Penyusunan Modul Bioteknologi SMA Kelas XII Berbasis Uji Potensi Bakteri Amilolitik Dari Limbah Pabrik Tepung Tapioka di Desa Tajug Kabupaten Ponorogo

by Ratna Suminar Pujiati

Submission date: 01-Jan-2019 07:15AM (UTC-0800)
Submission ID: 1061051484
File name: 34._PROSIDING_SIMBIOSIS_II_RATNA.pdf (337.77K)
Word count: 1809
Character count: 11783

p-ISSN : 9772599121008 e-ISSN : 9772613950003

PENYUSUNAN MODUL BIOTEKNOLOGI SMA KELAS XII BERBASIS UJI POTENSI BAKTERI AMILOLITIK DARI LIMBAH PABRIK TEPUNG TAPIOKA DI DESA TAJUG KABUPATEN PONOROGO

Ratna Suminar[1)], Pujiati[2)]
[1,2,3)] Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas PGRI Madiun
[1)]suminar52@gmail.com, [2)]pujiati@unipma.co.id

ABSTRACT

Student learning resources with the application of research-based module can improve each other's quality and space of activity of learners. This study aims to develop the biotechnology module of SMA XII Class according to the results of the test of the potential of amylolitic bacteria from the tapioca flour mill waste. Amylolytic bacteria is an extracellular enzyme producing bacteria degrading starch. Bacterial isolation using 10^{-5} dilution dilution method suspended on medium NA 1% Starch with incubation time for 48 hours then tested potency using iodine solution. Research data obtained from amylolytic bacteria from tapioca flour waste factory converted into module. Data on the test results of the potential of amilolytic bacteria were used to construct independent learning resources. The module is prepared by Self Instructional criteria consisting of materials, methods and evaluation. The compiled module has been validated with three expert validators with an average of 79.1% including enough valid criteria so that the module can be used as a self-learning resource with little improvement. The result of isolation of amylolitic bacteria of tapioca flour waste plant were 4 bacterial isolates. Bacterial activity can be seen from the clear zone present in the media after iodine assay. One of four bacteria has amilolytic activity with a potential power index of 3.11 cm2. Isolates of bacteria that have amylolytic activity include bacterial genus Bacillus.

Keywords*:module, biotechnology, waste, amilolitic bacteria, potential test of bacteria.*

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki empat permasalahan di dalam dunia pendidikan antara lain kurikulum 2013 yang memiliki sistem penilaian yang rumit, guru cenderung menggunakan metode lama, literasi guru yang rendah, dan buku teks pelajaran yang masih lower order thinking skill Ibnu Solihin (dalam Wurinanda, 2015). Peningkatan kualitas pendidikan dapat dilaksanakan dengan berbagai cara misalnya mengembangkan sumber belajar baik dari segi kualitas dan kuantitas. Siswa sebagai individu yang memiliki potensi ilmu didalam dirinya, memerlukan berbagai aktivitas untuk mengembangkan potensi tersebut menjadi pemahaman bermakna. Oleh karena itu siswa dituntut aktif dan dapat belajar mandiri tanpa selalu dituntun oleh guru, sehingga siswa mendapat pemahaman secara kontekstual oleh diri sendiri.

Modul merupakan bahan ajar yang disusun secara sistematis dan menarik yang mencakup materi, metode, dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Dengan menggunakan modul, siswa dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, adanya penggunaan standar kompetensi dalam setiap modul yang harus dicapai oleh siswa, dan mereka menjadi lebih bertanggung jawab atas segala tindakannya (Setyowati, dkk. 2013).Pemahaman kontekstual merupakan gabungan teori dan kegiatan penelitian sehingga peserta didik dapat memahami konsep secara konkrit. Slameto, (2013)Riset adalah proses penyelidikan atau pencarian yang seksama untuk memperoleh fakta baru dalam cabang ilmu pengetahuan merupakan konsep yang tepat untuk diterapkan dalam pembelajaran. Penerapan pendekatan pembelajaran berbasis riset diharapkan karakter yang terbentuk dalam diri peserta adalah jiwa seorang saintis (ilmuwan).Menurut penelitian Fitriyati (2015) menunjukkan bahwa peningkatan dalam pengembangan ataupun penerapan kurikulum berbasis riset telah menimbulkan penguatan dalam kualitas pembelajaran dan memicu perubahan dalam meningkatnya ruang keterlibatan peserta didik. Modul berbasis riset memiliki manfaat lain yaitu konten modul lebih baik karena berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti.Aktivitas berbasis riset berhubungan dengan wawasan dengan perilaku sehari-hari, hal ini menjadi indikator bahwa terdapat konsep kontekstual dalam pembelajarannya. Pembelajaran kontekstual merupakan proses pendidikan yang melihat makna di dalam materi akademik yang di pelajari dengan cara menghubungkan subjek akademik dalam konteks kehidupan keseharian peserta didik, yaitu dengan konteks pribadi, sosial, dan budaya. (Taniredja, 2013).

Kompetensi yang perlu dikembangkan dalam diri siswa salah satunya kemanfaatan bioteknologi dalam kehidupan sehari-hari. Berbagai prinsip-prinsip dasar bioteknologi menjadi pokok bahasan karena buku yang ada cenderung tidak mengikuti penemuan-penemuan terbaru tentang bioteknologi. Bioteknologi adalah ilmu yang dinamis, tidak statis pada satu titik saja. Ilmu tentang bioteknologi sedang berkembang pesat terutama penggunaan mikroorganisme dalam pengaplikasiannya.Manfaat mengangkat tema potensi lokal dalam modul bioteknologi yaitu mencetak jiwa sainstis peserta didik dengan contoh yang ada di sekitar tempat tinggal atau lingkungannya. Pemanfaatan jasad biologi diharapkan

mampu mengatasi permasalahan lingkungan hidup. Kemajuan teknologi fermentasi dan teknologi aplikasi enzim berdampak pada kebutuhan isolat bakteri yang potensial untuk dimanfaatkan, sehingga potensi lokal ini perlu diangkat ke dalam penyusunan modul materi bioteknologi SMA kelas XII.

METODE PENELITIAN

Penyusunan modul bioteknologi dilakukan dengan metode deskriptif eksploratif yaitu mengamati aktivitas bakteri amilolitik kemudian modul dikembangkan menggunakan karakteristik modul self instruction. Ciri karakteristik modul self instruction yaitu mampu membelajarkan diri sendiri yang berisi tujuan, bahan belajar, metode belajar, alat dan sumber belajar, dan sistem evaluasi (Lestari, 2014).

Modul bioteknologi berbasis riset berisi sebagian hasil penelitian untuk bahan penyusunan modul. Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan berdasarkan data yang di dapatkan dari angket validasi sebagai dasar instrumen pengembangan modul bioteknologi. Validasi modul dilakukan oleh validator ahli yaitu ahli materi, ahli media pembelajaran dan guru SMA pengampu materi biologi. Data yang diperoleh dari angket validasi ahli dihitung validitasnya menggunakan rumus (Akbar, 2013) sebagai berikut :

$$V = \frac{TSe}{TSh} \; x \; 100\%$$

Keterangan :

V : Presentase Validitas

TSe : Total Skor Empiris (jumlah skor penilaian oleh validator)

TSh : Total skor harapan (jumlah skor maksimal)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang disajikan berupa ringkasan penelitian hasi uji coba dan saran dari ahli materi, ahli media pembelajaran dan guru SMA pengampu materi biologi. Persentase hasil validasi dari modul bioteknologi berbasis uji potensi bakteri amilolitik didapatkan dari penjumlahan skor yang diperoleh dari setiap aspek yang dinilai dibagi dengan total skor maksimal. Data hasil validasi ahli terhadap modul

bioteknologi berbasis uji potensi bakteri amilolitik adalah berupa penilaian dan saran untuk perbaikan dan kelayakan produk.

Tabel 1. Hasil validasi modul bioteknologi validator ahli

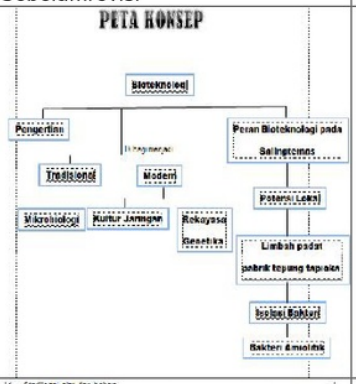
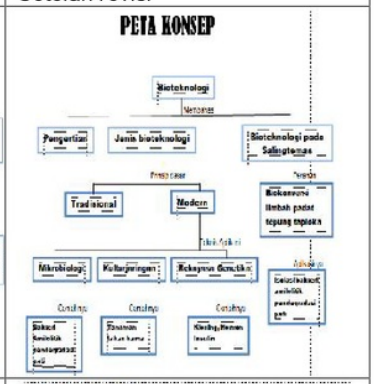
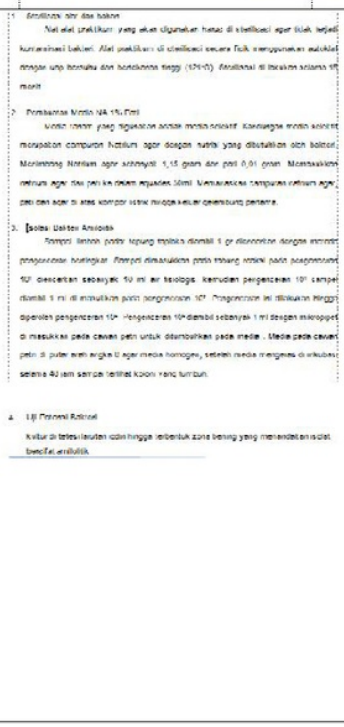
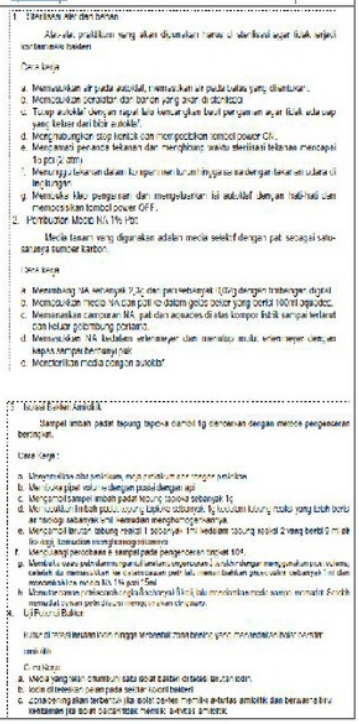
No.	Validator ahli	Total skor empiris	Total skor harapan	$V=\frac{TSe}{TSh} x\ 100\%$	$V=\frac{V1+V2+V3}{3}$
1.	Ahli 1	58	72	80,5%	79,1%
2.	Ahli 2	58	72	80,5%	
3.	Ahli 3	55	72	76,3%	

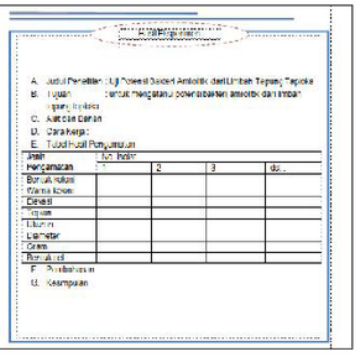
Penelitian tentang uji potensi bakteri amilolitik dari limbah padat tepung tapioka selanjutnya digunakan sebagai bahan untuk menyusun modul berbasis penelitian yang diterapkan di jenjang pendidikan SMA kelas XII pada materi Bioteknologi. Disusunnya modul bioteknologi berbasis uji potensi bakteri amilolitik sebagai sumber belajar siswa berbasis penelitian. Dilakukan uji validasi modul bioteknologi berbasis uji potensi bakteri amilolitik kepada tiga validator ahli (dosen ahli materi bioteknologi, dosen ahli media, dan guru mata pelajaran biologi SMA). Aspek penilaian yang diujikan terdiri atas enam aspek antara lain relevansi, keakuratan, sistematika penyajian, kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada siswa, kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, keterbacaan dan kekomunikatifan. Uji kevalidan modul dari rata-rata validator ahli 79,1 % adalah dalam jenjang penilaian menunjukkan dalam kriteria cukup valid, dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri dengan sedikit revisi.

Masukan dan saran ahli materi terhadap modul bioteknologi berbasis uji potensi bakteri amilolitik meliputi hal-hal berikut. (a) Peta konsep, mengganti peta konsep yang baik dan benar. (b) Eksperimen, lebih baik cara kerja tidak di narasikan tapi di beri langkah-langkah kerja. (c) Hasil Eksperimen, memberi tabel hasil penelitian. Berdasarkan hasil penilaian dan saran modul belum mencapai 100% dapat digunakan. Revisi pengembangan produk dilakukan berdasarkan validasi dari ahli materi, media, dan guru materi biologi SMA. Acuan revisi produk modul bioteknologi berbasis uji potensi bakteri amilolitik berdasarkan komentar dan saran yang telah diberikan oleh validator.

Hal yang telah diperbaiki disajikan pada tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Perbaikan Produk

No.	Revisi	Sebelumrevisi	Setelah revisi
1.	Peta konsep		
2.	Langkah kerja		

3.	Penambahan Hasil Eksperimen	-	

Pada modul bioteknologi mikrobiologi memiliki prinsip dan teknik yang akan mendasari pemahaman peserta didik tentang konsep lanjut yang berhubungan dengan aplikasi mikrobiologi dalam bidang bioteknologi untuk beberapa tujuan tertentu, misalnya produksi enzim yang memanfaatkan mikroorganisme. Dengan demikian kompetensi peran bioteknologi pada sains, lingkungan, teknologi dan masyarakat dapat tercapai dengan dimanfaatkannya modul bioteknologi berbasis uji potensi bakteri amilolitik ini.

Modul bioteknologi berbasis uji potensi bakteri amilolitik yang telah tervalidasi ini masih mempunyai keterbatasan di samping kelebihan yang ada. Kelebihan modul ini yaitu (1) mengangkat potensi lokal di lingkungan sekitar untuk dikaji lebih mendalam pemanfaatannya dengan cara memuat kegiatan penelitian yang dapat menumbuhkan jiwa saintis pada peserta didik (2) Kegiatan belajar disusun secara sistematis agar mempermudah penggunaannya untuk mempelajari modul secara mandiri(3) memiliki tes atau evaluasi untuk mengukur keberhasilan pembelajaran.

Beberapa kelebihan tersebut telah sesuai dengan pernyataan Fitriyati (2015) Modul berbasis riset memuat perpaduan teori dan kegiatan penelitian, sehingga peserta didik dapat memahami secara konkrit penerapan konsep yang dipelajari. Modul memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi serta fleksibel digunakan, penggunaan modul dapat mengondisikan kegiatan pembelajaran terencana dengan baik, melalui modul berbasis riset peserta didik dapat belajar lebih banyak melalui pengalaman langsung, mendapatkan bekal keterampilan, serta menilai sendiri hasil pekerjaan yang telah dilakukan.

Keterbatasan modul bioteknologi berbasis uji potensi bakteri amilolitik yang telah dikembangkan antara lain (1) hanya menyajikan teknik isolasi, karakterisasi, dan uji potensi bakteri amilolitik dari limbah padat tepung tapioka (2) uji lapangan belum dilakukan sehingga belum diketahui efektivitas penggunaan modul terhadap peserta didik (3) pengembangan modul belum sampai pada tahap penyebarluasan.

Penelitian yang telah dilakukan memberikan contoh nyata dalam kegiatan pembelajaran yang diharapkan dapat membantu peserta didik dalam memahami ide, konsep, dan materi bioteknologi. Kegiatan penyusunan modul berbasis riset ini memiliki nilai, etika dan praktik penelitian yang sesuai dengan bidang ilmu dapat menjadi inspirasi peserta didik. Modul bioteknologi ini dapat dijadikan rujukan dalam proses pembelajaran materi bioteknologi.

KESIMPULAN

Modul disusun *Self Instructional* sehingga peserta didik mampu membelajarkan diri sendiri dengan konsep pembelajaran kontekstual yaitu membekali siswa berupa pengetahuan dan kemampuan (*skill*) yang lebih realistis. Modul mencakup materi, metode dan evaluasi yang dapat digunakan secara mandiri. Hasil rata-rata validasi modul dari tiga validator ahli yaitu 79,1 % sehingga modul masuk dalam kriteria cukup valid sehingga dapat digunakan sebagai sumber belajar mandiri dengan sedikit revisi.

DAFTAR PUSTAKA

Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya Offset.

Fitriyati, U., Nandang, M. & Umie, L. (2015). Pengembangan Modul Berbasis Riset Pada Matakuliah Bioteknologi. *Jurnal Pendidikan Sains*. 3 (3), 120-129.

Lestari, A.S. (2014). Pembuatan Bahan Ajar Berbasis Modul Pada Matakuliah Media Pembelajaran di Jurusan Tarbiyah STAIN Sultan Qaimuddin Kendari. *Jurnal Al-Ta'dib*, 7 (2), 159.

Setyowati, R., Parmin., Arif, W. (2013). Pengembangan Modul IPA Berkarakter Peduli Lingkungan Tema Polusi Sebagai Bahan Ajar Siswa SMKN 11 Semarang. *Journal UNNES,* 2 (2), 245-253.

Slameto. (2016). Pembelajaran Berbasis riset Mewujudkan Pembelajaran yang Inspiratif: Online), (*ejournal.uksw.edu, diunduh 24 Maret 2017).*

Taniredja, T., Efi, M. Sri, H. (2013). *Model-model Pembelajaran Inovatif dan Efektif*. Bandung: Alfabeta.

Wurinanda, I. (2015). Empat masalah utama Pendidikan Indonesia. Okezone, *Online*.

Penyusunan Modul Bioteknologi SMA Kelas XII Berbasis Uji Potensi Bakteri Amilolitik Dari Limbah Pabrik Tepung Tapioka di Desa Tajug Kabupaten Ponorogo

ORIGINALITY REPORT

16%	15%	6%	10%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

MATCH ALL SOURCES (ONLY SELECTED SOURCE PRINTED)

4%

★ Submitted to Universitas Pendidikan Indonesia

Student Paper

Exclude quotes	On	Exclude matches	< 10 words
Exclude bibliography	On		