

**VALIDITAS LKPD BIOTECHNOPRENEURSHIP UNTUK MELATIH KEMAMPUAN WIRUSAHA DAN KETERAMPILAN PROSES SAINS PESERTA DIDIK*****Validity of Biotechnopreneurship Student Worksheet to Train Entrepreneurship Skills and Science Process Skills of Student*****Majiddatul Faidah**Program Studi S1 Pendidikan Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya  
majiddatul14@gmail.com**Isnawati**Biologi, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya  
isnawati@unesa.ac.id**Abstrak**

Materi Bioteknologi adalah salah satu materi yang menghasilkan produk sehingga dapat diintegrasikan dengan kegiatan wirausaha (*entrepreneurship*). Karakteristik materi Bioteknologi yang mencakup permasalahan autentik dapat digunakan untuk melatih kemampuan wirausaha dan keterampilan proses sains peserta didik melalui media Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) berbasis *Biotechnopreneurship* dengan kegiatan yang berorientasi pada sintaks model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL). Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan validitas LKPD berbasis *Biotechnopreneurship* untuk melatih kemampuan wirausaha dan keterampilan proses sains peserta didik pada materi Bioteknologi kelas XII SMA melalui sintaks PjBL. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan mengacu pada model pengembangan instruksional Fenrich yang terdiri atas enam tahap meliputi tahap analisis, perencanaan, perancangan, pengembangan, implementasi serta tahap evaluasi dan revisi. Pengembangan dilakukan di Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Surabaya selama Agustus – September 2019 dan tahap validasi LKPD pada November 2019. Nilai validitas LKPD ditinjau berdasarkan hasil validasi tiga validator yang dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil validasi menunjukkan LKPD yang dikembangkan sangat valid dengan skor validitas 3,9. Dengan demikian LKPD berbasis *Biotechnopreneurship* dinyatakan layak secara teoretis untuk digunakan dalam pembelajaran.

**Kata Kunci:** validitas, LKPD, *biotechnopreneurship*, kemampuan wirausaha, keterampilan proses sains.

**Abstract**

*Biotechnology material that is one of the material generate product that can be integrated with entrepreneurial activities (entrepreneurship). The characteristics of Biotechnology material that includes authentic problems can be used to train entrepreneur and science process skills of student by means of student worksheet (LKPD) based on Biotechnopreneurship with oriented activities in the syntax of Project Based Learning (PjBL) models. This research aims to describe the validity of student worksheet based on Biotechnopreneurship to train entrepreneur and science process skills of student on Biotechnology material twelfth-grade in senior high school by PjBL syntax. This study was a development research wich used instructional development model by Fenrich which consists of six stages including the analysis, planning, design, development, implementation and evaluation and revision stages. Development was carried out in the Departement of Biology, FMIPA Surabaya State University from August to September 2019 than validation of student worksheet on November 2019. Student worksheet validity value is reviewed based on the results of validation three validators were qualitatively descriptive statistics analysis. The validation results show that the student worksheet is considered to be very valid with a validity score of 3,9. Therefore student worksheet based on Biotechnopreneurship is declared theoretically feasible to be used in learning.*

**Keywords:** *validity, student worksheet, biotechnopreneurship, entrepreneur skills, science process skills.*

**PENDAHULUAN**

Kurikulum 2013 mengintegrasikan antara kecakapan sikap, keterampilan, pengetahuan serta penguasaan TIK. Penerapan kurikulum ini dirasa sesuai dan dapat

menunjang kecakapan yang dibutuhkan dalam pendidikan abad 21 diantaranya *cerativity, critical thinking, communication, dan collaboration* (4C). Selain kecakapan 4C tersebut, aspek lain yang turut dibutuhkan dalam pendidikan abad 21 yaitu *entrepreneurship, life skill and*

*career* serta mengembangkan daya berpikir tinggi atau HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) (Bialik dan Fadel, 2015). Kecakapan tersebut dibutuhkan untuk mempersiapkan peserta didik dalam rangka menyongsong pesatnya tantangan global. Hal ini sejalan dengan Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang Standar Nasional Pendidikan yang menyiratkan bahwa pendidikan jenjang menengah atas tidak hanya sekadar tentang pencapaian hasil belajar saja namun juga keterampilan agar peserta didik memiliki kemampuan untuk hidup mandiri setelah menyelesaikan pendidikan pada jenjang tersebut.

Akan tetapi realita data Badan Pusat Statistik (BPS) menerangkan hal yang berlainan. Pembaruan data statistik terakhir pada Januari 2019 tercatat penyumbang angka pengangguran tertinggi di Indonesia berasal dari jenjang SMA yaitu sebanyak 1,9 juta penduduk. Jumlah angka pengangguran yang tinggi tersebut disebabkan karena beberapa faktor dan alasan diantaranya, lulusan SMA yang tidak melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi, jumlah lapangan pekerjaan terbatas dan tidak adanya keterampilan yang dimiliki peserta didik untuk dapat hidup mandiri (Kristanti dkk., 2012). Hal tersebut juga didukung dengan masih banyaknya keterampilan proses sains peserta didik yang belum muncul saat pembelajaran. Mayoritas sekolah hanya mengutamakan penguasaan konsep saja yang kegiatannya belum mengeksplorasi penuh keterampilan proses sains peserta didik (Sukarno dkk., 2013).

Jika dikaji ulang pembelajaran Bioteknologi dapat menjadi salah satu upaya untuk menanggulangi problematika pengangguran tersebut. Hal ini karena tuntutan pembelajaran Bioteknologi dalam KD 3.10 "Menganalisis prinsip-prinsip Bioteknologi dan penerapannya sebagai upaya peningkatan kesejahteraan manusia" dan 4.10 "Menyajikan laporan hasil percobaan penerapan prinsip-prinsip Bioteknologi Konvensional berdasarkan *scientific method*" berpotensi untuk diintegrasikan dengan kegiatan wirausaha melalui beberapa penyesuaian.

Sesuai dengan pemaparan tersebut, integrasi antara materi Bioteknologi dengan jiwa *entrepreneurship* dalam pembelajaran atau yang disebut *Biotechnopreneurship* kini menjadi basis ilmu pengetahuan yang solutif dan inovatif dalam menjawab serta menyelesaikan tantangan yang dihadapi pada individu abad 21 (Agustin dkk., 2016). Setelah belajar dengan cara ini peserta didik diharapkan mempunyai bekal kemampuan untuk hidup (*life skills*) salah satunya yaitu wirausaha.

Upaya untuk mempermudah dalam melatih kemampuan wirausaha sekaligus keterampilan proses sains pada kegiatan tersebut, pembelajaran harus

dilakukan dengan mengaitkan materi dan kondisi nyata (autentik) pada lingkungan sekitar supaya materi lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Omar dkk., (2014); Tasiwan (2015) dalam penelitiannya menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis proyek efektif untuk mengembangkan keterampilan proses sains. Selain itu pelaksanaan pembelajaran yang menggunakan basis proyek juga menunjukkan hasil belajar yang signifikan dibanding dengan yang menggunakan pembelajaran reguler (Cakici dan Trukmen, 2013).

Adapun untuk menunjang keterlaksanaan kegiatan proyek Bioteknologi tersebut, dapat menggunakan sumber belajar yang memuat panduan kegiatan dan informasi guna mempermudah kegiatan pembelajaran. Sehingga dengan ini perlu untuk mengembangkan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Bioteknologi yang sesuai dengan tuntutan KD dalam Kurikulum 2013.

LKPD dalam penelitian ini dikembangkan pada topik materi Bioteknologi Konvensional dengan model PjBL yang dikombinasikan dengan kegiatan olah limbah dan *Biotechnopreneurship* serta mengadaptasi 3 aspek kecakapan abad 21 yaitu HOTS, *entrepreneurship* dan *life skill and career*. Bialik dan Fadel (2015) menjelaskan bahwa *entrepreneurship* merupakan dimensi dari ilmu pengetahuan modern yang harus dimiliki peserta didik. Muatan *life skill and career* dapat membimbing peserta didik untuk mengenal potensi diri, bakat dan minatnya guna mengembangkan karir di jenjang pendidikan maupun di masyarakat; salah satunya dengan kegiatan berwirausaha atau *entrepreneurship* (Kemendikbud, 2017). Sedangkan HOTS merupakan keterampilan berpikir lebih tinggi yang dibutuhkan dalam menyiapkan peserta didik untuk menghadapi tantangan global. Salah satu bagian dari HOTS adalah kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Kemendikbud, 2017). Pemecahan masalah dalam hal ini dapat dikaitkan dengan teknik olah limbah yang diwujudkan melalui pembuatan Nata *de Citrullus* yaitu produk nata dengan bahan dasar limbah kulit buah semangka.

Fifendy dan Annisah (2012) menyatakan kandungan kimia dari kulit buah semangka dapat dimanfaatkan menjadi bahan pembuatan nata, terutama kandungan karbohidratnya. Hasil pengujian kualitas Nata *de Citrullus* dengan menggunakan berbagai macam starter menyebutkan bahwa kulit buah semangka berpotensi tinggi untuk diolah menjadi produk nata, dengan klasifikasi mutu tebal lapisan nata 7,38 mm dan skor rata-rata uji organoleptik 3,55 termasuk kategori baik.

Nata *de Citrullus* memanfaatkan bahan dasar kulit buah semangka yang dapat diperoleh dengan mudah. Hal ini karena semangka (*Citrullus lanatus*) termasuk kelompok tanaman semusim yang memiliki masa panen

cukup singkat yakni kurang dari 60 hari. Sehingga hal ini menjadi salah satu alasan buah semangka dapat dijumpai dengan mudah sepanjang tahun (Kusumastuti dkk., 2017).

Pembuatan nata merupakan salah satu implikasi Bioteknologi Konvensional yang dipilih karena prosesnya relatif mudah untuk dilatihkan pada peserta didik jenjang SMA. Selain itu pembuatan nata tidak hanya dapat menambah keterampilan tentang penerapan prinsip Bioteknologi dan pemahaman konsep saja, tetapi juga dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan wirausaha.

Produk inovasi *pasca* panen Nata *de Citrullus* hasil pemikiran peserta didik yang dipadukan dengan jiwa *entrepreneurship* memiliki daya saing. Selain itu lulusan SMA juga mendapatkan bekal berupa *life skills* wirausaha setelah menuntaskan jenjang pendidikannya. Kajian tersebut selaras dengan penelitian Agustin (2016) tentang “Pengembangan Bahan Pembelajaran IPA Berbasis *Biotechnopreneurship* untuk Melatih *Life Skills* Siswa SMP” terbukti bahwa dapat meningkatkan *life skills* peserta didik yang ditinjau dari N-Gain senilai 0,71 pada kategori tinggi. Penelitian lain dari Rukmana (2019) juga mendukung pernyataan tersebut yang menyatakan bahwa LKPD PjBL pada Materi Bioteknologi untuk Melatihkan Kemampuan *Biopreneurship* Peserta Didik Kelas XII SMA layak; sangat valid (3,96), sangat praktis (95,5%) dan sangat efektif (93,7%) untuk diterapkan.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis berusaha mengadaptasi penelitian pembuatan Nata *de Citrullus* untuk dijadikan rancangan LKPD sebagai salah satu sumber belajar yang menunjang kegiatan pembelajaran materi Bioteknologi Konvensional di SMAN 16 Surabaya. Penelitian ini bertujuan untuk 1) menghasilkan LKPD berbasis *Biotechnopreneurship* untuk melatih kemampuan wirausaha dan kemampuan proses sains peserta didik serta 2) mendeskripsikan validitas LKPD berbasis *Biotechnopreneurship* untuk melatih kemampuan wirausaha dan keterampilan proses sains peserta didik yang dikembangkan.

## METODE

Penelitian pengembangan ini menggunakan desain pengembangan instruksional Fenrich (2005) yang terdiri atas enam tahapan yaitu 1) analisis, 2) perencanaan, 3) perancangan, 4) pengembangan, 5) implementasi serta 6) tahap evaluasi dan revisi. Tahap perancangan dan pengembangan dilaksanakan di Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Surabaya pada Agustus – September 2019 dengan kegiatan validasi LKPD pada November 2019. Sasaran penelitian ini adalah LKPD berbasis *Biotechnopreneurship* untuk melatih kemampuan wirausaha dan keterampilan proses sains. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan teknik analisis

deskriptif kuantitatif. Penilaian terhadap validitas LKPD yang dikembangkan terdiri atas empat skala yang mengacu pada Prayogi dan Muhali (2015) yaitu, 1 = tidak valid, 2 = kurang valid, 3 = valid dan 4 = sangat valid. Hasil penilaian validator kemudian dihitung menggunakan persamaan 1 berikut.

$$\bar{X} = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{validator}} \quad (1)$$

Rata-rata hasil penilaian kemudian diinterpretasikan sesuai Tabel 1 dan LKPD dinyatakan valid/layak secara teoretis jika memperoleh nilai validasi  $\geq 2,6$ .

**Tabel 1.** Kriteria Validitas LKPD Berdasarkan Penilaian Validator (Ratumanan dan Laurens, 2011)

Interval Nilai	Kriteria Interpretasi
$1 \leq P \leq 1,5$	Tidak valid
$1,6 \leq P \leq 2,5$	Kurang valid
$2,6 \leq P \leq 3,5$	Valid
$3,6 \leq P \leq 4,0$	Sangat Valid

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini bertujuan menghasilkan LKPD berbasis *Biotechnopreneurship* materi Bioteknologi Konvensional untuk melatih kemampuan wirausaha dan keterampilan proses sains yang valid dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. LKPD dikembangkan dalam dua tipe yaitu LKPD peserta didik dan LKPD guru yang dilengkapi dengan sintaks pembelajaran/prosedur penggunaan, kunci jawaban dan rubrik penilaian. LKPD untuk guru dikembangkan dengan tujuan membantu guru saat menerapkan LKPD dalam pembelajaran. Selain itu dengan adanya sistaks, kunci jawaban dan rubrik penilaian yang termuat dalam LKPD tersebut juga dapat mempermudah guru untuk menggunakan LKPD sesuai tahapan pembelajaran PjBL sehingga kegiatan belajar tetap terarah meskipun tanpa pendampingan peneliti.

LKPD berbasis *Biotechnopreneurship* dikembangkan menjadi dua topik bahasan yang disajikan dalam LKPD 1: Bioteknologi Konvensional dan Pembuatan Nata *de Citrullus* serta LKPD 2: *Biotechnopreneurship* Produk Olahan Nata *de Citrullus*. LKPD 1 dikembangkan dengan tujuan untuk melatih keterampilan proses sains sedangkan LKPD 2 digunakan untuk melatih kemampuan wirausaha. Keduanya dicapai melalui tahapan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) menurut *The George Lucas Educational Foundation* dalam Wajdi (2017) yang tersusun atas enam tahapan yaitu 1) penentuan masalah/question, 2) perencanaan proyek/plan, 3) menyusun jadwal proyek/ schedule, 4) memantau

proyek/monitor, 5) penilaian proyek/assess dan 6) evaluasi proyek/evaluate.

Keterampilan proses sains yang dilatihkan dalam LKPD 1 terdapat pada setiap tahapan PjBL yang ditandai dengan tanda *checklist* biru dan *highlight* kuning begitu pula dengan kemampuan wirausaha yang dilatihkan dalam LKPD 2. Secara keseluruhan uraian tersebut menampilkan penyajian LKPD yang dikembangkan. Hal ini tersaji pada Gambar 1 berikut.

(a) **Plan** [Perencanaan Proyek]

(b) **Kegiatan guru**  
Guru membimbing peserta didik dalam kelompok kerja untuk menyusun perencanaan proyek berdasarkan kreativitas kelompok dalam bentuk rancangan percobaan dan analisis SWOT.

(c) **Mengidentifikasi Variabel**

(d) Variabel manipulasi/bebas: Sumber nitrogen (sintetik: ZA foodgrade dan alami: filtrat kecambah)  
Definisi  
Variabel manipulasi adalah variabel yang sengaja diatur/dibuat berbeda, variabel ini merupakan variabel yang diamati pengaruhnya terhadap variabel lain. Dalam percobaan ini yaitu pemberian unsur ZA dan filtrat kecambah pada media pembuatan nata sebagai sumber nitrogen.

**Gambar 1.** Tampilan LKPD yang dikembangkan; (a) sintaks PjBL, (b) prosedur penggunaan LKPD untuk guru, (c) keterampilan/kemampuan yang dilatihkan, (d) kunci jawaban pada LKPD guru

Indikator keterampilan proses sains yang dilatihkan yaitu keterampilan merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, mengidentifikasi variabel, merancang percobaan, menginterpretasi data, menarik kesimpulan dan mengomunikasikan hasil (Diadaptasi dari Sudibyo dkk., 2018; Ibrahim dkk., 2010). Adapun indikator kemampuan wirausaha yang dilatihkan dalam LKPD 2 yaitu kemampuan *exploring*, *planning*, *producting*, *marketing* atau *communicating*, dan *reflecting* (Meyers dan Hurley, 2008). Hasil pemetaan indikator-indikator tersebut dalam LKPD ditampilkan dalam Tabel 2 berikut.

**Tabel 2.** Pemetaan Indikator Keterampilan yang Dilatihkan dalam LKPD *Biotechnopreneurship*

No	Sintaks PjBL	LKPD 1: Bioteknologi Konvensional dan Pembuatan Nata de <i>Citrullus</i>	LKPD 2: <i>Biotechnopreneurship</i> Produk Olahan Nata de <i>Citrullus</i>
		Melatih Keterampilan Proses Sains	Melatih Kemampuan Wirausaha
1	<i>Question</i>	Merumuskan masalah Mengajukan hipotesis	<i>Exploring</i>
2	<i>Plan</i>	Mengidentifikasi variabel	<i>Planning</i>

No	Sintaks PjBL	LKPD 1: Bioteknologi Konvensional dan Pembuatan Nata de <i>Citrullus</i>	LKPD 2: <i>Biotechnopreneurship</i> Produk Olahan Nata de <i>Citrullus</i>
		Melatih Keterampilan Proses Sains	Melatih Kemampuan Wirausaha
3	<i>Schedule</i>	Merancang percobaan	<i>Planning</i>
4	<i>Monitor</i>	Menginterpretasi data	<i>Producing</i> <i>Marketing</i> <i>Communicating</i>
5	<i>Assess</i>	Menarik kesimpulan	<i>Producing</i>
6	<i>Evaluate</i>	Mengomunikasikan hasil	<i>Reflecting</i> <i>Communicating</i>

LKPD yang dikembangkan memiliki kekhasan tersendiri yaitu memuat tiga pilar penting *Biotechnopreneurship* yang mengadaptasi dari penelitian Meyers dan Hurley (2008) meliputi ilmiah dan bakat manajerial, teknologi serta uang. LKPD membimbing peserta didik untuk menghasilkan produk olahan Bioteknologi yang memiliki nilai ekonomi untuk dijual. Selain itu LKPD juga membimbing peserta melakukan analisis ekonomi yang diwujudkan pada LKPD dalam bentuk tabel SWOT, pertanyaan terbimbing untuk membuat suatu susunan/struktur organisasi tahap kerja *Biotechnopreneurship* dan adanya muatan perhitungan dasar wirausaha. Kekhasan lain yang menjadi nilai tambah LKPD ini adalah adanya penyisipan nilai-nilai teknik pengolahan limbah dalam sintaks tugas proyek yang diwujudkan dengan adanya pembuatan produk nata berbahan dasar limbah kulit buah semangka (*Nata de Citrullus*) dan adanya tabel bimbingan terstruktur yang memfasilitasi kegiatan *monitoring*/konsultasi tugas proyek peserta didik dengan guru sebagai fasilitator.

Tabel 1. Analisis SWOT Perjualan Produk Olahan Nata de *Citrullus*

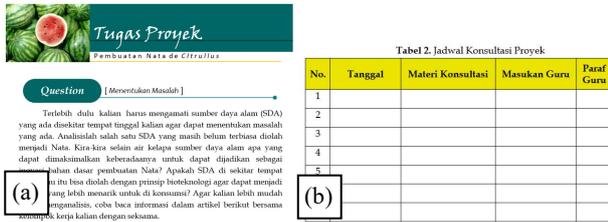
(a)	(b)
(a)	(b)

6. Buatlah struktur organisasi tahapan kerja beserta tugasnya terkait usaha *biotechnopreneurship* yang akan kalian buat bersama dengan kelompok kalian!

Menjadi seorang wirausahawan tentulah harus mengetahui perhitungan dasar dalam berwirausaha. Terdapat beberapa perhitungan dasar seperti yang dikemukakan oleh Kumalasari (2016), diantaranya:

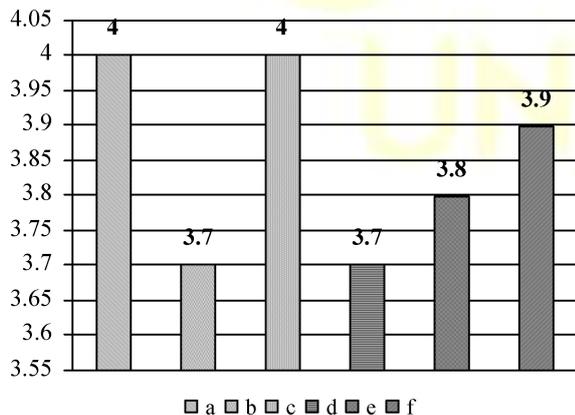
1. Perhitungan modal  
Modal dapat diperoleh dari perseorangan maupun kelompok, apabila secara berkelompok maka langkah pertama yang dilakukan dapat menetapkan jumlah turan per anggota.  
Modal =  $A \times B$   
Keterangan: A = jumlah anggota, B = harga turan
2. Perhitungan Pengeluaran  
Dalam proses produksi pengeluaran dapat meliputi biaya bahan, peminjaman alat, persewaan tempat dan sebagainya.
3. Perhitungan Keuntungan  
Perhitungan keuntungan dalam produksi dapat ditentukan dengan rumus sebagai berikut:  
Keuntungan =  $C - D$   
Keterangan: C = total penjualan, D = biaya pengeluaran
4. Analisis Pendapatan Usaha  
Untung dan rugi dalam berwirausaha dapat ditentukan oleh seorang wirausahawan ketika telah melakukan analisis terhadap usahanya, dengan perhitungan sebagai berikut:  
Pendapatan =  $E - F$   
Keterangan: E = penerimaan total usaha, F = total biaya pengeluaran

**Gambar 2.** Karakteristik LKPD *Biotechnopreneurship*; (a) tabel SWOT, (b) pertanyaan terbimbing terkait sturur organisasi, (c) perhitungan dasar wirausaha



**Gambar 3.** Karakteristik LKPD berorientasi PjBL; (a) proyek pembuatan nata, (b) tabel konsultasi

LKPD *Biotechnopreneurship* yang dikembangkan tersebut kemudian divalidasi oleh tiga validator yang terdiri atas dosen ahli materi, dosen ahli pendidikan dan guru bidang studi Biologi sebagai ahli *user* hingga diperoleh data rekapitulasi hasil validasi LKPD. Tingkat validitas LKPD dinilai berdasarkan enam komponen yaitu kelayakan penyajian LKPD, bahasa, isi, karakteristik LKPD *Biotechnopreneurship*, karakteristik LKPD berorientasi tugas proyek serta capaian LKPD untuk melatih kemampuan wirausaha dan keterampilan proses (Gambar 4). Berdasarkan analisis hasil dari aspek tersebut diperoleh nilai validitas LKPD berbasis *Biotechnopreneurship* dengan skor rata-rata sebesar 3,9 pada kategori sangat valid (Ratumanan dan Laurens, 2011). Hasil tersebut mengartikan bahwa LKPD berbasis *Biotechnopreneurship* yang dikembangkan memenuhi aspek yang telah ditentukan sebelumnya dan dinyatakan layak secara teoretis sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran. Penilaian validitas LKPD berbasis *Biotechnopreneurship* pada materi Bioteknologi Konvensional dari tiga validator tersebut disajikan pada Gambar 4.



(Rata-rata Skor Penilaian)

**Gambar 4.** Validitas LKPD berbasis *Biotechnopreneurship*; a = kelayakan penyajian, b = bahasa, c= isi, d = karakteristik LKPD *Biotechnopreneurship*, e = karakteristik LKPD berorientasi PjBL, f = capaian LKPD untuk melatih kemampuan wirausaha dan keterampilan proses sains

Menurut Prastowo (2013) format LKPD yang baik mengandung unsur judul, kompetensi dasar yang akan dicapai sesuai dengan peraturan pemerintah yang terbaru, alokasi waktu, alat serta bahan yang dibutuhkan untuk menyelesaikan tugas, informasi yang berkaitan dengan tugas, langkah kerja, dan laporan (dapat dalam bentuk makalah ataupun *power point*) yang harus dikerjakan oleh peserta didik. Penjelasan tersebut mencakup dua komponen penilaian yaitu kelayakan penyajian dan isi LKPD. Rerata skor perolehan hasil validasi dari kedua komponen tersebut yaitu 4 dengan kategori sangat valid. Semua validator memberikan skor maksimal pada setiap aspek penilaian. Hal ini menjelaskan bahwa LKPD yang dikembangkan memenuhi kelayakan dari segi penyajian dan isi LKPD.

Namun penilaian pada aspek bahasa tidak memperoleh skor maksimal, skor rata-rata yang diperoleh sebesar 3,7 pada kategori sangat valid. Perolehan skor tersebut mengartikan bahwa LKPD *Biotechnopreneurship* yang dikembangkan sudah menggunakan Bahasa Indonesia yang sesuai dengan PUBEI (Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia), Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami serta sesuai dengan susunan SPOK (Subyek Predikat Obyek Keterangan). Selain itu bahasa yang digunakan juga memenuhi kriteria yaitu menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkatan perkembangan peserta didik serta kalimat-kalimat yang digunakan tidak mengandung makna ganda. Meskipun demikian, masih perlu adanya perbaikan penggunaan kalimat penulisan tujuan dalam LKPD peserta didik untuk diubah menjadi kalimat yang lebih komunikatif, sehingga dengan ini dapat mencapai fungsi LKPD yaitu memudahkan pelaksanaan pengajaran pada peserta didik (Prastowo, 2013).

Aspek penilaian selanjutnya adalah karakteristik LKPD *Biotechnopreneurship* yang mencakup tiga komponen penilaian yaitu kesesuaian basis ilmu *Biotechnopreneurship* dengan materi, LKPD membimbing peserta didik untuk melakukan analisis ekonomi dan menyisipkan tiga pilar *Biotechnopreneurship*. Adapun tiga pilar tersebut mengadaptasi dari Meyers dan Hurley (2008) meliputi pilar ilmiah yaitu LKPD membantu melatih peserta didik melakukan kegiatan ilmiah melalui keterampilan proses sains yang disajikan dalam LKPD 1. Pilar kedua yaitu bakat manajerial dimana LKPD melatih kemampuan

membuat rencana, mengoordinasikan, mengendalikan dan memantau usaha serta mengintegrasikan operasi perusahaan yang semuanya termuat dalam LKPD 2. Kemudian pilar terakhir yaitu teknologi serta uang dimana LKPD menunjang kegiatan produksi sehingga dapat membantu meningkatkan ekonomi dan pendapatan masyarakat yang terdapat pada LKPD 2 poin *producing*. Skor rata-rata penilaian pada aspek ini sebesar 3,7 dengan kategori sangat valid. Hal ini sesuai dengan pernyataan Agustin (2016) karena LKPD yang dikembangkan sudah menyisipkan nilai-nilai wirausaha (*entrepreneurship*) dalam pembelajaran Bioteknologi, sehingga LKPD yang dikembangkan sudah valid dikatakan sebagai LKPD berbasis *Biotechnopreneurship*.

Penilaian selanjutnya pada aspek karakteristik LKPD berorientasi tugas proyek (PjBL), memperoleh skor rata-rata per aspek sebesar 3,8 dengan kategori sangat valid. LKPD mencantumkan sintaks model pembelajaran PjBL yang terdiri atas enam tahapan sesuai dengan yang diuraikan Wajdi (2017) yaitu; 1) *Question*/menentukan masalah, 2) *Plan*/perencanaan proyek, 3) *Schedule*/menyusun jadwal proyek, 4) *Monitor*/pengawasan proyek, 5) *Assess*/penilaian kegiatan proyek, dan 6) *Evaluate*/evaluasi proyek. LKPD yang dikembangkan juga memuat prinsip-prinsip PjBL yakni pembelajaran berpusat pada peserta didik dengan menggunakan tugas pada kehidupan nyata serta tugas proyek yang difokuskan dalam kegiatan penelitian berdasarkan suatu tema yang telah ditentukan (Fathurrohman, 2015). Hal ini diwujudkan dengan adanya kegiatan praktikum pada topik materi Bioteknologi Konvensional yaitu pembuatan nata dari limbah kulit buah semangka (*Nata de Citrullus*) yang dilakukan dengan mengacu pada tahapan *scientific method* sesuai dengan tuntutan pembelajaran pada KD 4.10 (Permendikbud, 2018). Tidak hanya itu, kegiatan tersebut dilanjutkan dengan mengolah produk *Nata de Citrullus* menjadi produk yang memiliki nilai jual lebih ekonomis untuk selanjutnya dijual/dipasarkan. Kegiatan pembelajaran tersebut secara tidak langsung turut membantu meningkatkan ekonomi serta mendukung peningkatan pendapatan masyarakat sesuai dengan salah satu pilar *Biotechnopreneurship* yang diutarakan Meyers dan Hurley (2008) yakni teknologi seta uang. Pernyataan tersebut sejalan dengan tuntutan dalam KD 3.10 yang menyiratkan tujuan pembelajaran digunakan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia melalui penerapan prinsip-prinsip Bioteknologi.

Aspek penilaian yang terakhir adalah aspek capaian LKPD untuk melatih kemampuan wirausaha dan keterampilan proses sains. Aspek ini terdiri atas dua komponen utama yaitu LKPD 1 memenuhi indikator keterampilan proses sains dan LKPD 2 memenuhi

indikator kemampuan wirausaha yang memperoleh penilaian pada kategori sangat valid dengan skor rata-rata per aspek sebesar 3,9. Dengan ini LKPD dinyatakan valid untuk melatih kemampuan yang ingin dicapai. Secara keseluruhan hasil validasi oleh tiga validator menghasilkan draf IV yaitu LKPD final yang sangat valid untuk digunakan dalam kegiatan uji coba kepada peserta didik kelas XII IPA SMA Negeri 16 Surabaya.

## PENUTUP

### Simpulan

Penelitian ini menghasilkan 1) LKPD berbasis *Biotechnopreneurship* untuk melatih kemampuan wirausaha dan keterampilan proses sains; 2) validitas LKPD yang dikembangkan mengacu pada enam kriteria validitas yaitu kelayakan penyajian, bahasa, isi, karakteristik LKPD *Biotechnopreneurship*, karakteristik LKPD berorientasi PjBL serta capaian LKPD untuk melatih kemampuan wirausaha dan keterampilan proses sains. Hasil validitas LKPD yang diperoleh sangat valid dengan skor validitas sebesar 3,9. Hal ini mengartikan bahwa LKPD memenuhi aspek yang telah ditentukan sebelumnya dan dinyatakan layak secara teoretis serta dapat digunakan dalam proses pembelajaran.

### Saran

LKPD dengan orientasi pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) ini dapat digunakan pada materi lain yang didalamnya memuat kegiatan praktikum atau penyelidikan. Perlu adanya pembekalan *life skill* pada peserta didik dalam materi Biologi lain agar nantinya setelah lulus dari jenjang SMA peserta didik dapat hidup secara mandiri.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen peguji sekaligus penelaah artikel Dra. Evie Ratnasari, M.Si dan Dr. Yuni Sri Rahayu, M.Si. serta Fitriyah, S.Pd. selaku validator LKPD yang telah memberikan masukan pada peneliti demi terselesaikannya penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, N., Ibrahim, M. dan Widodo, W. 2016. Pengembangan Bahan Pembelajaran IPA Berbasis *Biotechnopreneurship* untuk Melatih *Life Skills* Siswa SMP. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 4(1): 1-12.
- Bialik, M. dan Charles F. 2015. *Skills for the 21<sup>st</sup> Century: What Should Students Learn?*. Copyright © 2015 Center for Curriculum Redesign. All Right Reserved. [www.curriculumredesign.org](http://www.curriculumredesign.org)

- BPS. 2019. Data Pengangguran di Indonesia Terbaru. Dalam <https://www.bps.go.id/statictable/2009/04/16/972/pengangguran-terbuka-menurut-pendidikan-tertinggi-yang-ditamatkan-1986---2018.html>. Diakses pada 23 Juli 2019.
- Cakici, Y. dan Turkmen, N. 2013. An Investigation of The Effect of Project Based Learning Approach on Children's Achievement and Attitude in Science. *The Online Journal of Science and Technology*, 3(2): 9-17.
- Ducha, N., Ratnasari, E. dan Isnawati. 2018. *Bioteknologi*. Surabaya: Unesa University Press.
- Fathurrohman, M. 2015. *Model Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Fenrich, P. 2005. *Practical Guidelines for Creating Instructional Multimedia Applications*. Orlando: Harcourt Brace Collage Publisher.
- Fifendy, M. dan Annisah, N. 2012. Kualitas Nata *de Citrullus* dengan Menggunakan Berbagai Macam Starter. *Jurnal Sainstek*, 4(2): 158-164.
- Kemendikbud. (2017). *Implementasi Pengembangan Kecakapan Abad 21 dalam Perencanaan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) @ 2017*. Dit. PSMA Ditjen. Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Kristanti, E. A., Bintari, S. H. dan Ridlo, S. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran *Bioentrepreneurship* Pembuatan Makanan dari Limbah Cair Pengolahan Kedelai. *Journal of Innovative Science Education*, 1(2): 113-118.
- Kusumastuti, U. D., Sukarsa dan Widodo, P. 2017. Keanekaragaman Kultivar Semangka [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai] di Sentra Semangka Nusawungu Cilacap. *Scripta Biologica*, 4(1): 15-19.
- Meyers, A. D. dan Hurley, P. 2008. Bioentrepreneurship education programmes in the United States. *Journal of Commercial Biotechnology*, 14(1): 2-12.
- Omar, R., Puteh, S. N. dan Zanaton, I. 2014. Implementation of Science Skills Process in Project Based Learning Through Collaborative Action Research. *ICER 2014*.
- Prastowo, A. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Prayogi, S. dan Muhali. 2015. Pengembangan Model Pembelajaran Aktif Berbasis Inkuiri (ABI) untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu dan Pembelajaran Matematika dan IPA IKIP Mataram*, 3(1): 21-26.
- Ratumanan, G. T. dan Laurens, T. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: UNESA University Press.
- Sukarno., Permanasari, A. dan Hamidah, I. 2013. The Profile of Science Process Skill (SPS) Student of Secondary High School (Case Study in Jambi). *International Journal of Scientific Engineering and Research (IJSER)*, 1(1): 79-83.
- Tasiwan. (2015). Efek Pembelajaran Berbasis Proyek Terbimbing terhadap Perkembangan Keterampilan Proses Sains dan Sikap Sains Siswa. *Berkala Fisika Indonesia*, 7(2): 39-48.
- Wajdi, F. (2017). Implementasi *Project Based Learning* (PBL) dan Penilaian Autentik dalam Pembelajaran Drama Indonesia. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra*, 17(1): 81-97.