMA berdasarkan penelitian tersebut. Penelitian merupakan penelitian pengembangan dengan modifikasi model ADDIE. Implementasi dilakukan secara terbatas kepada 2 guru biologi dan 10 peserta didik kelas X MAN 1 Yogyakarta, kemudian dilakukan penilaian untuk mengetahui kualitas modul pengayaan. Data nilai kualitas yang diperoleh data kualitatif diolah menjadi skor. Hasil *review* modul oleh dosen ahli materi menunjukkan 78% materi di dalam modul benar sedangkan 22% salah. Hasil *review* modul oleh dosen ahli media termasuk dalam kategori 50 % sangat baik dan 50% baik, sedangkan menurut guru Biologi termasuk kedalam kategori baik dan menurut siswa termasuk dalam kategori sangat baik. Keseluruhan hasil menunjukkan bahwa modul pengayaan bakteri kitinase layak digunakan sebagai bahan ajar dalam program pengayaan bagi siswa kelas X SMA

Kata kunci: *pengembangan, modul pengayaan, bakteri kitinase*

Abstract

This research conducted to know the potency of "Chitinase Enzyme Producing Bacteria from Bat's Guano and It's Potency to Inhibit Colletotrichum sp." finding research became enrichment module as a new source for study Biology and to know the quality of this Archaeobacteria and Eubacteria module for High School Students Grade X. This research is a developmental research using ADDIE model modification. The implemetation of this modul was done to Biology teachers (2 person) and 10 students from High School of MAN 1 Yogyakarta. Data collection then rated to know the quality of this enrichment module. The data collection was in qualitative form, then processed became score form. The result of this research by material experts showed that 78% material are right and 22% material are false. The appropriateness of module based on media experts showed that 50% are very good and 50% are good. Based on Biology teachers, showed that this module include on good category and from the students it showed on very good category. From all of the results, its showed that Chitinase Producing Bacteria module is suitable as study material on enrichment program for student grade X of Senior High School.

Keywords: development, enrichment module, chitinase enzyme producing bacteria

PENDAHULUAN

Kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu (Amirin *et al*, 2011 : 37).

Kurikulum 2013 adalah kurikulum berbasis kompetensi yang dirancang untuk

mengantisipasi kebutuhan kompetensi abad 21. Kurikulum 2013 mempunyai tujuan untuk mendorong peserta didik atau siswa, mampu lebih baik melakukan observasi, bertanya, bernalar, dan mengkomunikasikan (mempresentasikan) apa yang mereka peroleh atau mereka ketahui setelah menerima materi pelajaran.

Kondisi pembelajaran yang sering terjadi saat ini adalah guru hanya memberikan program

pengayaan bagi peserta didik yang belum tuntas KKM tetapi tidak memberikan program pengayaan bagi peserta didik yang sudah tuntas KKM. Guru memiliki berbagai alasan dengan tidak memberikan program pengayaan, diantaranya kurangnya waktu yang tersedia untuk mengadakan program pengayaan dan masih terbatasnya bahan ajar yang digunakan untuk program pengayaan.

Menurut Suryobroto (2002:109-110) tujuan dari kegiatan pengayaan adalah memperdalam ataupun memperluas konsep yang telah dipelajari, menambah beberapa kegiatan yang belum terdapat dalam pelajaran pokok dan memotivasi, menarik dan menantang peserta didik untuk memperoleh pengetahuan tambahan. Dalam proses pembelajaran perlu adanya program pengayaan untuk memperluas dan memperdalam pengetahuan peserta didik.

Modul pembelajaran adalah bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup isi materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri untuk mencapai kompetensi yang diharapkan. Modul juga dapat digunakan sesuai dengan kecepatan belajar peserta didik dengan pengertian tersebut maka modul yang baik memiliki lima karakteristik, yaitu *self instruction*, *self contained*, *stand alone*, *adaptive*, dan *user friendly* (Depdikbud, 2008a; Depdikbud, 2008b; Prastowo, 2013). Sehingga modul ini dapat menjadi salah satu sumber belajar untuk dilakukannya program pengayaan.

Salah satu materi dalam pembelajaran SMA kelas X adalah materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Peserta didik kesulitan dalam mengobservasi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* karena sifatnya yang makroskopis. Di beberapa

sekolah sarana dan prasarana kurang mendukung untuk melakukan pengamatan sehingga peserta didik membutuhkan modul untuk mempermudah mempelajari *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.

Hasil penelitian “Isolasi dan karakterisasi bakteri penghasil enzim kitinase dari guano kelelawar serta potensinya dalam menghambat pertumbuhan kapang *Colletotrichum* sp penyebab penyakit antraknosa pada tanaman cabai secara *in vitro*” (Heny Rahmawati, 2015) dapat digunakan untuk menambah pengetahuan peserta didik mengenai materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.

Setelah melakukan analisis terhadap hasil penelitian yang dilakukan Heny Rahmawati diperoleh beberapa informasi. Informasi tersebut mengenai karakter bakteri penghasil enzim kitinase, metode penumbuhan, habitat, hasil pertumbuhan bakteri sebagai penghasil enzim kitinase, serta kemampuan bakteri penghasil enzim kitinase dalam menghambat penyakit antraknosa yang disebabkan oleh kapang *Colletotrichum* sp. Penelitian ini berpotensi untuk dapat dikembangkan menjadi modul pengayaan.

Bakteri penghasil enzim kitinase belum termuat dalam buku pembelajaran SMA, sehingga materi ini dapat digunakan untuk mengembangkan pengetahuan peserta didik mengenai bakteri penghasil enzim kitinase.

Tujuan pengembangan modul untuk membantu guru dalam menyediakan sumber belajar guna memperkaya pengetahuan peserta didik mengenai materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Modul pengayaan diperuntukan bagi peserta didik kelas X yang telah lulus Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Modul pengayaan ini dapat memfasilitasi peserta didik untuk belajar secara

andiri dalam memperkaya pengetahuan mengenai bakteri penghasil enzim kitinase, sehingga program pengayaan menjadi efektif dan efisien meskipun tanpa didampingi oleh guru.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan atau R&D (*Research and Development*). Tujuan dari penelitian R&D adalah untuk menghasilkan produk tertentu, menguji keefektifan produk tertentu. Penelitian ini menghasilkan sumber belajar biologi berupa modul pengayaan *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Data yang didapatkan dari penelitian tersebut diseleksi untuk disesuaikan dengan KI dan KD biologi materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* kelas X. Model pengembangan yang digunakan dalam Pengembangan modul pengayaan ini adalah model ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation* dan *Evaluation* (Paidi, 2012: 56-58, Dewi, 2004: 418-423). Produk kemudian diuji coba secara terbatas untuk menentukan kualitas modul.

Waktu dan Tempat Penelitian

Uji coba terbatas modul dilaksanakan pada bulan Desember 2016-Januari 2017 di MAN I Yogyakarta, Daerah Istimewa Yogyakarta.

Subjek dan Objek Penelitian

Subjek Penelitian terdiri atas:

1. Ahli materi yang ditunjuk sebagai *reviewer* modul adalah dosen Biologi yang ahli dalam bidang *Mikrobiologi dan Enzimologi* yang berjumlah 2 orang.

2. Ahli media yang ditunjuk sebagai *reviewer* modul adalah dosen Biologi yang ahli dalam bidang perancangan/penyusunan modul dan

media pembelajaran Biologi lainnya yang berjumlah 2 orang.

3. Guru mata pelajaran yang ditunjuk untuk memberikan tanggapan mengenai kelayakan modul ini adalah guru mata pelajaran Biologi di MAN 1 Yogyakarta yang berjumlah 2 orang.

4. Siswa yang ditunjuk untuk memberikan tanggapan mengenai kelayakan modul ini adalah siswa kelas X MAN 1 Yogyakarta yang berjumlah 10 orang.

Objek penelitian adalah modul pengayaan yang telah disusun.

Prosedur

Langkah penyusunan bahan ajar berdasarkan model ADDIE:

A. Analisis

1. Analisis Potensi Hasil Penelitian sebagai Sumber Belajar. Data hasil penelitian dianalisis sesuai dengan prosedur pemanfaatan hasil penelitian sebagai sumber belajar (Suhardi, 2008: 14) melalui prosedur identifikasi proses dan produk, seleksi dan modifikasi hasil penelitian serta penerapan dan pengembangan hasil penelitian sebagai sumber belajar biologi.
2. Analisis karakteristik siswa Kondisi siswa yang dianalisis adalah kemampuan awal siswa dan kesanggupan belajar siswa SMA kelas X semester 1.
3. Analisis kompetensi (Analisis kurikulum) Analisis ini dilakukan terhadap kurikulum yang ada dengan mengidentifikasi kompetensi baik Kompetensi Inti maupun Kompetensi Dasar untuk memahami

kedalaman dan keluasan kompetensi yang dikembangkan.

4. Analisis instruksional pembelajaran Analisis ini merupakan analisis materi yang akan dimuat di dalam modul beserta indikator-indikator pencapaian pembelajaran yang diharapkan.

B. Desain

Tahap desain merupakan proses penyusunan dan pengorganisasian materi pembelajaran dari suatu kompetensi atau sub kompetensi menjadi satu kesatuan yang sistematis. Tahap ini meliputi penyusunan kerangka modul, sistematika penulisan modul, instrumen penilaian kelayakan produk dan alat evaluasi

C. Pengembangan

Tahap pengembangan terdiri atas enam langkah, yaitu:

1. Pra penulisan Tahap ini dilakukan dengan mengkaji hasil penelitian dan referensi yang relevan dengan materi Langkah Isoalasi dan Identifikasi Bakteri Penghasil Enzim Kitinase dan penyusunan modul.
2. Penulisan draft Penyusunan draft dilakukan berdasarkan kerangka yang telah disusun.
3. Penyuntingan 1 Penyuntingan dilakukan oleh dosen yang relevan yaitu dosen ahli materi dan ahli media.
4. Revisi 1 Hasil penilaian dari dosen ahli media dan ahli materi selanjutnya digunakan sebagai acuan untuk merivisi modul.
5. Uji coba terbatas pada guru dan siswa Uji coba terbatas dilakukan dengan

melibatkan guru Biologi dan siswa SMA kelas X.

6. Revisi 2 Hasil evaluasi dari uji coba terbatas yang melibatkan guru Biologi dan siswa digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki kekurangan yang terdapat dalam modul sehingga akan dihasilkan produk akhir modul.

Intrumen

1. Lembar angket kelayakan modul untuk ahli materi, terdiri dari kolom membenaran konsep-konsep yang disajikan dalam modul.
2. Lembar angket kelayakan modul untuk ahli media, berisi penilaian kelayakan modul ditinjau dari aspek penyajian, keterbacaan, dan kualitas interaksi dengan menggunakan *skalalikerit*.
3. Lembar angket kelayakan modul untuk guru biologi, berisi penilaian modul ditinjau dari aspek kesesuaian dengan Kurikulum 2013, kelengkapan materi, penyajian, keterbacaan, dan kualitas interaksi dengan menggunakan skala *likert*.

Validasi Instrumen Penelitian

Validasi instrumen penelitian ini dilakukan dengan mengkonsultasikan instrumen yang telah disusun kepada dosen pembimbing skripsi yang bertindak sebagai ahli (*expert judgement*) sehingga hasilnya instrumen tersebut dapat dianggap valid dan siap digunakan untuk mengumpulkan data penelitian.

Teknik Analisis Data

Data hasil validasi dan revisi selanjutnya dianalisis dengan statistika deskriptif. Data hasil

penilaian dimuat dalam tabel instrumen penilaian beserta saran/masukan. Kemudian data saran/masukan dirangkum dan disimpulkan sehingga dapat dijadikan landasan untuk melakukan revisi setiap komponen dari modul yang telah disusun. Penghitungan presentase tiap kriteria penilaian berdasarkan rumus:

$$\text{Presentase tiap kriteria} = \frac{\text{Frekuensi kemunculan tiap kriteria}}{\text{Jumlah frekuensi seluruh kriteria}} \times 100\%$$

Berdasarkan rumus tersebut akan diperoleh presentase masing-masing kriteria yakni sangat baik, baik, kurang, sangat kurang. Kriteria yang memiliki kemunculan paling banyak (modus) atau presentase paling besar maka akan menjadi kesimpulan kelayakan modul pengayaan Isolasi Bakteri Penghasil Enzim Kitinase ini. Modul pengayaan Isolasi Bakteri Penghasil Enzim Kitinase ini dikatakan layak apabila memiliki modus dengan kriteria minimal baik. Data presentase masing-masing kriteria ini kemudian disajikan dalam diagram pie.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Proses pengembangan modul pengayaan pertumbuhan dan peran bakteri kitinolitik mengacu pada metode penelitian R & D (*Research and Development*). Pengemasan bahan ajar menjadi modul pengayaan berdasarkan modifikasi dari metode ADDIE (*Analys, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Model ADDIE ini merupakan model pengembangan bahan ajar. Tahapan pengembangan modul hanya sampai pada tahap pengembangan (*development*) karena adanya keterbatasan waktu pada penelitian ini.

1. Tahap analisis (*analysis*)

Hasil penelitian yang akan dijadikan sebagai sumber belajar, akan dikaji terlebih dahulu mengenai proses dan produk hasil penelitian untuk mengetahui potensi penelitian tersebut. Tahapan analisis ini terdiri atas:

- a. Analisis Potensi Proses dan Produk sebagai Sumber Belajar Biologi
- b. Analisis Kompetensi
- c. Analisis Karakter Peserta Didik
- d. Analisis Instruksional

2. Tahap Desain

Pada tahap ini dilakukan penyusunan kerangka materi dan penyajiannya dalam modul. Tahapan desain terdiri atas:

- a. Penyusunan Kerangka Modul
- b. Penentuan Sistematika Pengayaan
- c. Perancangan Alat Evaluasi

3. Tahap Pengembangan

Tahap ini terdiri atas:

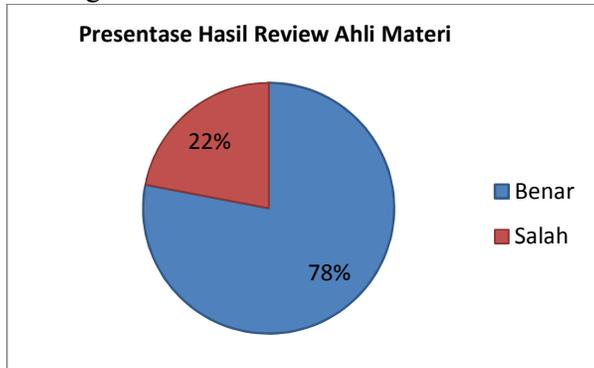
- a. Pra Penulisan
- b. Penulisan Draft
- c. Penyuntingan (*Review*)
- d. Revisi
- e. Uji Coba Terbatas
- f. Evaluasi terhadap Hasil Uji Coba Terbatas dan Revisi

Beberapa hasil penyuntingan oleh ahli materi dan ahli media tersaji dalam tabel-tabel berikut ini.

Tabel 1. Hasil *Review* oleh Ahli Materi

Ahli Materi	Presentase kriteria penilaian aspek kebenaran konsep (%)	
	Benar	Salah
1	34	5
2	27	12
Total	61	17
Presentase	78%	22%

Jika digambarkan maka:

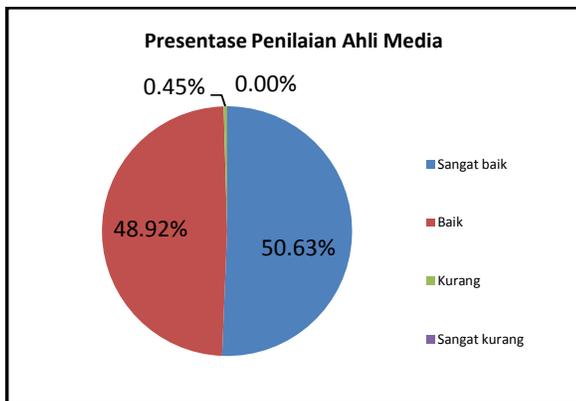


Gambar 1. Diagram Presentase Hasil Review Ahli Materi

Tabel 2. Hasil Review oleh Ahli Media

Aspek Penilaian	Dosen	Presentase			
		Sangat Baik (4)	Baik (3)	Kurang (2)	Sangat Kurang (1)
Aspek Kualitas Materi	1	8	2	0	0
	2	1	9	0	0
	Σf	9	11	0	0
	%	45%	55%	0%	0%
Aspek Kelayakan Penyajian	1	24	3	0	0
	2	7	19	1	0
	Σf	31	22	1	0
	%	57,5%	40,7%	1,8%	0%
Aspek Keterbacaan	1	8	1	0	0
	2	1	8	0	0
	Σf	9	9	0	0
	%	50%	50%	0%	0%
Aspek Kualitas Interaksi	1	4	1	0	0
	2	1	4	0	0
	Σf	5	5	0	0
	%	50%	50%	0%	0%
Rata-rata		50,63%	48,92%	0,45%	0%

Jika digambarkan maka:



Gambar 2. Diagram Presentase Hasil Review Ahli Media

Modul hasil revisi kemudian diuji cobakan secara terbatas kepada 2 guru Biologi dan 10 siswa kelas X MAN 1 Yogyakarta. Uji coba terbatas ini dilakukan untuk mendapatkan penilaian kelayakan modul oleh guru Biologi dan tanggapan siswa kelas X. Hasil dari uji coba terbatas adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Penilaian Kelayakan Modul Oleh Guru Biologi

Aspek Penilaian	Guru	Presentase			
		Sangat Baik (4)	Baik (3)	Kurang (2)	Sangat Kurang (1)
Aspek Kualitas Materi	1	7	3	0	0
	2	0	9	1	0
	Σf	7	12	1	0
	%	35%	60%	5%	0%
Aspek Kelayakan Penyajian	1	20	7	0	0
	2	0	26	1	0
	Σf	20	33	1	0
	%	37%	61,1%	1,9%	0%
Aspek Keterbacaan	1	3	6	0	0
	2	0	9	0	0
	Σf	3	15	0	0
	%	16,7%	83,3%	0%	0%
Aspek Kualitas Interaksi	1	4	1	0	0
	2	0	5	0	0
	Σf	4	6	0	0
	%	40%	60%	0%	0%

Tabel 4. Hasil Penilaian Kelayakan Modul Oleh Peserta Didik

Aspek Penilaian	Presentase kriteria penilaian (%)			
	Sangat Setuju (%)	Setuju (%)	Tidak Setuju (%)	Sangat Tidak Setuju (%)
Aspek Kelayakan Isi	56,2	42,4	1,4	0
Aspek Keterbacaan	32	56	12	0
Aspek Penyajian	50	42	8	0
Aspek Kegrafisan	55,6	33,3	11,1	0
Rata Rata Presentase	48,45	43,43	8,12	0

Berikut ini adalah evaluasi yang dilakukan dari beberapa masukan yang telah diseleksi dan disesuaikan dengan modul pengayaan:

Tabel 5. Evaluasi dan Tanggapan terhadap Isi Modul Oleh Guru Biologi dan Peserta Didik

No		Masukan	Evaluasi
1	Guru	Memberikan keterangan pada gambar 2.15	Memberikan keterangan berupa zona hambat bakteri pada kapang
2		Tulisan keterangan gambar huruf diperkecil dan dicetak tebal	Memperkecil dan mencetak tebal huruf pada keterangan gambar
3		Menyamakan spasi pada daftar isi, daftar tabel dan daftar tabel dengan isi materi	Menseragamkan spasi pada daftar isi, daftar gambar, dan daftar tabel sesuai dengan isi
4		Diperlukan quiz atau evaluasi tentang alat dan bahan yang diperlukan dalam mengkultur bakteri kitinolitik	Menambahkan quiz atau evaluasi tentang alat dan bahan untuk kultur bakteri kitinolitik
5		Penyusunan daftar pustaka dirapikan	Merapikan penulisan daftar pustaka
6		Penambahan istilah pada glosarium	Menambahkan istilah yang belum tercantumkan pada glosarium
1	Siswa	Desain modul kurang berkaitan dengan isi modul seperti instrumen untuk kultur bakteri	
2		Ukuran buku terlalu besar, sehingga kurang nyaman untuk dibaca atau dibawa	
3		Banyak bagian kosong pada halaman buku, sehingga terkesan kurang rapi	

Modul pengayaan ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peserta didik untuk dapat mengembangkan pengetahuannya mengenai bakteri kitinolitik dan perannya. Peserta didik dapat mengembangkan kemampuan belajar mandiri dengan kecepatan belajar dan cara belajar masing-masing. Keuntungan pembelajaran dengan menggunakan modul yang telah disusun dalam penelitian ini antara lain: (1) memberikan balikan (feedback), (2)

pengasaan secara tuntas (masteri) (3) tujuan, (4) motivasi, (5) fleksibilitas, (6) menimbulkan kerjasama (Nasution, 2010 :206-207).

Semua peserta didik dapat mencapai standar kompetensi yang ditentukan, namun waktu untuk mencapai ketuntasan ini yang berbeda-beda pada setiap anak. Dalam proses belajar setiap peserta didik melakukan dengan kemampuan dan kecepatan masing – masing. Dengan adanya modul pengayaan ini peserta didik dapat menggali informasi selain dari guru, yaitu dengan menggunakan informasi hasil penelitian yang diangkat sebagai sumber belajar. Peserta didik harus aktif dan kreatif dalam memperoleh informasi mengenai pembelajaran biologi secara mandiri.

Peserta didik dalam mengerjakan tugas – tugas yang ada pada modul digunakan untuk meningkatkan keterampilan proses sains dalam memprediksi, menginterpretasi data hasil penelitian, membaca grafik pertumbuhan bakteri, melengkapi bagan teknik aseptik dan menyimpulkan hasil penelitian. Dengan belajar menggunakan modul pengayaan ini siswa dapat menemukan fakta dan konsep mengenai pertumbuhan bakteri penghasil enzim kitinolitik dan potensinya dalam menghambat pertumbuhan kapang *Colletotrichum* sp.

Materi yang diangkat dari hasil penelitian ini lebih luas dan mendalam, sehingga tidak dapat digunakan untuk semua peserta didik. Peruntukan dari materi yang ada pada modul pengayaan ini adalah peserta

didik yang telah lulus KKM materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*. Materi ini disajikan dalam modul untuk program pengayaan. Modul pengayaan ini diharapkan dapat membantu guru dalam menyediakan bahan ajar bagi peserta didik yang telah lulus KKM sehingga kompetensi peserta didik tersebut semakin bertambah. Walaupun modul ini secara umum dinilai sangat baik oleh guru dan peserta didik, namun pada prosedur penelitian yang masih perlu adanya penyederhanaan. Penyederhanaan ini diharapkan agar siswa lebih mudah memahami prosedur penelitian.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari hasil pembahasan terhadap rumusan masalah dan tujuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Berdasarkan analisis proses dan produk hasil penelitian, “Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Penghasil Enzim Kitinase dari Guano Kelelawar serta Potensinya dalam Menghambat Pertumbuhan Kapang *Colletotrichum* sp Penyebab Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai secara In Vitro” berpotensi untuk dijadikan modul pengayaan materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria* untuk kelas X SMA. Hal ini berdasarkan kesesuaian hasil penelitian dengan persyaratan sumber belajar biologi yaitu kejelasan ketersediaan potensi objek dan permasalahan, sasaran materi dan peruntukan, informasi yang diungkap, pedoman eksplorasi dan perolehan yang diharapkan.

2. Hasil *review* dosen ahli materi menunjukkan 78% materi di dalam modul benar

sedangkan 22% materi salah dan sudah diperbaiki berdasarkan saran dari ahli materi. Hasil *review* modul pengayaan menurut dosen ahli media termasuk dalam kategori 50 % sangat baik dan 50% baik, sedangkan penilaian modul menurut guru Biologi termasuk kedalam kategori baik dan menurut siswa termasuk kedalam kategori sangat baik. Keseluruhan hasil penilaian menunjukkan bahwa modul pengayaan bakteri kitinase layak digunakan sebagai bahan ajar dalam program pengayaan bagi siswa kelas X SMA.

Saran

1. Bagi Guru

Guru dapat menyusun modul pengayaan untuk program pengayaan, dengan mengangkat masalah kongkrit hasil penelitian biologi.

2. Bagi Peserta Didik

Siswa dapat belajar mandiri secara aktif untuk mengembangkan dan memperdalam materi biologi tentang materi *Archaeobacteria* dan *Eubacteria*.

3. Bagi Peneliti lain

- a. Mengembangkan modul pengayaan untuk meningkatkan kemampuan afektif dan psikomotor peserta didik.

- b. Melakukan implementasi lebih luas dengan beberapa sekolah untuk penyempurnaan modul pengayaan. Sehingga modul ini dapat digunakan oleh khalayak yang lebih luas.

- c. Melakukan evaluasi modul pengayaan dengan meminta masukan kepada beberapa penulis buku.

DAFTAR PUSTAKA

- Amirin, Tatang M. (2011). *Pokok-pokok Teori Sistem*. PT. Raja Grafindo Persada. Jakarta
- Depdikbud. (2008a). *UU Sistem Pendidikan Nasional*. RI. Jakarta
- _____. (2008b). *Teknik Peyusunan Modul*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Nasution. (2010). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar dan Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- Paidi. (2014). *Metode Penelitian Pendidikan Biologi (MPPB)*. Yogyakarta : Jurusan Pendidikan Biologi FMIPA UNY.
- Padmo, Dewi. (2004). *Teknologi Pembelajaran*. Jakarta: Pusat Teknologi Komunikasi dan Informasi.
- Prastowo, A. (2013). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: DIVA Press.
- Rahmawati, Heny. (2015). *Isolasi dan Karakterisasi Bakteri Penghasil Enzim Kitinase dari Guano Kelelawar dan Potensinya dalam Menghambat Pertumbuhan Kapang Colletotrichum sp. Penyebab Penyakit Antraknosa pada Tanaman Cabai secara In Vitro*. UNY: *SKRIPSI*
- Suhardi. (2012). *Pengembangan Sumber Belajar Biologi*. Yogyakarta: UNY Press
- Suryobroto. (2002). *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta: PT. Rineka Cipta