

**PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN BIOTEKNOLOGI
BERORIENTASI *BIOENTREPRENEURSHIP* UNTUK MENINGKATKAN
KETERAMPILAN PROSES SAINS, MINAT WIRAUSAHA DAN HASIL BELAJAR
SISWA**

Eka Fitriah

**Jurusan Tadris IPA Biologi Fakultas Tarbiyah
IAIN Syekh Nurjati Cirebon**

Abstrak

Pembelajaran biologi menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung. Oleh karena itu siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah keterampilan proses sains agar mereka mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar tempat tinggal mereka. Sebagian besar lulusan Madrasah Aliyah (MA) Ash Shiddiqiyah Cirebon tidak melanjutkan pendidikan ke perguruan tinggi. Oleh karena itu siswa perlu diberi pemahaman dan keterampilan wirausaha sebagai bekal diri untuk memulai atau melanjutkan kehidupan secara layak. Permasalahan dalam penelitian adalah bagaimanakah mengembangkan perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship*, seberapa besar pengembangan perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* dapat meningkatkan keterampilan proses sains (KPS), minat wirausaha dan hasil belajar siswa. Penelitian ini adalah penelitian pengembangan (R & D). Pengembangan perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* dan diujicobakan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data diambil dengan observasi, angket dan tes. Metode analisis data menggunakan deskriptif persentase skor untuk KPS dan minat wirausaha dan tes dianalisis dengan statistik parametrik, yaitu uji *t- paired samples test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* dapat meningkatkan KPS sebesar 21,40%, dapat meningkatkan minat wirausaha siswa sebesar 7,30% dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa sebesar 18,85%. Berdasarkan hasil penelitian dan analisis maka dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* yang dikembangkan meliputi silabus, RPP, bahan ajar, LKS dan instrumen yang dilengkapi dengan pembuatan *nata de soya*, kemasan dan analisis ekonomi produk, selain itu perangkat pembelajaran *bioentrepreneurship* dapat meningkatkan KPS, minat wirausaha dan hasil belajar siswa.

I. PENDAHULUAN

Sejalan dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang didukung oleh arus globalisasi yang hebat dari waktu ke waktu,

memunculkan persaingan dalam berbagai bidang kehidupan. Dunia pendidikan yang akan mencetak generasi muda yang handal dan berkualitas diharapkan benar-benar menjadi sarana terciptanya lulusan yang

siap bersaing dalam menghadapi persaingan di berbagai bidang kehidupan tersebut

Pengajaran sains selama ini masih memiliki banyak kelemahan antara lain : (1) kurikulum dan pengajaran sains yang diterapkan saat ini merupakan pengajaran yang berorientasi pada disiplin ilmu. Implikasinya materi yang diajarkan kepada siswa sifatnya seringkali menjadi lebih abstrak dan jauh dari pengalaman siswa (2) minimnya keterkaitan antara konsep dan teori dengan aplikasi dan pengalaman dalam kehidupan sehari – hari (Hidayat,1996).

Dalam kurikulum mata pelajaran biologi jelas dikatakan bahwa pendidikan biologi menerangkan pada pemberian pengalaman secara langsung. Oleh karena itu siswa perlu dibantu untuk mengembangkan sejumlah keterampilan proses agar mereka mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar tempat tinggal mereka (Depdiknas,2003).

Keterampilan proses sains meliputi keterampilan mengamati dengan seluruh indera, mengajukan hipotesis, menggunakan alat dan bahan secara benar dengan selalu mempertimbangkan keselamatan kerja, mengajukan pertanyaan,

menggolongkan, menafsirkan data dan mengkomunikasikan hasil temuan secara beragam, menggali dan memilah informasi faktual yang relevan untuk menguji gagasan – gagasan atau memecahkan masalah sehari – hari. Disamping itu kemungkinan untuk mengembangkan teknologi relevan dengan konsep – konsep biologi yang dipelajari sangat dianjurkan dalam kegiatan pembelajaran, sehingga siswa dapat merasakan manfaat pembelajaran biologi tersebut bagi diri serta masyarakatnya (Rustaman, 2005).

Sementara dalam pembelajaran di sekolah KPS jarang dilatihkan guru kepada siswa. Alasan yang sering dikemukakan oleh guru pada umumnya adalah bahan pengajaran yang terlalu padat sehingga tak sempat untuk mengerjakannya dengan pendekatan tersebut, alat – alat untuk melakukan kegiatan sains kurang memadai, guru sendiri kurang memahami dengan baik apa artinya keterampilan proses sains yang dimaksudkan dan bagaimana seharusnya melakukannya.

Begitu juga yang terjadi pada pembelajaran bioteknologi di SMA ada sebagian guru mengajarkan materi dengan cara berceramah atau secara konvensional, ironisnya materi

pelajaran ini sering dilewatkan guru begitu saja dengan anggapan siswa bisa membaca sendiri. Skenario atau rencana pembelajaran yang dituliskan guru jauh dari aplikasinya. Belajar hanya sebatas di kelas saja, padahal lingkungan, masyarakat dapat dijadikan sebagai sumber belajar khususnya pada pembelajaran bioteknologi.

Kebanyakan bahan ajar yang diberikan di sekolah masih terasa lepas dengan permasalahan pokok yang timbul di masyarakat, terutama yang berkaitan dengan perkembangan teknologi dan kehadiran produk – produk teknologi di tengah – tengah masyarakat oleh karena itu perlu adanya usaha untuk mengembangkan dan menyelaraskan bahan ajar sains dengan perkembangan teknologi setempat dan permasalahannya yang berkaitan dengan bahan kajian yang tercantum dalam kurikulum.

Sebagian besar lulusan Madrasah Aliyah (MA) sekitar 75%, tidak melanjutkan pendidikan jenjang yang lebih tinggi (perguruan tinggi). Sebagian dari mereka harus masuk ke dunia kerja bagi yang memenuhi persyaratan dan sebagian yang lain harus belajar keterampilan tertentu agar nantinya

setelah usai dapat memperoleh peluang bekerja. Bahkan sebagian yang lain lagi mencari pekerjaan ke luar negeri hanya sekedar menjadi tenaga kerja (TKI) yang nasibnya belum tentu lebih baik. Uraian tersebut memberikan gambaran bahwa sebenarnya masyarakat kita memerlukan suatu perangkat pembelajaran yang berorientasi pada pendidikan pencaharian, artinya perangkat pembelajaran biologi yang berorientasi ke suatu pekerjaan tertentu.

Tersedianya kesempatan kerja bagi setiap warga negara merupakan salah satu ukuran keberhasilan pembangunan yang dilaksanakan oleh pemerintah. Masalah keterbatasan kesempatan kerja dewasa ini ternyata dihadapi oleh banyak bangsa di dunia baik di negara-negara miskin, negara yang sedang berkembang, maupun di beberapa negara maju. Kenyataannya banyak negara yang menghadapi masalah dengan semakin meningkatnya jumlah pengangguran.

Pengangguran tidak hanya disebabkan oleh terbatasnya kesempatan kerja, tetapi juga oleh ketidakmampuan pencari kerja untuk memenuhi persyaratan atau kualifikasi yang diminta oleh dunia usaha. Oleh

karena itu, setiap pencari kerja perlu dibekali pengetahuan, keterampilan dan sikap tertentu. Sikap yang diperlukan oleh semua orang yang akan berwirausaha maupun sebagai pencari kerja.

Siswa diberi pemahaman wirausaha sebagai bekal diri untuk memulai atau melanjutkan kegiatan secara layak. Menurut Purnomo (2005), minat wirausaha siswa dapat ditingkatkan melalui proses pendidikan sebagai usaha sadar untuk mengembangkan potensi peserta didik agar dapat diwujudkan dalam bentuk kemampuan, keterampilan, sikap, kepribadian sesuai dengan tujuan pendidikan nasional.

Atas dasar pemikiran di atas, tentunya perlu upaya yang terus-menerus untuk mengembangkan suatu perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship*, yaitu perangkat pembelajaran yang mampu memotivasi peserta didik untuk berwirausaha. Perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* diharapkan dapat menarik bagi siswa, mampu menumbuhkan kecakapan berfikir, meningkatkan keterampilan proses

termasuk daya kreasi dan inovasi peserta didik sehingga menumbuhkan semangat peserta didik berwirausaha. Melalui pengembangan perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* diharapkan menjadikan pelajaran biologi lebih menarik, menyenangkan dan lebih bermakna.

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengembangkan perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship*.
2. Menentukan seberapa besar perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa.
3. Menentukan seberapa besar perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* dapat meningkatkan minat wirausaha siswa.
4. Menentukan seberapa besar perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan menggunakan rancangan *research and development* (R&D) (Sugiyono, 2008). Penelitian ini mengembangkan dan menguji perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* untuk meningkatkan keterampilan proses sains, minat wirausaha dan hasil belajar siswa.

Pengembangan didahului dengan studi pendahuluan berupa studi pustaka dan studi empirik. Studi pustaka meliputi kajian terhadap hasil-hasil penelitian yang berkaitan dengan penelitian. Studi empirik meliputi kajian kondisi awal terhadap objek penelitian melalui observasi, terutama terhadap kondisi siswa, guru biologi dan fasilitas penunjang proses pembelajaran. Setelah itu dilakukan analisis kebutuhan objek studi dan dilakukan penyusunan perangkat pembelajaran. Selanjutnya pengembangan perangkat pembelajaran dilakukan sesuai dengan hakikat biologi sebagai sains yang mencakup produk, proses dan sikap, serta pendekatan konstruktivistik.

Penelitian ini diawali dengan penyusunan dan pengembangan

perangkat pembelajaran dan dilakukan uji coba pada kelas kecil dan kelas besar. Kemudian perangkat pembelajaran dan instrumen yang sudah divalidasi dan direvisi diujicobakan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Desain penelitian menggunakan *pretest-posttest control groups design* (Arikunto, 2002).

Subjek penelitian adalah siswa kelas XII MA Asshidiqiyah Kabupaten Cirebon sebanyak tiga kelas yang kemampuan kognitifnya setara. Satu kelas sebagai kelas kontrol, satu sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi untuk uji coba instrumen. Masing-masing kelas berjumlah 39 orang.

Prosedur penelitian

Ada lima tahap yang harus dilakukan guru dalam kegiatan proses belajar mengajar, yaitu : tahap pendahuluan, tahap pembentukan konsep, tahap aplikasi konsep, tahap pemantapan konsep dan tahap evaluasi. Kegiatan meliputi pembelajaran di kelas, observasi lapangan, praktikum pembuatan produk *nata de soya* dari limbah industri tahu, pembuatan kemasan produk dan melakukan analisis ekonomi dari produk. Langkah awal penelitian dengan melakukan pengembangan perangkat pembelajaran

(silabus, RPP, Bahan Bacaan Siswa dan instrumen), setelah itu dilakukan ujicoba pada kelas terbatas, revisi, setelah dianalisis dan disetujui oleh pembimbing baru dilakukan uji coba penelitian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data dilakukan dengan tes (pretes dan postes) untuk hasil belajar dan nontes (lembar observasi untuk KPS dan angket untuk minat wirausaha dan

III. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dalam penelitian ini, peningkatan keterampilan proses sains (KPS) dapat dilihat dari persentase rata-rata skoring yang dilakukan untuk setiap indikator KPS dan disesuaikan dengan kriteria yang telah ditentukan, kemudian dilakukan uji t. Peningkatan Minat wirausaha juga dapat dilihat dari perhitungan persentase rata-rata skoring angket minat wirausaha siswa,

respon siswa) serta dokumentasi.

Teknik pengolahan data

Pengolahan data dilakukan dengan analisis kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif dianalisis dengan menggunakan uji - t dengan menggunakan software komputer program *SPSS 12.0* dan *microsoft excel 2003*. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif dengan cara menskoring data dan mengelompokkan data sesuai dengan kriteria yang ditentukan berdasarkan permasalahan penelitian.

keudian dilakukan uji t. Hasil belajar siswa dilihat dari kenaikan nilai pretest-posttest (N-Gain). Untuk melihat signifikansi perbedaan kenaikan rerata hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan juga uji-t.

Keterampilan Proses Sains (KPS)

Tabel. 1. Persentase jumlah siswa dengan rentang nilai serta kriteria KPS pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

No.	Rentang Nilai	Kelas Eksperimen		Kelas kontrol		Kriteria
		Jumlah Siswa (orang)	Persentase (%)	Jumlah Siswa (orang)	Persentase (%)	
1	x >80	29	74,35	-	-	Sangat baik

2	$66 \leq x \leq 80$	7	17,94	21	53,85	Baik
3	$50 \leq x \leq 65$	3	7,69	18	46,15	Cukup
4	$x < 50$	-	-	-	-	Rendah

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa melalui penggunaan perangkat pembelajaran *bioentrepreneurship* dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Hal tersebut tergambar pada pengelompokan siswa berdasarkan indikator KPS, pada kelas

eksperimen kriteria KPS siswa berkisar dari kriteria cukup sampai sangat baik dan tidak terdapat siswa yang kriteria KPS rendah, sedangkan pada kelas kontrol kriteria KPS siswa berkisar dari kriteria rendah sampai dengan baik, tidak terdapat siswa dengan kriteria KPS sangat baik.

Tabel 2. Peningkatan KP S antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kelas	Rata-rata skor (%)	Peningkatan	t_{hitung}	dk	p value	Kriteria
Kelas Kontrol	66,10	21,40	20,56	38	0,000	Signifikan
Kelas eksperimen	87,55					

Dilihat pada tabel 2, persentase rata-rata hasil skoring KPS siswa pada kelas kontrol sebesar 66,10% dan pada kelas eksperimen sebesar 87,55% sehingga terdapat peningkatan KPS siswa sebesar 21,40 %. Berdasarkan hasil uji t diperoleh t_{hitung} sebesar 20,56 dengan $p\ value = 0,000$. Karena nilai $p\ value < 0,05$, menunjukkan bahwa secara signifikan terdapat perbedaan kriteria KPS antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Berdasarkan hasil uji t terhadap nilai rata-rata KPS siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat

peningkatan sebesar 21,40 %. Nilai rata-rata kelas eksperimen yang melakukan kegiatan pembelajaran dengan praktikum pembuatan produk *nata de soya* lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol yang pembelajarannya hanya ceramah dan diskusi dikelas tanpa kegiatan praktikum. Hal ini menunjukkan bahwa pemberian penugasan pada siswa untuk membuat produk telah memberikan pengalaman langsung pada siswa sehingga pembelajaran lebih bermakna. Melalui pembelajaran yang berbasis laboratorium siswa merasa lebih

senang, tidak merasa kesulitan dalam menerapkan konsep, sehingga dapat meningkatkan kemampuan menerapkan konsep dan sikap ilmiah siswa.

Rustaman (2005) menyatakan, bila keaktifan siswa dihubungkan dengan keterampilan proses sains dalam proses belajar mengajar, keaktifan siswa tersebut dapat diukur dengan keterampilan proses sains yang dikembangkan siswa selama pembelajaran sains berlangsung. Makin banyak keterampilan proses sains yang dikembangkan siswa, makin aktif siswa dalam kegiatan belajar mengajar dan makin banyak kesempatan yang diperolehnya untuk berpikir.

Menurut Hofstein dan Luneta (1992), menyatakan bahwa pengalaman dan situasi siswa di dalam laboratorium seharusnya menjadi bagian integral dari mata pelajaran sains. Kegiatan laboratorium merupakan salah satu kegiatan yang sangat berperan dalam meningkatkan keberhasilan proses belajar mengajar biologi. Dalam mempelajari IPA kurang dapat berhasil bila tidak ditunjang oleh kegiatan

laboratorium. Salah satu sikap positif yang ditunjukkan siswa adalah minat yang besar dalam pembelajaran. Gott dan Dugan (1996), mengemukakan bahwa kegiatan praktikum memiliki tiga ranah yang saling berkaitan, yaitu aspek motivasional yang akan mendorong minat dan keterampilan sosial, penerapan pengetahuan substansif, pengembangan keterampilan eksperimen.

Minat Wirausaha

Menurut (Purnomo, 2005) minat wirausaha siswa dapat dilihat dari sembilan indikator, yaitu : 1). Kemauan keras untuk mencapai tujuan hidup dan kebutuhan hidup, 2). keyakinan kuat akan kekuatan diri, 3). sikap jujur dan tanggung jawab, 4). ketahanan fisik dan mental, 5). ketekunan dan keuletan dalam bekerja dan berusaha, 6). tidak mudah melepaskan hal yang diyakini, 7). berani mengambil resiko, 8). pemikiran yang kreatif dan inovatif, 9). berorientasi untuk masa depan. Distribusi minat wirausaha siswa dapat dilihat pada tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Distribusi minat wirausaha siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol

No.	Rentang Nilai	Kelas eksperimen		Kelas kontrol		Kriteria
		Jumlah Siswa	Persentase (%)	Jumlah siswa	Persentase (%)	
1	81,26 - 100	15	38,41	-	-	sangat tinggi

2	62,51 – 81,25	24	61,53	33	84,62	tinggi
3	43,76 – 62,50	-	-	6	15,38	rendah
4	25,00 – 43,75	-	-	-	-	sangat rendah

Tabel 4. Peningkatan Minat wirausaha antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Kelas	Rata-rata skor (%)	Peningkatan	t_{hitung}	dk	p value	Kriteria
Kelas Kontrol	69,99	7,30	12,96	38	0,000	Signifikan
Kelas eksperimen	77,30					

Dilihat pada tabel 4, persentase rata-rata hasil skoring angket minat wirausaha siswa pada kelas kontrol sebesar 69,99 dan pada kelas eksperimen sebesar 77,30, sehingga terdapat peningkatan minat wirausaha siswa sebesar 7,30%. Berdasarkan hasil uji t diperoleh t_{hitung} sebesar 12,96 dengan $p\ value = 0,000$. Karena nilai $p\ value < 0,05$, menunjukkan bahwa secara signifikan terdapat perbedaan minat wirausaha siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Penggunaan perangkat pembelajaran *bioentrepreneurship* juga dapat meningkatkan minat wirausaha siswa sebesar 7,30% , siswa merasa tertantang dengan diberikan tugas praktikum pembuatan produk *nata de soya*, dimulai dari persiapan bahan, pembuatan, pengemasan sampai membuat analisis usaha. Siswa lebih mampu berkreasi dan berinovasi terhadap produk yang dibuatnya dan

mempunyai rasa tanggung jawab yang tinggi terhadap tugas yang diberikan.

Adanya pertumbuhan minat wirausaha siswa yang cukup tinggi dikarenakan adanya perlakuan pada kelas eksperimen dengan menggunakan perangkat pembelajaran *bioentrepreneurship* dan disertai pelaksanaan praktikum pembuatan produk *nata de soya*. Pada pembelajaran *bioentrepreneurship* lebih menuntut kompetensi siswa agar dapat mengembangkan kompetensinya di bidang tertentu. Proses belajar bioteknologi tidak lagi berorientasi pada banyaknya materi pelajaran tetapi lebih fokus pada kecakapan yang ditampilkan oleh siswa (*life skill oriented*). Melalui penggunaan perangkat pembelajaran ini maka siswa lebih terfokus perhatiannya dan lebih termotivasi untuk dapat berkreasi dan berinovasi membuat suatu produk yang bernilai ekonomi,

sehingga diharapkan hasil belajar akan lebih bermakna (D'amore *et. all*, 2003).

Menurut Pihie dan Sani (2009), melalui pembelajaran dengan pendekatan *entrepreneurship* dapat meningkatkan sikap wirausaha siswa dan keterampilan siswa. Kegiatan pembelajaran yang diterapkan berupa pelaksanaan diskusi, studi literatur dan kegiatan keterampilan pembuatan produk yang dapat membangkitkan kreativitas siswa. Penerapan pembelajaran yang berfokus pada siswa (*student center*) dapat meningkatkan pemahaman siswa dan pemikiran yang positif tentang minat wirausaha.

Hasil Belajar Siswa

Berdasarkan hasil penelitian, penilaian hasil belajar kognitif dapat dilihat dari nilai yang diperoleh siswa dari hasil pelaksanaan pretes dan postes. Untuk mengetahui hasil belajar siswa meningkat atau tidak setelah diterapkan pembelajaran *bioentrepreneurship*.

Data hasil belajar kognitif (pretes dan postes), dilakukan analisis dengan nilai gain. Berikut disajikan persentase nilai gain kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil persentase nilai gain kelas kontrol dan kelas eksperimen

No.	Rentang Nilai	Kelas kontrol		Kelas eksperimen		Kriteria
		Jumlah Siswa	Persentase (%) Gain	Jumlah Siswa	Persentase (%) Gain	
1			5,13			Tinggi
2	g>70	2	7,69	4	7,69	Sedang
3	30<g<70	4	87,18	27	71,79	Rendah
	g<30	33		8	20,51	

Berdasarkan data nilai gain tersebut kemudian dianalisis dengan Uji *t paired test*, untuk mengetahui

seberapa besar perbedaan antara nilai hasil belajar kognitif kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Tabel 6. Tabel peningkatan hasil belajar kognitif

No.	Kelas	Rata-rata	Peningkatan	df	t _{hitung}	p value	Kriteria
1.	Kelas Kontrol	21,56	18,85	38	5,596	0,000	signifikan
2.	Kelas Eksperimen	40,41		38			

Berdasarkan tabel 6, dapat dilihat bahwa hasil perhitungan uji t diperoleh t hitung sebesar 5,596, dengan p value 0,000. Karena nilai p value $< 0,05$, menunjukkan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar kognitif yang signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen.

Adanya peningkatan hasil belajar dan ketuntasan belajar telah membuktikan bahwa pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran berorientasi *bioentrepreneurship* memberikan pengaruh yang positif. Dalam proses pembelajaran sebagian besar siswa mampu mengikuti kegiatan pembelajaran dan mengerjakan tugas yang diberikan guru secara baik.

Penggunaan perangkat pembelajaran *bioentrepreneurship* dapat meningkatkan hasil belajar siswa, keterampilan proses sains siswa dan menumbuhkan minat wirausaha. Sesuai dengan penelitian Mursiti (2006), yang menyatakan dengan pembelajaran *entrepreneurship* dapat meningkatkan belajar kognitif, psikomotorik dan ketuntasan belajar siswa.

Tanggapan Siswa dan Guru terhadap perangkat pembelajaran

Berdasarkan hasil angket tanggapan siswa secara umum siswa memberikan respon positif terhadap penggunaan perangkat pembelajaran biologi berorientasi *bioentrepreneurship*. Sebanyak 15 orang siswa sangat setuju (38,46%) dengan penggunaan perangkat pembelajaran *bioentrepreneurship* dan 24 orang siswa menyatakan setuju (61,53%) terhadap penggunaan perangkat pembelajaran *bioentrepreneurship*. Menurut pendapat siswa melalui penggunaan perangkat pembelajaran ini dapat menumbuhkan minat wirausaha, siswa dipacu untuk lebih berkreasi dan berinovasi serta meningkatkan keterampilan proses sains pada saat pembelajaran praktikum. Siswa merasa dengan menggunakan perangkat pembelajaran ini dapat memotivasi potensi dalam dirinya dan menumbuhkan minat terhadap wirausaha mandiri.

Guru memberikan tanggapan yang positif terhadap penerapan perangkat pembelajaran *bioentrepreneurship*, karena pembelajaran biologi khususnya bioteknologi belum pernah dilaksanakan menggunakan perangkat pembelajaran semacam itu. Menurut guru, siswa merasa senang dan tidak merasa bosan mengikuti pelajaran

terutama ketika pelaksanaan praktikum pembuatan *nata de soya*. Keterampilan siswa dalam hal observasi, intepretasi, prediksi, klasifikasi, komunikasi, hipotesis, menerapkan konsep, melaksanakan percobaan dan mengajukan pertanyaan meningkat dapat dilihat semua siswa antusias mengikuti semua materi pada saat pembelajaran.

V. PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa :

1. Perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* yang telah dikembangkan meliputi silabus, RPP, bahan ajar dan LKS dengan karakteristik pembelajaran adanya kegiatan observasi lapangan, praktikum pembuatan produk *nata de soya*, pembuatan kemasan produk dan analisis ekonomi produk.
2. Perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* yang dikembangkan dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa sebesar 21,40 %.
3. Perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* yang dikembangkan dapat meningkatkan minat berwirausaha

Kesulitan dan kendala yang dirasakan oleh guru, yaitu keterbatasan waktu, fasilitas dan pengalaman guru untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran semacam itu juga kurang sehingga jarang sekali melaksanakan praktikum terutama praktikum pembuatan produk yang disertai analisis usahanya.

siswa sebesar 7,30 %.

4. Perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* yang dikembangkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa sebesar 18,85 %.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa KPS siswa meningkat dengan adanya kegiatan observasi lapangan dan kegiatan praktikum pada pembelajaran bioteknologi dengan menggunakan perangkat pembelajaran *bioentrepreneurship*. Oleh karena itu disarankan kepada guru biologi agar dapat memberikan pembelajaran bioteknologi yang lebih variatif. Kegiatan praktikum agar lebih ditingkatkan lagi sehingga pembelajaran

akan lebih kontekstual dan lebih bermakna.

Penggunaan perangkat pembelajaran *bioentrepreneurship* juga dapat meningkatkan minat wirausaha siswa, oleh karena itu disarankan agar guru memberikan kesempatan pada siswa untuk berkreasi dan berinovasi dengan membuat berbagai macam produk bioteknologi yang lain (misalnya *nata de manggo, nata de fruity, nata de radia* dan lainnya) serta siswa juga dapat melakukan analisis usaha atas produk tersebut.

Selain itu untuk menindaklanjuti pembelajaran dengan menggunakan perangkat pembelajaran

bioentrepreneurship tidak hanya dilakukan di dalam kelas saja tetapi dapat juga sebagai kegiatan ekstrakurikuler siswa sehingga dapat lebih melatih wirausaha siswa. Dengan demikian diharapkan di lingkungan sekolah dapat tumbuh sentra industri kecil yang dikelola siswa yang bekerja sama dengan koperasi sekolah.

Perangkat pembelajaran bioteknologi berorientasi *bioentrepreneurship* dapat diterapkan pada materi biologi yang lain sehingga belajar biologi akan terasa lebih bermakna dan sesuai dengan kehidupan sehari-hari.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, S. 2002. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.

D'Amore, J.L. Palmer, D. Duggins, R.E. Pacinski. 2003. Conducting Research with Junior and High School Student using Remotely Operated Vehicle, a Collaborative Project between Private and Public Agencies, *Proceeding of Georgia Basin/Puget Sound Research Conference*, 1-6.

Departemen Pendidikan Nasional (2003). *Pedoman khusus Pengembangan Silabus dan Penilaian. Mata Pelajaran Biologi*. Kurikulum 2004 Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah, Direktorat Pendidikan Menengah Umum.

Gott and Dugan. 1996. Practical work: Its Role in the Understanding of Evidence in Science. *Journal Science Education*, 791-806.

Hidayat. 1996. *Sains-Teknologi-Masyarakat*. Makalah Seminar Literasi Sains dan Teknologi Siswa Pendidikan Dasar : Jakarta.

Hofstein, Ari And Lunetta. 1992. The role of Laboratory in Science Teaching : Neglected Aspect of Research. *Review of Education Research*, 201-207.

- Mursiti, S., Supartono., T. Wahyukaeni, Sugimurni dan K. Siadi. 2006. *Peningkatan Kreativitas Peserta Didik Melalui Pembelajaran Kimia Dengan Pendekatan CEP. Laporan Hibah Penelitian PHK A2 BATCH III Tahun I*. Semarang : FMIPA Unnes.
- Pihie, Z.A., dan Sani, A.S. Exploring The Entrepreneurial Mindset Of Students: Implication For Improvement Of Entrepreneurial Learning at University. Faculty of Educational Studies, University Putra Malaysia *The Journal of International Social Research Volume 2 / 8 Summer 2009*.
- Purnomo, B.H. 2005. *Membangun Semangat Kewirausahaan*. Yogyakarta : Laksbang Pressindo.
- Rustaman, N. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Biologi*. Malang : UM Press.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif, R&D*. Bandung : CV. Alfabeta.