



Research Artikel

**PENGEMBANGAN MODUL BIOTEKNOLOGI BERORIENTASI KEWIRAUSAHAAN GUNA
MENINGKATKAN MINAT ENTERPREUNER SISWA SMA/MA**

***THE DEVELOPMENT OF AN ENTREPRENEUR-ORIENTED BIOTECHNOLOGY MODULE TO IMPROVE
ENTREPRENEUR INTEREST IN SMA / MA STUDENTS***

Deden Ibnu Aqil, Adeng Hudaya, Nur Amega Setiawati

Universitas Indraprasta PGRI Jakarta, Indonesia

den.aqil@gmail.com

Abstract

This research aimed to determine the application of learning models in increasing student interest in entrepreneurship. This biotechnology lesson was taken because this lesson contains an understanding of the use of biological materials in products that students can develop into entrepreneurial products. This research is a research and development (R&D) arranged systematically consisting of defining, designing, developing, and disseminating. The results of this study from the subject expert analysis, namely the feasibility of the content, shows a percentage of 81.25% is included in the very feasible category. The presentation feasibility percentage found of 80.00% is still a very feasible category. Regarding language feasibility, it got a percentage of 83.33%, which was still in the very feasible category, and for contextual assessment, it got a percentage of 80.55%. From media experts of the 75% eligible category. It was in the feasible category criteria. In terms of module design, 61.11% is a feasible category and module content design is 91.25% very feasible. Based on the results of tests carried out by students, the aspect of the module display was 84.58%, of the content presented was 83.46%, entrepreneurial aspects were 86.32%. Modules fall into the category of proper evaluation and are so worthy that they only need to be slightly revised.

Keywords: *Biotechnology modules; entrepreneurship; entrepreneurial interest; R&D research; high school / MA students*

Abstrak

Kegiatan penelitian ini bertujuan mengetahui penerapan model pembelajaran dalam meningkatkan minat enterpreuner siswa. Pelajaran bioteknologi ini diambil karena pelajaran ini mengandung pemahaman tentang pemanfaatan bahan hayati menjadi produk yang bisa dikembangkan siswa menjadi produk kewirausahaan. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (R & D) yang disusun secara sistematis terdiri dari define/penetapan, design/perancangan, develop /pengembangan, dan disseminate/penyebaran. Hasil penelitian ini dari analisis ahli materi yaitu kelayakan isi menunjukkan presentase 81,25% termasuk dalam kategori sangat layak, kemudian dalam kelayakan Penyajian didapat presentase sebesar 80,00 % masih kategori sangat layak. Dalam hal kelayakan Penyajian didapat presentase sebesar 80,00 %, kemudian dalam hal kelayakan Bahasa mendapat presentase sebesar 83,33% masih dalam kategori sangat layak dan untuk penilaian kontekstual mendapatkan presentase sebesar 80,55%. dari ahli media dari ukuran 75 % kategori layak. Dari sisi kriteria masuk dalam kategori layak, dari sisi desain modul 61,11 % kategori layak dan Desain isi modul 91,25 % sangat layak. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan oleh siswa dari aspek tampilan modul sebesar 84,58% dari penyajian materi sebesar 83,46%, aspek kewirausahaan 86,32 %. Modul termasuk dalam kategori penilaian layak dan sangat layak sehingga hanya perlu sedikit direvisi.

Kata Kunci: Modul Bioteknologi; kewirausahaan; minat enterpreuner; Penelitian R&D; Siswa SMA/MA

Permalink/DOI: <http://doi.org/10.15408/es.v13i1.15198>

PENDAHULUAN

Realita saat ini, tidak semua siswa yang lulus SMA dapat melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi dan langsung mendapatkan pekerjaan, di sisi lain skill dan minat mereka dalam berwirausaha mereka rendah. Banyak pengangguran berasal dari sekolah menengah atas. Laporan Badan Pusat Statistik (BPS) Nasional mencatat hingga bulan Agustus tahun 2018 sebanyak tujuh juta orang menganggur dan 7,95% berasal dari lulusan SMA (BPS,2018). Hal tersebut menandakan pendidikan SMA masih belum maksimal memberikan bekal kepada siswanya agar memiliki keterampilan untuk dapat hidup mandiri.

Penyebab pengangguran bukan hanya disebabkan oleh terbatasnya kesempatan kerja, melainkan juga dapat disebabkan karena ketidakmampuan pencari kerja untuk memenuhi kriteria atau kualifikasi yang dipersyaratkan oleh pemberi pekerjaan (Anshar, *et al.*, 2008). Oleh karena itu, setiap pencari kerja dalam hal ini siswa perlu dibekali pengetahuan, keterampilan dan sikap tertentu. Sikap yang diperlukan oleh kebanyakan orang yang akan berwirausaha maupun sebagai pencari kerja.

Penyebab utama siswa yang telah lulus sulit untuk mau dan memulai wirausaha adalah karena minimnya pengetahuan tentang kewirausahaan, yaitu mereka tidak dididik dan diajarkan untuk berusaha sendiri, serta kurangnya dukungan dari lingkungan, budaya masyarakat dan keluarga yang selalu menginginkan anaknya setelah lulus sekolah diarahkan agar langsung kuliah atau bekerja menjadi karyawan bahkan sudah bercita-cita menjadi pegawai negeri. (Satiti, *et al.* 2014)

Faktor minimnya ide dan modal juga menjadi faktor yang tidak kalah penting dalam memulai usaha (Kompasiana, 2011). Penelitian Nurbaya (2012) menyatakan bahwa terdapat pengaruh antara pengetahuan dengan kewirausaha dan semakin tinggi pengalaman praktek kewirausahaan maka semakin tinggi kesiapan siswa dalam berwirausaha.

Upaya merubah *mindset* dari budaya pencari kerja menjadi budaya pencipta pekerjaan harus dilakukan. Setelah lulus sekolah para siswa tidak terlalu berharap mendapatkan pekerjaan, tetapi

mampu mengembangkan kemampuannya sendiri. *Maindset* akan berubah apabila dalam pembelajaran dikenalkan kewirausahaan. Tidak hanya dalam satu pelajaran saja, tetapi semua pelajaran yang dapat direncanakan dapat membangun mental enterpreuner atau berwirausaha.

Machfoedz (2015) menyatakan bahwa diantara wirausahawan mendapatkan ide tentang perusahaan adalah dari pekerjaan yang pernah dilakukan dan juga pendidikan. Hal pendidikan menjadi tantangan guru dalam mendisain pembelajaran agar dapat membentuk *mindset* tersebut. Maka dari itu penelitian ini mencoba mendesain pembelajaran yang berbasis kewirausahaan.

Menurut Sagoro dalam (Afriadi, 2018) kewirausahaan adalah proses menciptakan nilai dengan memanfaatkan sumber daya manusia sebagai modal untuk mengambil kesempatan bisnis untuk menghasilkan barang dan jasa dengan kreativitasnya yang bertujuan mencari keuntungan. Lestari (2020) menambahkan bahwa peningkatan minat berwirausaha siswa dapat memacu mereka mengembangkan kreativitas dalam membuat suatu produk atau jasa berdasarkan informasi atau pengetahuan yang mereka dapatkan. Penerapan pengembangan kewirausahaan produk biologi disebut *biopreneurship*.

Menurut Anwar (Sisnodo, 2015) *biopreneurship* berasal dari kata “bio” yang artinya makhluk hidup dan “*entrepreneurship*” yang artinya kewirausahaan, yaitu segala hal yang berkaitan dengan sikap, tindakan, dan proses yang dilakukan oleh para *entrepreneur* dalam merintis, menjalankan, dan mengembangkan usaha dengan memanfaatkan makhluk hidup yang dapat diolah menjadi produk usaha, dan dapat dipasarkan sehingga menghasilkan ekonomi produktif.

Biopreneurship dapat diartikan sebagai pemanfaatan makhluk hidup yang dapat diolah menjadi produk usaha, dan dapat dipasarkan sehingga menghasilkan ekonomi produktif (Wardhani, *et al.*, 2020). Menurut Hudaya, *et al.* (2020) *biopreneurship* merupakan suatu pendekatan pemberdayaan yang memadukan antara konsep-konsep biologi dengan kewirausahaan.

Menurut Prihatiningrum, dkk (2019) biopreneurship juga cocok untuk pembelajaran biologi untuk meningkatkan prestasi belajar, kreativitas, dan minat berwirausaha siswa sekolah menengah atas. Paul, et al (2021) biopreneurship adalah penggerak pengetahuan dan inovasi, perjalanan dari dunia akademisi ke platform industri. Dapat disimpulkan bahwa biopreneurship merupakan integrasi dari biologi dan kewirausahaan, yaitu pemanfaatan bahan-bahan biologis yang dapat bernilai jual menjadi produk yang dapat dipasarkan.

Uctu, et al (2013) mengatakan bahwa untuk membangun jembatan antara ilmu bioteknologi dan komersialisasi pengetahuan atau menjadikan suatu produk sebagai barang dagangan dapat menggunakan program pelatihan kewirausahaan.

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aqil, dkk (2019) yang melibatkan siswa dalam membuat produk tempe dan nuggetnya. dengan menggunakan pembelajaran biopreneurship dapat meningkatkan minat berwirausaha. Menurut Kuntowicaksono (2012) bahwa guru harus memberikan bahan ajar sesuai dengan kondisi nyata. dengan memberikan pengalaman langsung siswa akan terdorong untuk mereplikasi produk yang telah diajarkan kepadanya.

Pembelajaran Biologi harus lebih dekat dengan apa yang ada dan dibutuhkan oleh masyarakat, agar siswa dapat lebih memaknai pengetahuan dan keterampilannya ditengah masyarakat. Menurut Johnson (2014) Kemampuan mengerti makna dari pengetahuan dan keterampilan akan menuntun pada penguasaan pengetahuan dan keterampilan.

Pendapat Purnomo (2005), bahwa; peningkatan minat siswa dalam berwirausaha dapat dilakukan melalui kegiatan pendidikan. Pendidikan merupakan wahana yang dapat mengembangkan segenap potensi siswa baik dari sisi sikap, kepribadian, kemampuan dan keterampilan sesuai dengan arah tujuan pendidikan secara nasional. Dari pemikiran yang telah disampaikan diatas, maka diperlukan upaya untuk mengembangkan suatu perangkat pembelajaran yang berdasarkan kewirausahaan agar mendorong siswa berwirausaha.

Menurut Meyers dan Hurlay (2008) yang dimaksud pendidikan biopreneurship adalah sebuah

program yang dirancang untuk memperoleh pengetahuan, ketrampilan dan sikap yang diperlukan seorang wirausahawan yang berhubungan dalam kehidupan komersialisasi sains.

Produk biopreneurship yang dapat dikembangkan dan banyak diminati masyarakat saat ini adalah tempe, nugget tempe, yogurt, nata de coco dan roti jhon yang merupakan contoh produk makanan hasil fermentasi bioteknologi konvensional. Bioteknologi adalah teknik memanfaatkan berbagai organisme hidup untuk menghasilkan produk yang diinginkan atau untuk melaksanakan tugas-tugas untuk tujuan manusia (Zhao, 2007).

Setiap pembuatan jenis produk-produk tersebut membutuhkan pengetahuan dari biologi, karena melibatkan tumbuhan dan juga mikroorganisme. Oleh karena itu, pemahaman akan biologi dalam pengembangan produk biopreneurship sangat diperlukan, sehingga para wirausahawan dapat berkreasi dan berinovasi untuk mengembangkan produk tersebut.

Hasil penelitian Fitriah (2012) menguatkan latar belakang penelitian ini yaitu pembelajaran berbasis kewirausahaan dapat meningkatkan minat wirausaha siswa sebesar 7,30 % dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa sebesar 18,85%. Perangkat pembelajaran ini di desain bagi siswa yang ingin belajar mendalami kewirausahaan, membuat kreativitas produk, mengambil langkah untuk mendapatkan peluang-peluang kewirausahaan baru, dan menciptakan inovasi produk bioteknologi serta paling tidak mendapatkan hasil belajar yang baik.

Adeng, dkk (2020) menyampaikan bahwa kegiatan pemberdayaan di pesantren melalui biopreneurship mampu meningkatkan minat wirausaha remaja dan kebanyakan para santri berminat memulai usaha setelah kegiatan dilaksanakan. hal tersebut juga disampaikan Aqil, dkk (2019) yaitu pembelajaran yang dilaksanakan dengan pendekatan biopreneurship dapat merubah peningkatan minat berwirausaha dan life skill wirausaha dari sebelum kegiatan dimulai sampai sesudah kegiatan dilaksanakan.

Penelitian ini bertujuan mengembangkan modul pembelajaran yang digunakan dalam

meningkatkan minat enterpreuner siswa. Dalam pengembangan modul ini pada pembahasan produk bioteknologi konvensional ditambahkan materi kewirausahaan berupa analisis usaha beberapa produk bioteknologi untuk berwirausaha. seperti resep membuat tempe, nugget tempe, yogurt, nata de coco dan roti jhon disertai analisis modal yang harus disiapkan sampai keuntungan yang akan didapat setelah memulai usaha.

Tumisem & Epriliana Dewi (2019). mengatakan bahwa pembelajaran biopreneurship memiliki prospek yang sangat baik untuk menumbuhkan jiwa kewirausahaan dan memiliki prospek yang baik untuk mengembangkan unit-unit usaha di sekolah yang dapat menghasilkan pendapatan bagi sekolah-sekolah di Indonesia sehingga dapat mengurangi pengangguran.

Dibandingkan penelitian sebelumnya seperti penelitian Fitriah (2012) siswa hanya diberikan materi dan praktik membuat produk-produknya saja tidak diberikan analisis usaha seperti yang sedang dikembangkan oleh penulis. Dengan harapan agar setelah mempelajari materi melalui modul ini siswa dapat membuat produk biologi dan menginspirasi mereka dalam menciptakan lapangan kerja sendiri dengan bekal ketrampilan membuat produk bioteknologi. Pelajaran bioteknologi diambil karena pelajaran ini mengandung pemahaman tentang pemanfaatan bahan hayati menjadi produk yang bisa dikembangkan siswa menjadi produk kewirausahaan.

METODE

Penelitian ini dilakukan di Madrasah Aliyah Darus Sholihin Sawangan Depok. Penelitian dilakukan dari bulan Agustus – Desember 2019.

Metode penelitian ini menggunakan penelitian *Research and Development* (R&D) dengan Model 4-D, Model ini adalah tahapan penelitian yang disusun secara sistematis yang terdiri dari *define*/ penetapan, *design*/perancangan, *develop* /pengembangan, dan *disseminate*/penyebaran (Thiagarajan., *et al*, 1974: 5).

Tahapan pertama adalah *define*, yaitu tahapan pendahuluam dalam melakukan penelitian ini. Tahapan ini Penulis mengkaji pembelajaran

yang dilaksanakan pada MA Darus Saholihin Sawangan Depok.

Pembelajaran yang dilaksanakan di MA Darus Sholihin masih dominan menggunakan metode konvensional atau masih mengandalkan metode ceramah dalam mencapai tujuan pembelajaran. Disisi lain, siswa dihadapkan pada kebutuhan akan keterampilan yang menjadi modal untuk berkiprah di masyarakat.

Tujuan sekolah MA Darus Sholihin sebagai bagian dari tujuan pendidikan nasional diantaranya adalah meningkatkan kecerdasan, pengetahuan, kepribadian, akhlak mulia, serta keterampilan untuk hidup mandiri. untuk mewujudkan kemandirian siswa diperlukan realisasi kurikulum yang relevan dengan kebutuhan masyarakat.

Menurut Khoiri (2019) dalam meningkatkan mutu pembelajaran biologi perlu dilihat beberapa prinsip diantaranya prinsip relevansi yaitu kurikulum memiliki keterkaitan dengan kebutuhan masyarakat, dapat membawa hasil yang bermanfaat bagi Madrasah.

Perdasarakan pendalaman dari berbagai literatur, maka penulis mencoba mengkaji mengenai model pembelajaran melalui modul yang dapat mengurangi ketimpangan yang terjadi dengan pembelajaran bioteknologi yang berbasis kepada kegiatan kemandirian yang mengarah kepada kewirausahaan.

Tahapan kedua adalah *design*. yaitu merancang sebuah perangkat pembelajaran yang isinya memuat kebutuhan-kebutuhan dalam pelaksanaan pembelajaran di MA Darus Saholihin Sawangan Depok. Modul pembelajaran bioteknologi yang akan dibuat berbasis kepada kewirausahaan dimana terdapat materi-materi dalam membuat usaha dari produk bioteknologi termasuk analisis usahanya.

Isi modul ini terdiri dari beberapa bab yang mengikuti silabus yang digunakan saat ini mulai dari konsep bioteknologi, jenis-jenis bioteknologi, bioteknologi konvensional, bioteknologi modern, produk bioteknologi konvensional, produk bioteknologi modern, dan dampak bioteknologi bagi kehidupan manusia.

Pada pembahasan produk bioteknologi konvensional ditambahkan materi kewirausahaan berupa analisis beberapa produk bioteknologi untuk berwirausaha. seperti resep membuat tempe, nugget tempe, yogurt, nata de coco dan roti jhon disertai analisis modal yang harus disiapkan sampai keuntungan yang akan didapat setelah memulai usaha.

Tahapan ketiga yaitu *develop*, tahapan ini berisi perangkat pembelajaran yang akan diperiksa dan divalidasi kepada para ahli dibidangnya, kemudian hasilnya diperbaiki sesuai dengan catatan para ahli. Perangkat yang sudah divalidasi ahli ini lalu diujicobakan pada kelas tertentu dan terbatas, dengan memberikannya kepada siswa secara acak dari kelas yang bukan objek pengujian perangkat pembelajaran bioteknologi berbasis kewirausahaan. setelah itu penulis melakukan pengujian akan perangkat pembelajaran yang dihasilkan pada kelas yang menjadi objek penelitian.

Perangkat pembelajaran atau modul diperiksa oleh para ahli dibidangnya, seperti ahli materi, ahli media dan ahli kewirausahaan. setelah diperiksa oleh para ahli, modul tersebut diperbaiki sesuai dengan catatan para ahli. Penilaian desain produk atau modul dalam penelitian ini adalah desain deskriptif kualitatif. Dimana reviewer yang menilai modul yang terdiri dari reviewer pada tahap validasi modul, yang terdiri dari satu orang ahli materi biologi, satu orang lagi dari ahli media. dan satu orang lagi dari ahli kewirausahaan.

Hasil pengujian tersebut mendapat komentar dan masukan dari para ahli tersebut. Kemudian perangkat yang sudah divalidasi para ahli ini lalu diujicobakan pada kelas tertentu dan terbatas, dengan memberikannya kepada responden 10 siswa secara acak untuk mendapatkan masukan terhadap modul yang diberikan. secara keseluruhan respon mereka cukup baik, modul mudah difahami dengan baik dan sangat baik digunakan untuk dijadikan modul di sekolah tanpa ada perbaikan bahkan sebagaimana mereka mereka tertarik untuk memiliki modul tersebut untuk motivasi usaha dan ingin memulai usaha.

Tahapan keempat, yaitu *disseminate*, yaitu tahapan uji responden terhadap perwakilan 25 siswa MA Madrasah Aliyah Darus Sholihin tahap

dissemination dilakukan dengan cara mensosialisasikan modul kepada siswa dalam jumlah terbatas. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan respons terhadap modul yang sedang dikembangkan. Apabila respon sasaran pengguna modul sudah baik maka baru dilakukan pencetakan dalam jumlah banyak dan pemasaran supaya bahan ajar itu digunakan oleh sasaran yang lebih luas.

Data yang diperoleh berupa data kualitatif yang diperoleh dari hasil penilaian kelayakan modul. Instrumen yang digunakan berupa lembar angket penilaian modul. Komponen yang dinilai adalah kebahasaan, penyajian, dan kegrafikaan. Deskripsi data yang diperoleh dari penilaian modul dirubah menjadi data kuantitatif dengan aturan pemberian skor berdasarkan Sudjana (2015) dengan tujuan memudahkan perhitungan skor rata-rata setiap komponen yang dinilai.

Kelayakan modul pengembangan bahan ajar ini dianalisis secara deskriptif dengan ketentuan tingkat kelayakan produk. Menurut Arikunto (2008: 208) analisis tingkat kelayakan dengan presentase seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Persentase Tingkat Kelayakan

Presentase (%)	Kriteria
81-100	Sangat Layak
61-80	Layak
41-60	Cukup Layak
40-21	Kurang Layak
0 – 20	Sangat Kurang Layak

Sumber : Arikunto (2008:208)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan modul biologi di Madrasah Aliyah Darus Sholihin Bedahan Sawangan Depok menghasilkan data sebagai berikut:

Tabel 2. Data Hasil penelitian Angket Ahli Materi

No.	Pernyataan/Aspek	Rata-rata (%)
1.	Kelayakan Isi	81,25
2.	Kelayakan Penyajian	80,00
3.	Kelayakan Bahasa	83,33
4.	Penilaian kontekstual	80,55

Tabel 3. Data Hasil penelitian Angket Ahli Media

No.	Pernyataan/Aspek	Rata-rata (%)
1.	Ukuran Modul	75,00
2.	Desain Modul	61,11
3.	Desain isi modul	91,25

Tabel 4. Data Hasil penelitian Angket Ahli Kewirausahaan

No.	Pernyataan	Rata-rata (%)
1.	Aspek Tampilan	83,33
2.	Aspek Penyajian Materi	56,58
3.	Aspek Wirausaha	88,19
	<ul style="list-style-type: none"> Percaya diri Berorientasi tugas dan hasil Keberanian mengambil resiko Kepemimpinan Keorisinilan Berorientasi masa depan 	86,32 100,00 66,66 83,33 91,66 87,50

Berdasarkan tabel 1. bahwa hasil analisis dari ahli materi adalah terkait tentang pembelajaran bioteknologi berbasis kewirausahaan dari kelayakan isi menunjukkan presentase 81,25% termasuk dalam kategori sangat layak, kemudian dalam kelayakan Penyajian didapat presentase sebesar 80,00 % masih kategori sangat layak.

Dalam hal kelayakan Penyajian didapat presentase sebesar 80,00 %, kemudian dalam hal kelayakan Bahasa mendapat presentase sebesar 83,33% masih dalam kategori sangat layak dan untuk penilaian kontekstual mendapatkan presentase sebesar 80,55%.

Dari keseluruhan analisis yang diberikan oleh ahli materi seorang dosen biologi mengindikasikan bahwa untuk modul pembelajaran ini termasuk dalam kategori sangat layak. Namun beliau memberikan beberapa catatan diantaranya dalam realitas pembelajarannya diperlukan praktek yang membutuhkan biaya yang cukup banyak. Sehingga diperlukan komunikasi antar guru, orang tua dan sekolah dalam pelaksanaan kegiatan tersebut.

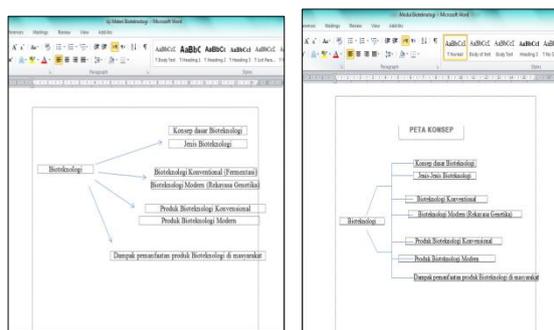
Dari hasil pengamatan oleh ahli media pembelajar bahwa dari ukuran modul diberikan penilaian rata-rata presentase 75 %. Dari sisi kriteria masuk dalam kategori layak. Menurut Arikunto (2008 :208) 61-80 % masuk dalam kategori layak. Jadi untuk ukuran modul yang dibuat ini masih layak karena dalam desain ukurannya menggunakan ukuran A4 seperti buku modul umumnya. Kemudian dari sisi desain modul beliau memberikan nilai 61,11 %.

Nilai tersebut sebetulnya masih dalam kategori layak, karena Menurut Arikunto (2008:208) 61-80 % berkategori layak. Desain yang digunakan penulis memang masih sangat sederhana perlu banyak perubahan untuk sampai kepada kelayakan yang tinggi. berikut usulan revisi desain cover ahli media :



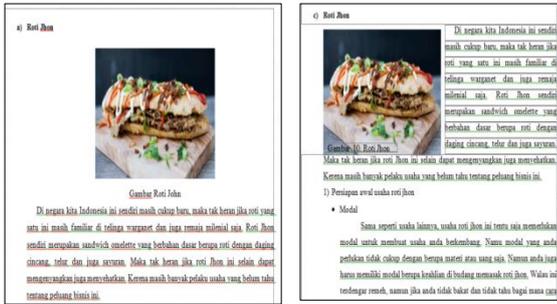
(a) (b)

Gambar 1. Awal modul (a) sebelum direvisi dan (b) setelah direvisi



(a) (b)

Gambar 2. Peta konsep (a) sebelum direvisi dan (b) setelah direvisi



(a)

(b)

Gambar 3. Konten roti Jhon (a) sebelum direvisi dan (b) setelah direvisi

Desain isi modul menurut ahli media 91,25 % masuk dalam kategori sangat layak. Seperti Arikunto (2008 :208) katakana bahwa persentase dari 80-100% masuk dalam kategori sangat layak. Dalam hal ini penulis betul-betul menyiapkan modul ini dengan konsep kewirausahaan yaitu karena pembelajaran lama hanya dengan menggunakan konsep teori dan sedikit membuat praktek, namun pada pembelajaran dengan menggunakan modul ini siswa tidak hanya sampai kepada pembuatan produk tetapi juga bisa menganalisa usaha mereka setelah mereka memiliki keterampilan dalam membuat produk.

Berdasarkan pengujian yang dilakukan oleh ahli kewirausahaan yang menilai kelayakan aspek tampilan modul dihasilkan jumlah persentase sebesar 83,33%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa modul modul pembelajaran ini sangat layak tampilannya. Pengujian dari aspek penyajian materi dalam modul didapatkan persentase sebesar 56,58%. persentase ini masih cukup layak sehingga perlu direvisi. Alasan ahli ini adalah, gambar yang diberikan masih kurang banyak, dan saran beliau agar gambar yang ada modul ini ditambah supaya lebih menarik.

Secara keseluruhan aspek kewirausahaan modul pembelajaran bioteknologi berbasis kewirausahaan ini sangat layak yaitu memperoleh penilaian rata –rata 88,19 %. Hal tersebut menunjukkan pembelajaran ini sangat layak dalam meningkatkan kewirausahaan siswa. lebih rinci lagi aspek kewirausahaan meliputi pengembangan kepercayaan diri diniali 100% , berorientasi pada tugas dan hasil 66,66%, keberanian dalam mengambil resiko pekerjaan 83,33%, kepemimpinan

yang baik 91,66%, keorisinilannya 100% dan memiliki pandangan jauh kedepan 87,50%.

Berdasarkan kriteria kewirausahaan diatas secara keseluruhan penilainnya terhadap modul ini sangat layak digunakan tetapi hanya pada sisi orientasi pada tugas dan hasil masih masuk dalam kategori layak saja. Hal tersebut menjadi catatan penting penulis agar konten tugas diperbanyak, agar siswa dapat sesering mungkin bisa berlatih untuk membuat produk-produk bioteknologi yang disampaikan dalam modul ini.

Berdasarkan hasil pengujian modul (lihat tabel 2, 3 & 4) pada hasil pengisian angket dari ahli materi, ahli media dan ahli kewirausahaan didapatkan hasil yang masih dalam kategori layak. Karena pada penyajian modul terdapat beberapa kelebihan isi. Hal tersebut juga sesuai dengan pernyataan Handayani (2014) yang menyampaikan bahwa melalui penyusunan bahan ajar atau modul yang berorientasi pada pengujian akan didapatkan pengetahuan dan data yang tepat, terkini dan berkesinambungan.

Selanjutnya, modul yang disusun melalui proses penelitian dan pengujian akan memberikan penguatan dan dukungan pada kompetensi diri siswa karena akan menambah masukan-masukan yang sangat baik untuk pengembangan modul itu sendiri.

Hasil pengujian kepada responden siswa MA Darus Sholihin pada tahap *disseminate* dilihat dari aspek tampilan modul 77,5% kategori layak, aspek penyajian Materi 81,66% kategori sangat layak, kemudian dari aspek wirausaha rata-rata 76,59% kategori layak yang terdiri dari percaya diri 77,33% kategori layak, Berorientasi tugas dan hasil 78,00% kategori layak, keberanian mengambil resiko 72,66% kategori layak, kepemimpinan 76,33% kategori layak, keorisinilan 76,25% kategori layak dan berorientasi masa depan 79,00% termasuk kategori layak.

Secara umum hasil uji responden modul ini dari sisi tampilan dan kewirausahaan termasuk kategori layak, karena masih dalam kisaran 61-80 dan pada aspek materi termasuk dalam kategori sangat layak, karena termasuk dalam kisaran 81-100. Setelah siswa menilai angket, mereka memberikan komentar. komentar umum yang mereka sampaikan adalah mengenai gambar. gambar yang disajikan

masih terlalu sedikit. Dengan demikian menjadi masukan, bahwa gambar menjadi bagian penting yang harus diperbanyak dalam modul ini.

Penelitian yang dilakukan Anwar (2012) menyatakan bahwa pengembangan perangkat pembelajaran biologi yang dapat secara baik meningkatkan minat siswa dalam berwirausaha dan kesimpulannya masuk kedalam kriteria baik. Rosa (2015) menjelaskan hasil penelitiannya ; bahwa dengan modul belajar yang disusun guru dapat menjadi panduan belajar siswa sehingga siswa dapat belajar secara mandiri. apalagi ditambah petunjuk untuk bereksperimen sendiri.

Begitu juga hasil penelitian Andriani (2017) hasil analisis angketnya berupa persentase kemenarikan mencapai 93% dan kemudahan dalam belajar siswa sebesar 84,67%. Dengan kesimpulan bahwa modul sangat menarik bagi siswa untuk belajar dengan hasil belajar yang lebih baik. Wijayanti (2016) yang menguji kelayakan untuk modul siswa diperoleh hasil 82,71% masuk dalam kriteria baik, sedangkan diperoleh 94,81% kriteria sangat baik untuk modul guru, kesimpulannya dinyatakan layak digunakan.

Begitu juga hasil penelitian Sa'diyah, dkk (2016) menyampaikan bahwa hasil validasi dari ahli media masuk kategori cukup layak, uji validasi ahli materi adalah masuk kriteria sangat layak, uji keterbacaan termasuk kriteria sangat layak dan uji keefektifan menunjukkan angka 0,68 artinya modul yang diujicobakan termasuk ke dalam kategori sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dari Penjelasan penelitian diatas dapat disimpulkan bahwa modul yang diujikan perlu ada perbaikan akan tetapi modul tersebut termasuk kedalam kategori sangat layak dari sisi materi, dari sisi media masuk dalam kategori sangat layak dan dari kriteria kewirausahaan termasuk pula dalam kategori sangat layak. Secara keseluruhan penilaian modul tersebut termasuk kategori sangat layak sehingga dapat digunakan siswa SMA/MA.

Adapun saran dalam penelitian ini adalah tindak lanjut pengembangan modul bahwa untuk mendapatkan modul yang baik harus diuji berkali-kali untuk mendapatkan saran masukan kepada

penulis agar desain, konten dan sasaran yang ingin dicapai melalui modul menjadi lebih baik dan dapat tercapai.

Ucapan terima kasih ditujukan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Indraprasta PGRI Jakarta dan kepada Pimpinan Yayasan Daarus Sholohin Depok yang telah mengizinkan penulis untuk penelitian dan atas penerimaannya dengan baik

DAFTAR PUSTAKA

- Afriadi, R. dan Yuni. R (2018). Pengembangan Jiwa Bioentrepreneur Mahasiswa Biologi. *Jurnal Biolokus*, 1(2), 123-127.
- Anshar, M., Anwar M., Omsa, S. (2008). Peningkatan Keterampilan dan Pengembangan Jiwa Kewirausahaan Mahasiswa Melalui Kegiatan Magang Di Bengkel Toyota NV. Haji Kalla *Jurnal Politeknik Negeri Ujung Pandang*, 2(7), 103-108.
- Aqil, D.I., A.Hudaya., Z. Arifin. (2019). Penerapan Pembelajaran Bioentrepreneurship untuk Meningkatkan *Life Skills* dan Minat Wirausaha Siswa SMK. *Jurnal Inspirasi Pendidikan*, 1(2), 95-112.
- Aqil, D.I., A. Hudaya, Z.Arifin. (2019). Improving Life Skills and Interest of Students Through Vocational School of Bio-Entrepreneurship (BIOSHIP) in Sawangan Depok. *Jurnal Pemberdayaan Masyarakat Madani (JPMM)*,3(1), 33-47.
- Arikunto, Suharsimi. (2008). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik Edisi Revisi VI*. Yogyakarta: Rineka Cipta.
- Andriani,D., Yulianti,D., Jalmo,T. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X Di SMA. *Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi Pendidikan*, 5(2).

- Anwar,M,Supardi,Sugiharto.(2012). Pengembangan perangkat pembelajaran biologi dengan pendekatan bioenterpreneurship Untuk meningkatkan keterampilan proses ilmiah Dan minat berwirausaha siswa. *Innovative Journal of Curriculum and Educational Technology*,1(1), 38-44 431.
- BPS.(2018).<https://www.bps.go.id/pressrelease/2018/05/07/1484/februari-2018--tingkat-pengangguran-terbuka--tpt--sebesar-5-13-persen--rata-rata-upah-buruh-per-bulan-sebesar-2-65-juta-rupiah.html>Senin, 07 Mei 2018 15:28 WIB.
- Daryanto.(2013). *Menyusun Modul (Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar)*. Yogyakarta: Gava Media.
- Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan. (2008). Teknik Penyusunan Modul. Jakarta : Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional.
- Fitri, E. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Bioteknologi Berorientasi Bioentrepreneurship Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains, Minat Wirausaha Dan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Scientiae Educatia*, 1 (1),69-78.
- Hidayah, N. H. (2014). Upaya Peningkatan Pemahaman Siswa Terhadap Prinsip Kerja Pneumatik. *Jurnal INVOTEC.*, 10(1), 47-56..
- Hudaya,A., D.I Aqil, Z.Arifin. (2020). Pemberdayaan remaja pesantren melalui biopreneurship pembuatan nugget tempe guna menumbuhkan minat berwirausaha . *JPPM (Jurnal Pendidikan dan Pemberdayaan Masyarakat)*, 7(1), 36-44.
- Johnson, E. (2014). *Contextual Teaching and Learning*. MLC. Bandung.
- Khoiri. (2019). Pola peningkatan mutu pembelajaran biologi berbasis manajemen kurikulum di madrasah aliyah. Prosiding. <http://eprints.walisongo.ac.id/9455/>
- Kuntowicaksono. (2012). Pengaruh Pengetahuan Wirausaha Dan Kemampuan Memecahkan Masalah Wirausaha Terhadap Minat Berwirausaha Siswa Sekolah Menengah Kejuruan . *Journal of Economic Education*, 1(1), 46-52.
- Rosa. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Ipa Smp Pada Materi Tekanan Berbasis Keterampilan Proses Sains. *Jurnal pendidikan fisika (JPF)*,3(1), 49-63
- Nurbaya, S. (2012). Faktor-faktor yang mempengaruhi Kesiapan berwirausaha siswa smkn barabai Kabupaten hulu sungai tengah kalimantan selatan *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 21(2), 95-104
- Handayani, S. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran Berbasis Pengujian di Laboratorium sebagai Upaya Peningkatan Kompetensi. Makalah disajikan dalam Prosiding Konvensi Nasional Asosiasi Pendidikan Teknologi dan Kejuruan (APTEKINDO) ke 7 FPTK Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 12–15 November.
- Machfoedz, Mas'ud .(2015). *Kewirausahaan Metode, Manajemen, dan Implementasi*. Yogyakarta, Indonesia : BPFE
- Meyers, A.D. dan Hurley, P. (2008). From the Classroom Bioentrepreneurship education programmes in the United States. *Journal of Comercial Biotechnology*. 14 (1), 2–12.
- Paul.V.N,Arundhati Mehta and Mudaliar. S. (2021).*Bioentrepreneurship and Transferring Technology Into Product Development*. IGI Global.Com
- Prihatiningrum ,P, Mulyani.S, Susilowati.E, Andreas Priyono. A,Prasetyo.B. (2020). Effect of Bioentrepreneurship on Biology Learning Achievement, Creativity, and Entrepreneurial Interest. *Journal of Innovative Science Education*. 9 (3), 250 – 259.
- Purnomo, B.H. (2005). *Membangun Semangat Kewirausahaan*. Yogyakarta : Laksbang Pressindo.

- Sa'diyah, Suarsini, E., Ibrohim. (2016). Pengembangan Modul Bioteknologi Lingkungan Berbasis Penelitian Matakuliah Bioteknologi Untuk Mahasiswa S1 Universitas Negeri Malang. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*. 1 (9), 1781-1786.
- Satiti, R., Ekowati, Hidajah, W., (2014). Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keinginan Mahasiswa untuk Berwirausaha. *Jurnal Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Brawijaya*, 2(2), 1-16.
- Sudjana, N. (2015). *Penilaian Hasil Belajar Dalam Proses Belajar Mengajar*. Remaja Rosdakarya: Bandung.
- Sisnodo, dkk. (2015). Pembelajaran Bervisi Bioentrepreneurship Melalui Pembuatan Makanan Hasil Fermentasi Berbahan Dasar Kedelai Lokal. *Jurnal Biology Science & Education*, 4(2), 85-96.
- Suherman, E. (2010). *Desain pembelajaran kewirausahaan*. Bandung : Alfabeta press.
- Thiagarajan, S., Semmel, D.S., & Semmel, M.I. (1974). *Instructional development for training teacher of exceptional children*. Bloomington Indiana: Indiana University.
- Tumisem, Epriliana Dewi. (2019). TVET Towards Industrial Revolution 4.0 : Chapter Learning prospects for bioentrepreneurship in Indonesia: A study in junior and senior high schools. <https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9780429281501-6/learning-prospects-bioentrepreneurship-indonesia-study-junior-senior-high-schools-tumisem-epriliana-dewi>.
- Uctu, R., Rachel C. C. Jafta. (2013). Bio-entrepreneurship as a bridge between science and business in a regional cluster: South Africa's first attempts. *Science and Public Policy*, 41(2), 219-233.
- Wardhani, S. M. Amanda, A.R. Kusuma. (2020). Bioentrepreneurship Sebagai Upaya Meningkatkan Kreativitas dan Alternatif Bisnis di Masa Pandemi. *Journal of Biology Education*, 3(2), 100-109.
- Wijayanti, T.F. (2016). Pengembangan modul berbasis berpikir kritis disertai argument mapping pada materi sistem pernapasan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas xi sma negeri 5 surakarta. *Jurnal Inkuiri*, 5(1), 105-111
- Zhao, J. (2007). Nutraceuticals, Nutritional Therapy, Phytonutrients, and Phytotherapy for Improvement of Human Health: A Perspective on Plant Biotechnology Application. *Recent Patent on Biotechnology*. 1(1), 75 - 97.
- Kompasiana. (1 Juli 2011). Alasan Enggan Berwirausaha . <https://www.kompasiana.com/n471b/5500f0d5a333118d735122c3/alasan-enggan-berwirausaha?page=1>. diakses Selasa, 10 Oktober 2020 06:52 WIB
- Lestari, R.A. (29 Juli 2020). Lima Cara Meningkatkan Wirausaha di Masa Pandemi. <https://www.daya.id/usaha/artikel-daya/pengembangan-diri/5-cara-meningkatkan-kreativitas-wirausaha-di-masa-pandemi>. diakses Selasa, 10 Oktober 2020 07:52 WIB