

UPAYA MENDORONG KEMAMPUAN BERFIKIR KREATIF MAHASISWA DALAM INOVASI KONSERVASI PANGAN

Indah Urwatin Wusqo

Jurusan IPA Terpadu, FMIPA Universitas Negeri Semarang
urwatin@gmail.com

ABSTRACT

This study aimed to analyze efforts to encourage creative thinking skills of science education students on the problem of food security in Indonesia. This was due to the abundance of basic foodstuff in Indonesia. However, there were still problems in innovative processing and interesting packaging of the foods. Therefore, to foster the creative thinking skills among the college students, the implementation of project-based learning on the concept of conventional biotechnology was designed in biotechnology class learning. The goal was to nurture students' creative thinking skills on the conventional concept of biotechnology in order to produce innovative conservation-based food products. The research design used in this study is One-Shot Case Study. It was implemented by providing treatment for students of Science Education Year 2013/2014 who were involved in Project Based Learning in the biotechnology course learning. Next, the students' creative thinking skills were observed. The results showed that the implementation of project-based learning improve the students' creative thinking skills that the students were able to create innovations on conservation-based food products using conventional Biotechnology principles.

Keywords: creative thinking, project-based learning, food conservation, conventional biotechnology

ABSTRAK

Tulisan ini bertujuan menganalisis upaya mendorong kemampuan berpikir kreatif pada mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA terhadap masalah ketahanan pangan di Indonesia. hal ini dilatarbelakangi oleh melimpahnya bahan pangan asli Indonesia namun masih memiliki permasalahan dalam pengolahan dan pengemasan yang inovatif dan menarik. Oleh karena itu, untuk mendorong kemampuan berpikir kreatif mahasiswa pada kuliah Bioteknologi, maka dirancang suatu pembelajaran melalui penerapan model pembelajaran *project based learning* pada konsep Bioteknologi konvensional. Hal ini dilakukan dengan tujuan untuk mendorong kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam konsep Bioteknologi konvensional dalam upaya menghasilkan produk inovasi berbasis konservasi pangan. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain eksperimen *One-Shot Case Study*. Pelaksanaanya dengan cara memberikan perlakuan dalam pembelajaran matakuliah Bioteknologi pada mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA tahun pembelajaran 2013/2014 yang semester genap mengambil mata kuliah Bioteknologi berupa pembelajaran menggunakan Project Based Learning. Selanjutnya diobservasi hasilnya berupa kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam berinovasi menghasilkan produk berbasis konservasi pangan. Hasilnya menunjukkan bahwa melalui penerapan model pembelajaran *project based learning*, mampu mendorong kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam membuat produk inovasi konservasi pangan menggunakan dasar Bioteknologi konvensional.

Kata kunci: berpikir kreatif, project based learning, konservasi pangan, bioteknologi konvensional

PENDAHULUAN

Bioteknologi dideskripsikan sebagai suatu teknologi yang menggunakan dan memanfaatkan sistem hayati untuk mendapatkan barang dan jasa yang berguna bagi kesejahteraan manusia. Terdapat dua macam bioteknologi yaitu bioteknologi konvensional atau tradisional dan bioteknologi modern. Bioteknologi tradisional tanpa rekayasa genetika focus pada cara seleksi alam mikroba yang digunakan dalam modifikasi lingkungan untuk memperoleh produk optimal misal: pembuatan tape, tempe, roti, bir dan lain-lain. Bioteknologi modern dengan rekayasa genetika memanfaatkan keterampilan manusia dalam melakukan manipulasi makhluk hidup agar dapat digunakan untuk menghasilkan barang yang diinginkan dalam bidang produksi pangan misalkan tanaman transgenic. Baik bioteknologi konvensional maupun modern bisa digunakan untuk konservasi pangan. Penggunaan bioteknologi konvensional digunakan untuk meningkatkan nilai gizi dan cita rasa suatu bahan pangan, sedangkan bioteknologi modern berperan sebagai salah satu cara untuk memproduksi suatu bahan pangan dalam jumlah besar, memperbaiki nilai gizinya menggunakan rekayasa genetika. (Widianti dkk, 2014)

Menurut KBBI (2014) konservasi adalah pemeliharaan dan perlindungan sesuatu secara teratur untuk mencegah kerusakan dan kemusnahan dengan jalan mengawetkan; pengawetan; pelestarian. Konservasi sumber daya alam pengelolaan sumber daya alam (hayati) dengan pemanfaatannya secara bijaksana dan menjamin kesinambungan persediaan dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai dan keragamannya; sedangkan konservasi pangan yaitu pengelolaan sumber daya gizi dengan pemanfaatannya secara bijaksana dan menjamin kesinambungan persediaan dengan tetap memelihara dan meningkatkan kualitas nilai dan keragamannya.

Inovasi konservasi pangan menggunakan bioteknologi konvensional yaitu suatu cara agar bahan pangan produk Indonesia seperti, umbi-umbian, kacang-kacangan, padi-padian ataupun bahan pangan hasil pertanian di Indonesia tidak punah

karena orang masih tertarik mengkonsumsinya sehingga petani di Indonesia masih mau menanam bahan pangan tersebut. Apabila masyarakat sudah tertarik untuk mengkonsumsinya, diharapkan komoditi tersebut tidak akan punah dan terus berkembang sehingga Negara Indonesia bisa melakukan konservasi pangan. Salah satu cara yang dilakukan yaitu dengan bioteknologi konvensional dengan cara mengubah bahan pangan tersebut menjadi suatu hal yang baru dengan inovasi-inovasi yang membuat bahan pangan itu menjadi enak, menarik, dan tidak berasa tradisional walaupun berasal dari yang tradisional. Jadi, inovasi konservasi pangan melalui bioteknologi konvensional yang dimaksud disini yaitu proses penambahan nilai gizi, perbaikan cita rasa, maupun penampilan dari suatu bahan pangan supaya memiliki nilai jual yang lebih tinggi.

Mengingat bahan pangan asli Indonesia saat ini melimpah tetapi mulai ditinggalkan oleh masyarakat dikarenakan belum ditemukannya proses pengolahan dan pengemasan yang menarik serta inovatif. Selama ini dalam melaksanakan pembelajaran Bioteknologi konvensional umumnya dosen cenderung mengajarkan konsep-konsep tersebut hanya sebagai bagian sejarah dari Bioteknologi untuk dasar masuk ke materi Bioteknologi modern. Selain itu sumber belajarnya lebih banyak berupa informasi seperti diperoleh dari membaca buku. Pembelajaran bioteknologi selama ini sudah membudaya disampaikan hanya melalui ceramah, diskusi, presentasi. Akan tetapi, belum pernah dipraktikkan. Padahal ruhnya sains itu berada pada sesuatu yang dilakukan "*learning to do*". Mata kuliah Bioteknologi digunakan oleh mahasiswa IPA dalam mengajar IPA di SMP. Sebagai mahasiswa calon guru IPA yang nantinya akan mengajarkan materi Bioteknologi di SMP, alangkah baiknya jika calon guru tersebut sudah menguasai materinya. Materi Bioteknologi bukan hanya untuk dihafalkan tetapi juga dipraktikkan.

Doppelt (2000) menyatakan bahwa PjBL memberikan kesempatan pembelajar untuk meneliti, merencanakan, mendesain dan refleksi terhadap pembuatan proyek teknologi. Selain itu Lindawati (2013) juga mengemukakan *model project based learning dapat meningkatkan kreativitas belajar Fisika*

pada siswa MAN I Kebumen menurut Doppelt (2005) berpikir kreatif dalam suatu project based learning tidak hanya membutuhkan perubahan metode mengajar dan suasana pembelajaran, tetapi juga harus mengadopsi metode asesmen baru seperti portofolio yang berdasarkan aktivitas mahasiswa. Portofolio akan merefleksikan apa yang sudah dipelajari oleh mahasiswa bagaimana cara mengajukan pertanyaan, menganalisis, mensintesis, mengatasi masalah dengan cara membuat ide baru, dan kemudian mendesain dan membuat suatu produk inovatif yang baru. Portofolio juga menampilkan bagaimana mahasiswa berinteraksi secara intelektual, emosional dan social dengan rekan kerjanya.

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, secara umum dapat dibuat rumusan masalah penelitian yaitu bagaimanakah gambaran tentang kemampuan berpikir kreatif mahasiswa calon guru IPA terhadap masalah pangan yang terjadi di Indonesia? Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh gambaran tentang kemampuan berpikir kreatif mahasiswa calon guru IPA dalam mengatasi masalah pangan yang terjadi di Indonesia

Manfaat yang diperoleh antara lain penelitian ini akan (1) memberikan informasi tentang pembelajaran pada konsep bioteknologi konvensional dalam rangka inovasi konservasi pangan melalui pembelajaran project based learning, (2) memberikan tambahan pengembangan khazanah ilmu pengetahuan khususnya pendidikan IPA dalam menerapkan strategi pembelajaran, (3) menjadi bahan pertimbangan dalam mendesain pembelajaran yang bertujuan mendorong kemampuan berpikir kreatif dan pengetahuan mahasiswa pada konsep bioteknologi konvensional, (4) kemampuan berpikir kreatif dan pengetahuan mahasiswa dapat dijadikan sebagai potensi mahasiswa dalam berinovasi terhadap produk

METODE PENELITIAN

Subjek penelitian adalah mahasiswa Prodi Pendidikan IPA yang mengambil matakuliah Bioteknologi dengan jumlah 28 orang. Desain yang digunakan dalam penelitian adalah desain eksperimen *One-Shot Case Study* (Sugiyono, 2008). Pelaksanaannya

dengan cara memberikan perlakuan dalam pembelajaran matakuliah Bioteknologi pada mahasiswa Program Studi Pendidikan IPA yang mengambil mata kuliah Bioteknologi berupa pembelajaran berbasis proyek untuk membuat produk inovasi konservasi pangan menggunakan bioteknologi konvensional. Selanjutnya diobservasi hasilnya berupa kemampuan berpikir kreatif dan pengetahuan mahasiswa terhadap Bioteknologi konvensional khususnya dalam memproduksi makanan menggunakan inovasi konservasi pangan.

Adapun sintaks pembelajaran *Project based learning* seperti yang dikemukakan oleh Santi (2011) adalah sebagai berikut: *Pertama*, orientasi mahasiswa terhadap proyek, memotivasi mahasiswa agar terlibat dalam penyelidikan; *Kedua*, organisasi mahasiswa untuk belajar, dosen membantu mahasiswa mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan proyek yang dikaji; *Ketiga*, pembimbingan penyelidikan secara individual dan kelompok; *Keempat*, membantu mahasiswa dalam menyiapkan karya untuk dilaporkan; *Kelima*, membantu mahasiswa dalam melakukan refleksi dan evaluasi terhadap proses penyelidikan yang dilaksanakan

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah lembar observasi. Data yang diobservasi berupa skala berpikir kreatif/ *creative thinking scale* (CTS) yang digunakan untuk menilai suatu proses desain kreatif dari sebuah proyek. Terdapat empat tingkat berpikir yang didefinisikan oleh De Bono dalam Doppelt (2005). (1) Kesadaran dalam berpikir. CTS level 1 yaitu mahasiswa diminta untuk berpikir tentang suatu proyek, bagaimana cara untuk mempersiapkan penemuan, cara mendengarkan dan mengevaluasi opini dari orang lain; (2) Keterampilan mengamati/observasi. CTS level 2 yaitu mahasiswa membuat proyek sudah direncanakan dan dipilih, berdasarkan literatur dengan membuat alternative solusi/ suatu hal baru dari literature yang sudah ada; (3) Keterampilan berstrategi. CTS level 3 yaitu mahasiswa menggunakan cara-cara yang kreatif untuk mengerjakan proyek, berdasarkan suatu tahap-tahap baru yang merupakan modifikasi dari literature sebelumnya supaya mendapatkan produk sesuai yang direncanakan; (4) Keterampilan dalam merefleksikan. CTS

level 4 yaitu mahasiswa berpikir secara sistematis dan sadar untuk dapat mengevaluasi desain, metode dan produk yang dihasilkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari penelitian ini disajikan dalam Tabel 1 sampai Tabel 3. Penilaian portofolio yang digunakan yaitu portofolio produk maupun aktivitas. Portofolio produk berasal dari perkembangan rancangan awal proyek, produk yang dihasilkan dan laporan akhir mahasiswa. Sedangkan penilaian aktivitas dilihat dari presentasi rancangan proposal, presentasi produk dan refleksi akhir.

Data Tabel 1 menunjukkan judul-judul proyek yang dihasilkan oleh mahasiswa. Berdasarkan data tersebut mahasiswa sudah memahami apa yang disampaikan oleh dosen. Inovasi konservasi pangan yang disampaikan oleh mahasiswa antara lain yaitu pemanfaatan substrat limbah cair industri tahu sebagai bahan alternatif pembuatan nata (*nata de soya*).

Dari artikel ini mahasiswa menggunakan bahan dasar limbah cair industri tahun yang tersebar diberbagai pelosok nusantara sebagai bahan dasar pembuatan nata dengan prinsip bioteknologi konvensional. Judul kedua yaitu donat uwi (*dioscorea alata*) sebagai potensi lokal yang bernilai ekonomis tinggi. Judul ini menunjukkan bahan dasar pembuatan donat yang biasanya menggunakan tepung terigu dikonversi menggunakan uwi. Uwi (*dioscorea alata*) adalah salah satu contoh umbi-umbian yang bi-

asa dikonsumsi masyarakat dengan cara direbus.

Akan tetapi, tidak ada inovasi lebih lanjut pada donat uwi ini. Judul ketiga yaitu Ice cream yakult de soya. Ice cream disini yang biasanya berbahan dasar susu diganti menggunakan yakult berbahan dasar susu kedelai. Bahan dasar yaitu kedelai. Selain, inovasi penggunaan susu kedelai, fermentasi susu kedelai menjadi yakult juga merupakan salah satu cara meningkatkan nilai gizi salah satunya yaitu protein. Judul keempat yaitu “Nata de vigna” pemanfaatan bioteknologi dengan memanfaatkan SDA lokal sebagai peluang usaha bagi mahasiswa. Bahan dasar nata yang biasanya air kelapa dikonversi menggunakan tauge. Harga tauge disini lebih murah dibandingkan harga air kelapa. Inovasinya yaitu tauge yang biasanya hanya untuk sayuran, ternyata bisa digunakan sebagai bahan pembuat nata. Judul kelima yaitu Inovasi olahan makanan berbahan baku singkong menjadi “taco cream” (tape *chocolate ice cream*). Belum ada inovasi dari bahan dasar pembuatan tape, masih menggunakan singkong seperti biasa. Inovasi yang menonjol disini yaitu pengolahan tape menjadi *ice cream*. Judul keenam yaitu Prospek pembuatan yolally (*yoghurt* cokelat jelly) sebagai alternative Minuman sehat dan bernutrisi. Belum ada inovasi pada bahan baku pembuat yogurt, inovasi berada pada produk akhir yaitu dibuat yogurt cokelat jelly.

Lebih jelasnya, masing-masing skor dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan Tabel 2, terdapat satu indikator yang banyak kelompok belum memenuhi yaitu pada CTS level 1 rancangan awal terdapat literature yang sesuai. Sebenarnya yang dimaksud be-

Tabel 1. Judul-Judul Inovasi Konservasi Pangan

Kelompok	Judul
1.	Pemanfaatan substrat limbah cair industri tahu sebagai bahan alternatif pembuatan nata (<i>nata de soya</i>)
2.	Donat uwi (<i>dioscorea alata</i>) sebagai potensi lokal yang bernilai ekonomis tinggi
3.	Ice cream yakult de soya
4.	“Nata de vigna” pemanfaatan bioteknologi dengan memanfaatkan sda lokal sebagai peluang usaha bagi mahasiswa
5.	Inovasi olahan makanan berbahan baku singkong menjadi “taco cream” (tape chocolate ice cream)
6.	Prospek pembuatan yolally (<i>yoghurt</i> cokelat jelly) sebagai alternatif Minuman sehat dan bernutrisi

Tabel 2. Penilaian Desain, proses, dan produk mahasiswa

Keterampilan berpikir	Aktivitas yang dilakukan	Kelompok					
		1	2	3	4	5	6
Level 1 <i>Awareness of Thinking</i>	Rancangan awal terdapat literature yang sesuai	-	√	-	-	-	√
	Kejelasan rancangan proyek	√	√	√	√	√	√
	Penjelasan yang sesuai mengenai rancangan proyek	√	√	√	√	√	√
	Rancangan awal berhubungan dengan bioteknologi konvensional	√	√	√	√	√	√
	Konservasi pangan/penggunaan hasil pertanian dari Indonesia	√	√	√	√	√	√
Level 2 <i>Observation of Thinking</i>	Membuat gagasan baru mengenai bahan yang digunakan untuk pembuatan produk bioteknologi konvensional	√	√	√	√	√	-
	Spesifikasi mikroba yang membantu tetapi dengan bahan dasar yang berbeda	√	√	√	√	√	√
	Membuat produk yang berbeda dari literature yang sudah ada	√	√	√	√	√	-
Level 3 <i>Thinking Strategy</i>	Varian-varian baru dari produk bioteknologi konvensional	√	√	√	√	√	-
	Inovasi baru dalam konservasi pangan menggunakan bioteknologi konvensional	√	-	√	√	√	√
Level 4 <i>Reflection upon Thinking</i>	Mengembangkan gagasan orang lain	√	√	√	√	√	√
	Menambah suatu gagasan sehingga meningkatkan kualitas gagasan asli	√	√	√	√	√	√
	Dapat menentukan kebenaran suatu rencana penyelesaian masalah (menghasilkan suatu fitur produk baru)	√	√	√	√	√	√
	Mencetuskan gagasan penyelesaian masalah dan melaksanakannya dengan benar (kesimpulan)	√	√	√	√	√	√
	Mempunyai alasan yang dapat dipertanggungjawabkan untuk mencapai suatu keputusan serta saran perbaikan	√	√	√	√	√	√
Total penilaian portofolio produk (%)		93	86	93	93	93	80

lum memenuhi disini yaitu empat dari enam kelompok daftar pustakanya belum dican-tumkan, yang sudah memenuhi dua ke-lompok. Tetapi, yang benar-benar sudah sesuai dengan literature hanya kelompok 6, karena kelompok 2 hanya menggunakan literatur blog dan Wikipedia. Tetapi secara keseluruhan keempat level CTS dapat ter-penuhi.

Berdasarkan data aktivitas mahasiswa, terdapat satu indikator yang belum terpenuhi 100% yaitu terdapat pembagian tugas yang jelas dalam satu kelompok. Hanya kelompok tigalah yang terdapat pembagian kelompok.

Mahasiswa lebih memilih untuk melakukan semuanya secara bersama-sama. Akan tetapi segi positif dari hal ini yaitu mahasiswa selalu bergotong-royong untuk mencapai suatu tujuan. Aktivitas mahasiswa sudah memenu-hi keempat level dari CTS.

Pembelajaran konsep bioteknologi kon-vensional dengan menggunakan *project based learning* membuat mahasiswa lebih kreatif, hal ini dibuktikan dengan terpenuhinya keempat level CTS. Mahasiswa bisa mengga-li kekayaan pangan local dalam rangka kon-servasi pangan dengan menggunakan konsep bioteknologi konvensional. Diharapkan ba-

Tabel 3. Penilaian aktivitas mahasiswa ketika belajar, berpikir dan memecahkan masalah.

Level	Aktivitas yang dilakukan	Kelompok					
		1	2	3	4	5	6
1	Penyampaian presentasi disampaikan dengan jelas dan sistematis.	√	√	√	√	√	√
	Terdapat pembagian tugas yang jelas dalam anggota tim	-	-	v	-	-	-
	Menyajikan data hasil proyek secara komunikatif.	√	√	√	√	√	√
2	Data berasal dari hasil investigasi yang telah dilakukan.	√	√	√	√	√	√
	Hasil proyek sesuai dengan konsep ilmiah.	√	√	√	√	√	√
3	kontribusi individu dan kerja sama tim untuk memecahkan masalah yang kompleks	√	√	√	√	√	√
	berpikir lateral (membuktikan suatu rencana dengan pikiran terbuka dan penuh pertimbangan)	√	√	√	√	√	√
	berpikir vertical (sesuai dengan prioritas, tujuan awal proyek, dan memenuhi kriteria produk yang inovatif berdasarkan konservasi pangan dan menggunakan bioteknologi konvensional)	√	√	√	√	√	√
4	Menjawab pertanyaan dan mempertahankan pendapat dengan alasan yang logis dan ilmiah.	√	√	√	√	√	√
	Kesimpulan yang diambil dari pengaruh kolaborasi tim pada penyelesaian proyek.	√	√	√	√	√	√
	Tampilan murid tentang pengaruh fungsi tim pada pemikiran dan proses belajar	√	√	√	√	√	√
	Bersikap menghargai pendapat orang lain.	√	√	√	√	√	√
	Penilaian terhadap solusi yang dipilih dibandingkan dengan tujuan.	√	√	√	√	√	√
Portofolio aktivitas mahasiswa (%)		92	92	100	92	92	92

han pangan pedesaan seperti umbi-umbian yang selama ini sudah tidak menarik lagi menjadi lebih menarik dikonsumsi dengan inovasi dari mahasiswa. Atau hal yang selama ini kita pikir sebagai limbah ternyata bisa dimanfaatkan kembali. Jadi, bukan hanya inovasi konservasi pangan saja tetapi sekaligus bioremediasi yaitu mengolah limbah sehingga tidak mencemari lingkungan. Selain itu, produk bioteknologi konvensional seperti tape, nata, yogurt, yakult dan lain-lain masih bisa dijadikan karya yang lebih inovatif sehingga membuat orang lebih tertarik mengkonsumsinya. Lebih penting lagi yaitu untuk mewujudkan ketahanan pangan di Indonesia seperti kebijakan pemerintah dari segi persediaan ketahanan pangan (Dewan Ketahanan Pangan, 2010) yaitu mengembangkan kemampuan pengelolaan cadangan pangan pemerintah dan masyarakat

Melalui penerapan model pembelajaran *project based learning*, mahasiswa merencanakan dan melaksanakan proyek, kemudian mereka merefleksikan produk yang dihasilkan dari proyek tersebut untuk dipresentasikan secara kelompok di kelas. *Project-based learning* menekankan pendidikan yang memberi peluang pada sistem pembelajaran yang berpusat pada peserta didik/mahasiswa, secara kolaboratif dan mengintegrasikan masalah-masalah nyata dan praktis, pengajarannya efektif dalam membangun pengetahuan dan kreatifitas seperti yang dikemukakan Rais (2010) dan Dopplet (2005).

Aktivitas mahasiswa per kelompok dinilai berdasarkan indikator CTS pada bagian aktiivitas. Berdasarkan Tabel 3, model pembelajaran *project based learning* melatih mahasiswa memiliki kemampuan yang baik dalam mengkomunikasikan produk yang dihasilkan dari proyeknya. Keenam ke-

lompok, semuanya menyajikan hasil proyek melalui presentasi yang menarik, sehingga suasana belajar menjadi lebih efektif. Situasi tersebut menimbulkan semangat di antara mereka, sehingga mereka terlibat dalam kegiatan tanya jawab untuk mengajukan pertanyaan, memberikan sanggahan, mengemukakan pendapat, dan berbagi informasi dengan tujuan untuk memperoleh suatu pemahaman mengenai topik Bioteknologi konvensional yang dipresentasikan. Selain itu, mahasiswa diminta untuk mendokumentasikan kegiatan mereka dalam video, jadi akan terlihat mana mahasiswa yang terlibat dalam bekerja dan mana yang tidak. Berdasarkan video mahasiswa sudah terlibat aktif dalam kelompoknya masing-masing walaupun sebagian besar kelompok belum melakukan pembagian kerja.

Penerapan model project based learning mempunyai implikasi positif terhadap mahasiswa untuk mendorong kemampuan berpikir kreatif seperti yang dikemukakan oleh Fatmawati (2011). Kemampuan berpikir kreatif tersebut tercermin dari (1) CTS level 1, keterampilan dalam berpikir. yaitu mahasiswa diminta untuk berpikir tentang suatu proyek, bagaimana cara untuk mempersiapkan penemuan, cara mendengarkan dan mengevaluasi opini dari orang lain.

(2) CTS level 2, keterampilan mengamati/observasi yaitu mahasiswa membuat proyek sudah di rencanakan dan dipilih, berdasarkan literature dengan membuat alternative solusi/ suatu hal baru dari literature yang sudah ada.

(3) CTS level 3, keterampilan berstrategi yaitu mahasiswa menggunakan cara-cara yang kreatif untuk mengerjakan proyek, berdasarkan suatu tahap-tahap baru yang merupakan modifikasi dari literature sebelumnya supaya mendapatkan produk sesuai yang direncanakan.

(4) CTS level 4, keterampilan dalam merefleksi yaitu mahasiswa berpikir secara sistematis dan sadar untuk dapat mengevaluasi desain, metode dan produk yang dihasilkan.

Sesuai yang dikemukakan Doppelt (2005) berpikir kreatif dalam suatu *project based learning* tidak hanya membutuhkan perubahan metode mengajar dan suasana pembelajaran, tetapi juga harus mengadopsi

metode asesmen baru seperti portofolio yang berdasarkan aktivitas mahasiswa. Portofolio akan merefleksikan apa yang sudah dipelajari oleh mahasiswa bagaimana cara mengajukan pertanyaan, menganalisis, mensintesis, mengatasi masalah dengan cara membuat ide baru, dan kemudian mendesain dan membuat suatu produk inovatif yang baru sehingga memberikan implikasi positif terhadap pengetahuan mahasiswa dalam membuat produk yang inovasi konservasi pangan menggunakan dasar bioteknologi konvensional. Akibatnya mahasiswa memiliki pemahaman yang mendalam terhadap konsep bioteknologi konvensional. Di samping itu mahasiswa menjadi terlatih dalam bekerja secara kooperatif dalam pembuatan proyek. Melalui kegiatan ini mahasiswa dibekali keterampilan hidup yang berharga untuk bermasyarakat.

SIMPULAN

Berdasarkan kemampuan mahasiswa dalam merencanakan proyek, membuat produknya dan merefleksi produk yang dihasilkan dengan cara dikerjakan dan dipresentasikan maka mereka berhasil memenuhi keempat level indikator berpikir kreatif/*creative thinking scale* (CTS). Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran project based learning mampu mendorong kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam berinovasi konservasi pangan menggunakan bioteknologi konvensional bagi calon guru IPA. Diharapkan nanti mereka bisa menerapkan pada saat mengajar atau dalam kehidupan bermasyarakat. Disarankan Project based learning atau model-model pembelajaran yang merupakan bagian dari kurikulum 2013 digunakan untuk mata kuliah yang lainnya sebagai salah satu cara internalisasi penggunaan model pembelajaran kurikulum 2013 dalam pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

Dewan Ketahanan Pangan. 2010. Revisi Rencana Strategis Badan Ketahanan Pangan Tahun 2010–2014. Tersedia di http://bkp.pertanian.go.id/tinymcpuk/gambar/file/Renstra_BKP.pdf (diunduh 10 Juli 2014)

- Doppelt, Yaron. 2000. *Developing pupils' competencies through creative thinking in technological projects*. Paper presented at the 28th Israel Conference on Mechanical Engineering, Ben-Gurion University of the Negev, Beer-Sheva, Israel.
- Doppelt, Yaron. 2005. Assessment Of Project-Based Learning In A Mechatronics Context. *Journal of Technology Education*. Vol. 16 (2):7-24.
- Fatmawati, Baiq; Rustaman, Nuryani Y dan Redjeki, Sri.2011. Menumbuhkan Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Konsep Fermentasi. Proseding Seminar Nasional VIII Pendidikan Biologi 2011. UNS:311-316
- KBBI.2014.tersedia <http://kbbi.web.id/konservasi> (diunduh 20 Juli 2014)
- Lindawati. 2013. Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa MAN I Kebumen. *Jurnal Radiasi*. Vol 3(1)
- Rais,Muh. 2010. *Project-Based Learning: Inovasi Pembelajaran yang Berorientasi Soft skill*. *Proseding Seminar Nasional Pendidikan Teknologi dan Kejuruan Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya* .
- Santi, Triana Kartika. 2011. Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) Untuk Meningkatkan Pemahaman Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan. *Jurnal Ilmiah PROGRESSIf*. Vol.7 (21): 74-83.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Widianti, Tuti; Bintari, S. Harnina dan Iswari, Retno Sri. 2014. *Dasar-Dasar Bioteknologi*. Jurusan Biologi: Semarang