

PENGOLAHAN LIMBAH ORGANIK MENJADI MAKANAN LOKAL MELALUI PERKULIAHAN BIOTEKNOLOGI BERBASIS PROYEK TERHADAP LITERASI INKUIRI MAHASISWA PGSD

Nailah Tresnawati

Universitas Swadaya Gunung Jati, Jl. Pemuda 32 Cirebon
nailah.tresnawati@ugj.ac.id

Abstract

Public awareness in managing environmental waste is very low. This can be seen from the increase in the accumulation of waste in several TPAs in the Cirebon district. To realize a literate attitude in dealing with environmental waste problems, it can be started from a project-based lecture method that actively uses the surrounding environment as a learning resource, and can be used directly by the community. The purpose of this research is to realize inquiry literacy skills in processing organic waste into a local food product through project-based Biotechnology lectures among PGSD students. The study used an exploratory descriptive method, the data were analyzed using mixed methods, the subject of treatment was the first semester students of PGSD Unswagati Cirebon. Collecting data through participant observation, questionnaires, organoleptic tests, and documentation studies. It was found that the project-based lecture syntax directly solves the problem of organic waste in the surrounding environment, which can realize several aspects of inquiry literacy skills in lectures, as well as produce some local food products from organic waste processing. The implication of this research is the effort to manage organic waste in the surrounding environment into local food that has high nutritional value and economic value which is very beneficial for the community.

Keywords: Organic Waste, PjBL, Inquiry Literacy.

Abstrak

Kepedulian masyarakat dalam mengelola limbah lingkungan sangat rendah. Hal ini terlihat dari peningkatan penumpukan sampah di beberapa TPA lingkungan kabupaten Cirebon ini. Untuk mewujudkan sikap *literate* dalam menghadapi permasalahan limbah lingkungan, dapat dimulai dari metode perkuliahan berbasis proyek yang secara aktif menggunakan lingkungan sekitar menjadi sumber belajar, serta dapat dimanfaatkan secara langsung oleh masyarakat. Tujuan dari penelitian ini adalah mewujudkan kemampuan literasi inkuiri dalam mengolah limbah organik menjadi sebuah produk makanan lokal melalui perkuliahan Bioteknologi berbasis proyek di kalangan mahasiswa PGSD. Penelitian menggunakan metode deskriptif eksploratif, data di analisis secara *mix methods*, subjek perlakuan pada mahasiswa semester I PGSD Unswagati Cirebon. Pengumpulan data melalui observasi partisipan, kuisisioner, uji organoleptik, serta studi dokumentasi. Diperoleh temuan bahwa melalui sintaks perkuliahan berbasis proyek secara langsung menyelesaikan permasalahan limbah organik di lingkungan sekitar, yang dapat mewujudkan beberapa aspek kemampuan literasi inkuiri dalam perkuliahan, serta menghasilkan beberapa produk makanan lokal dari pengolahan limbah organik. Implikasi dari penelitian ini upaya pengelolaan limbah organik dilingkungan sekitar menjadi makanan lokal yang memiliki nilai nutrisi tinggi serta bernilai ekonomis yang sangat bermanfaat bagi masyarakat.

Kata Kunci: Limbah Organik, PjBL, Literasi Inkuiri.

PENDAHULUAN

Pada umumnya masyarakat beranggapan limbah organik tidak memerlukan sebuah perlakuan khusus karena limbah organik ini mudah terurai dengan sendirinya. Berdasarkan penelitian Nurdiyanti, dkk (2017) bahwa sebagian limbah di beberapa daerah kota Cirebon di dominasi oleh limbah organik yaitu sayuran dan buah-buahan, bahkan limbah ini terdapat peningkatan sekitar 40 m³/hari. Selain dari limbah organik di pasar, limbah ini kebanyakan dari hasil bertani atau berkebun masyarakat yang hanya dijual sebagai bahan mentah saja sehingga kalau panen melimpah hanya dijual dengan murah, atau bahkan banyak yang busuk tidak terolah dan malah menjadi busuk dan sampah organik yang tidak dimanfaatkan. Salah satu contoh limbah yang dapat dimanfaatkan atau diolah menjadi makanan yaitu limbah kulit pisang, dimana limbah ini masih mengandung karbohidrat, zat tanin sebagai antioksidan, zat saponin sebagai pengencer dahak, vitamin A, B, C dan mengandung kalium (Wijaya, 2012).

Berdasarkan fenomena di atas sebagai dosen IPA perlu mengajak mahasiswa belajar menganalisis keadaan lingkungan sekitar melalui sebuah perkuliahan IPA Biologi berbasis proyek pada materi bioteknologi. Tujuannya agar mahasiswa menguasai materi dengan menciptakan sebuah proyek berbasis penelitian dalam topik pengolahan limbah organik menjadi makanan lokal yang memiliki nutrisi tinggi melalui proses fermentasi. Melalui perkuliahan IPA Biologi berbasis Proyek pada materi bioteknologi, mahasiswa menyadari bahwa limbah organik memerlukan sebuah perlakuan khusus untuk mengurangi sampah yang terus meningkat dalam setiap harinya. Selain itu para mahasiswa perlu didorong untuk berkreasi membuat makanan sendiri dari sumber pangan limbah organik yang ada di sekitar rumahnya, untuk diolah menjadi makanan yang bergizi, unik, sehat dan bernilai ekonomis. Pembelajaran berbasis proyek ini membangun sebuah konsep, konten dan keterampilan, melalui keterkaitan yang jelas antara materi yang dipelajari dengan kondisi keseharian, sehingga pembelajaran ini bermakna yang diingat sepanjang hayat oleh siswa dan berpengaruh terhadap hasil pembelajarannya (Klein, 2009; Slameto, 2010; Johnson, 2011).

Indonesia memiliki kemampuan *reading literacy* pada studi PISA 2009 berada di peringkat 57 dengan nilai 402 (OECD, 2009). Capaian nilai ini masih menunjukkan kemampuan membaca dan menulis siswanya masih rendah. Artinya, dalam pembelajaran di kelas siswa Indonesia masih mengingat pengetahuan ilmiah berdasarkan fakta sederhana, belum mampu menggunakan konsep ilmiah untuk melakukan prediksi dan menjelaskan konsep sains, belum mampu mengenali pertanyaan yang dapat dijawab dengan penyelidikan ilmiah, serta belum mampu memilih informasi yang relevan untuk menarik kesimpulan dari suatu fenomena sains (Rustaman, 2005).

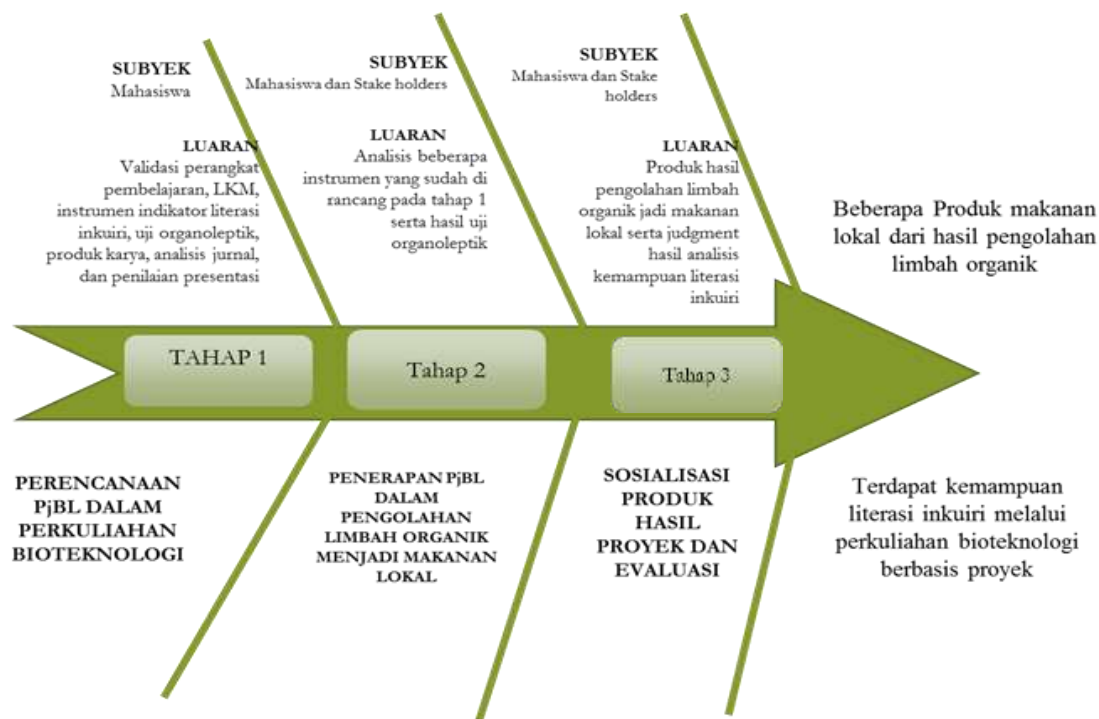
Kemampuan *literasi inkuiri* adalah kemampuan dimana mahasiswa dapat melakukan sebuah investigasi atau eksperimen, mengumpulkan data untuk menemukan bukti dari sumber yang bervariasi, mengembangkan sebuah penjelasan dari data yang sudah diperoleh, serta mengkomunikasikan dan mempertahankan kesimpulan yang telah mereka dapatkan (Wenning, 2007). Kemampuan literasi inkuiripun sejalan dengan hakikat IPA yang terbentuk dari hubungan antara sikap, dan proses sains, penyelidikan fenomena alam, dan produk keilmuan (Carin dan Sund, 1997). Sebagai calon guru sekolah dasar, mahasiswa PGSD diharapkan pentingnya memiliki kemampuan literasi inkuiri, yaitu sebagai penerus bangsa yang mampu membuka kepekaan diri, mencermati, menyaring, mengaplikasikan, serta turut serta berkontribusi bagi perkembangan sains (dan teknologi) itu sendiri untuk peningkatan kesejahteraan terutama dalam pengolahan limbah organik ini. Literasi sains sangatlah penting

dalam kehidupan bahkan sebagai jantung peradaban modern dalam menghadapi dunia secara nyata (Subiantoro, 2012).

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif-eksploratif yang dianalisis secara *mix methods*, yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi inkuiri mahasiswa dalam perkuliahan bioteknologi untuk memecahkan permasalahan pengolahan limbah organik melalui PjBL (*Project Based Learning*). Subjek Penelitian adalah mahasiswa semester 1 Prodi PGSD Unswagati tahun ajaran 2017-2018 yang berjumlah 25 orang. Instrumen penelitian menggunakan observasi partisipan, kuisisioner, serta studi dokumentasi.

Penelitian ini memiliki 3 tahap utama, yaitu: (1) tahap perencanaan penerapan PjBL, tahapan ini di lakukan untuk persiapan kematangan model agar tercapainya sebuah tujuan, yang terdiri atas validasi perangkat pembelajaran berbasis proyek, LKM (lembar kerja Mahasiswa), instrument observasi lapangan, instrument indikator untuk penilaian literasi inkuiri dapat dilihat pada tabel 1, instrumen indikator uji organoleptik (hedonik), serta instumen indikator analisis jurnal, (2) tahap penerapan PjBL, tahapan ini untuk mengukur kemampuan literasi inkuiri mahasiswa pada saat proses perkuliahan dengan menggunakan instrument yang sudah disiapkan pada tahap awal, kemudian aspek penilaian kemampuan lietrasi inkuiri melalui kuisisioner yang diakumulasi dalam bentuk presentasi (%) dan di analisis secara kualitatif, (3) tahap sosialisasi produk dan evaluasi tahapan ini dilakukan analisis dari setiap tahapan yang sudah dilaksanakan melalui studi pustaka, studi dokumentasi, serta hasil observasi, kemudian di evaluasi untuk dapat dilakukan pada penelitian berikutnya. Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1
Desain Penelitian

Tabel 1. Aspek literasi Inkuiri dalam perkuliahan Bioteknologi berbasis Proyek

No	Aspek Literasi Inkuiri Ilmiah	Deskriptor
1	Mengidentifikasi masalah yang akan diteliti.	<ul style="list-style-type: none"> a. Melakukan observasi beberapa limbah di lingkungan sekitar b. Merumuskan permasalahan dari hasil observasi pengeolahan limbah organik c. Solusi permasalahan menjadi sebuah ide proyek, untuk menghasilkan produk
2	Menggunakan induksi, merumuskan hipotesis atau model digabungkan dengan logika dan bukti.	<ul style="list-style-type: none"> a. Kajian literatur dalam menyelesaikan permasalahan limbah organik di daerah sekitar b. Kajian analisis jurnal terkait solusi permasalahan limbah organik c. Membuat rancangan penelitian sebagai solusi
3	Merancang prosedur penelitian untuk menguji prediksi.	<ul style="list-style-type: none"> a. Berdasarkan latar belakang dari hasil analisis jurnal b. Tujuan penelitian yang jelas dan relevan c. Rancangan prosedur atau metode penelitian terdiri dari alat dan bahan, cara kerja, serta tabel hasil pengamatan d. biaya dan jadwal pelaksanaan penelitian e. rancangan pembagian tugas kelompok.
4	Melakukan penelitian ilmiah, observasi atau simulasi untuk menguji hipotesis atau model	<ul style="list-style-type: none"> a. Memanfaatkan limbah organik di daerah sekitar b. Adanya unsur kebaruan dalam penelitian c. Menciptakan sebuah produk makanan dari limbah organik berdasarkan observasi langsung dan kajian artikel ilmiah. d. Produk memiliki nilai jual dengan harga ekonomis
5	Mengumpulkan data yang bermakna, mengatur, dan menganalisis data dengan teliti dan tepat:	<ul style="list-style-type: none"> a. Penilaian ide proyek b. Praktek dalam peneltian proyek c. Penyajian sebuah produk d. Kualitas produk melalui uji organoleptik e. Pemahaman keterkaitan materi ajar dengan proyek hasil karya f. Penyusunan laporan
6	Menampilkan hasil karya melalui penggunaan teknologi serta mempertahankan hasil investigasi kepada orang-orang yang profesional atau ahli.	<ul style="list-style-type: none"> a. Mempresentasikan hasil produk dalam bentuk banner b. Komunikasi dengan baik sopan, dan tidak tergesa-gesa dan sesuai dengan EYD. c. Menjawab pertanyaan dan mempertahankan argument dengan baik

(Muthmainnah, 2013)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Materi yang dibahas dalam perkuliahan bioteknologi ini adalah pengolahan limbah organik melalui proses fermentasi menjadi makanan lokal, dalam hal ini mahasiswa mencari solusi permasalahan mengenai limbah organik yang terus menumpuk tanpa adanya penanganan khusus, yang dimana limbah tersebut masih memiliki kandungan nutrisi yang tinggi yang dapat dimanfaatkan melalui proses fermentasi yang dibantu oleh mikroorganisme. Tahap 1 dalam penelitian ini perencanaan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran

berbasis proyek (PjBL) Adapun sintaks atau tahapan dalam penelitian ini dapat dilihat pada tabel 2. Dalam pembelajaran berbasis proyek ini menghasilkan beberapa produk makanan lokal.

Tabel 2. Sintaks *Project Based Learning* dalam Perkuliahan Bioteknologi

NO	SINTAKS	AKTIVITAS
1	<i>Design purpose</i>	Menyajikan gambar dan tayangan terkait penumpukan limbah organik yang belum ditangani secara khusus oleh masyarakat, hal ini sebagai bentuk stimulus membimbing mahasiswa untuk merumuskan tujuan kegiatan proyek untuk mengatasi penanganan limbah organik di masyarakat.
2	<i>Field of inquiry</i>	Dosen menginstruksikan observasi lapangan baik di sekitar kampus atau di lingkungan daerah masing-masing, untuk menjawab sendiri apa yang telah merekaungkapkan.
3	<i>Solution Alternatives</i>	Dosen mengarahkan mahasiswa melalui bimbingan mengemukakan beberapa solusi permasalahan melalui kajian analisis lapngana dan kajian analisis jurnal.
4	<i>Choosing the preferred solution</i>	Melalui sebuah bimbingan dosen mengarahkan mahasiswa untuk memilih salah satu solusi alternative dengan mempertimbangkan alat bahan penggunaan, keterbatasan waktu kegiatan serta biaya.
5	<i>Operation step</i>	Membimbing mahasiswa dan mengobservasi kegiatan mahasiswa dalam melaksanakan proyek yang telah mereka rancang
6	<i>Evaluation</i>	Menilai tampilan produk dan uji coba produk makanan melalui uji organoleptik, serta mengarahkan mahasiswa untuk menyajikan hasil karyanya dalam sebuah laporan berupa banner yang akan dipresentasikan

Doppelt, 2005

Pada tahap 2 dalam penelitian ini yaitu penerapan model PjBL pada materi Bioteknologi yang telah divalidasi, tahapan ini bertujuan untuk mengukur kemampuan literasi inkuiri mahasiswa pada saat proses perkuliahan dengan menggunakan instrument yang sudah disiapkan pada tahap awal, kemudian aspek penilaian kemampuan literasi inkuiri melalui kuisisioner yang diakumulasi dalam bentuk presentasi (%) dan di analisis secara kualitatif, yang menghasilkan produk yang dapat dilihat pada gambar 2, yaitu : donat kulit pisang, nugget kulit kentang, tempe beton yang berasal dari pemanfaatan biji angka, tape pisang raja, serta yoghurt susu kambing.





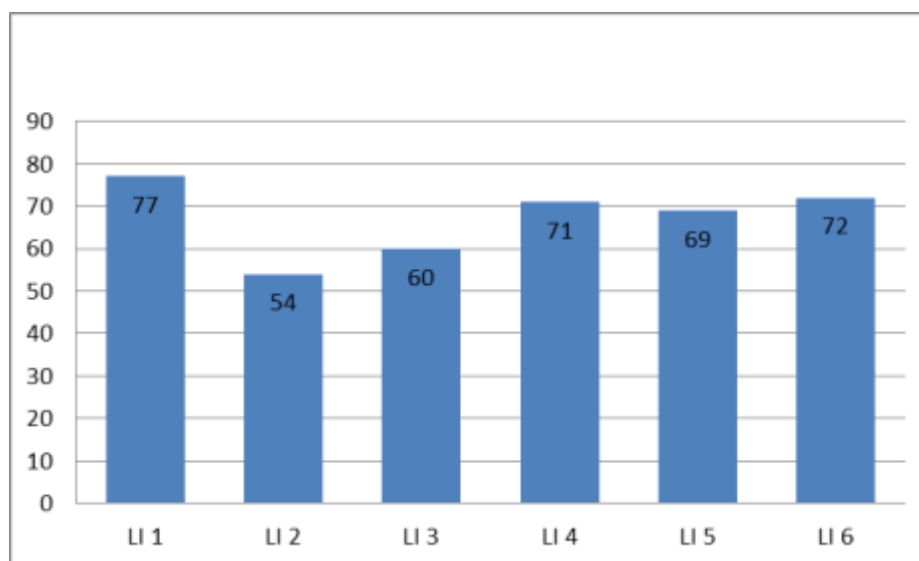
Gambar 2. Produk Hasil Proyek

Kegiatan pembelajaran dengan menggunakan PjBL ini sangat antusias dilakukan oleh para mahasiswa PGSD, dari setiap tahapan para mahasiswa menunjukkan aktivitas kemampuan literasi inkuiri. Kegiatan pengajaran ini dapat dilihat pada gambar 3 sebagai berikut.



Gambar 3. Aktivitas Mahasiswa PGSD dalam kegiatan Perkuliahan IPA Biologi Berbasis Proyek (PjBL) pada materi Bioteknologi

Perkuliahan berbasis proyek ini diharapkan dapat menstimulasi kemampuan literasi inkuiri pada mahasiswa PGSD. Adapun hasil pengamatan terkait capaian kemampuan dari setiap indikator literasi inkuiri dapat dilihat pada gambar 2 diagram berikut ini:



Gambar 4. Capaian Indikator Literasi Inkuiri

Keterangan: LI= literasi inkuiri; LI1= mengidentifikasi masalah yang akan diteliti; LI2= menggunakan induksi, merumuskan hipotesis atau model digabungkan dengan logika dan bukti; LI3= merancang prosedur penelitian untuk menguji prediksi; LI4= mengadakan penelitian ilmiah, observasi atau simulasi untuk menguji hipotesis atau model; LI5= mengumpulkan data yang bermakna, mengatur, dan menganalisis data dengan teliti dan tepat; LI6= Menampilkan hasil karya melalui penggunaan teknologi serta mempertahankan hasil investigasi kepada orang-orang yang profesional atau ahli

Diagram diatas menunjukkan bahwa adanya kemampuan literasi inkuiri dalam pembelajaran bioteknologi berbasis proyek ini, yang memiliki perbedaan persentase dalam setiap indikator capaian kemampuan literasi inkuiri yang berbeda. Capaian paling tinggi terdapat pada indikator LI1 yang dijelaskan pada tabel 1 tentang mengidentifikasi masalah yang akan diteliti sebanyak 77%, penilaian capaian pada indikator ini mahasiswa sangat antusias dimana menemukan hubungan antara ilmu yang dipelajari di kampus dengan masalah yang dihadapi dalam dunia nyata. Hal ini sesuai dengan pernyataan Rustaman (2005) bahwa siswa akan belajar melalui pengalaman secara langsung, baik melalui observasi langsung serta menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan nyata. Selain itu pengembangan pemahaman konsep dapat dibentuk oleh seorang siswa melalui keterlibatan aktif langsung dalam proses belajar (Bellanca, 2012).

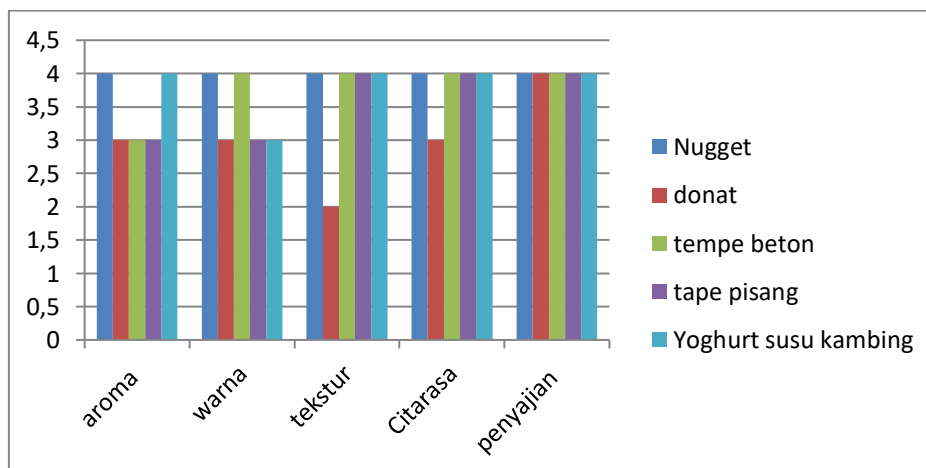
Capaian kemampuan Literasi inkuiri paling rendah pada aspek LI2 tentang merumuskan hipotesis atau model digabungkan dengan logika dan bukti. Deskriptor dari aspek ini penilaian bagaimana mahasiswa menghasilkan sebuah hipotesis berdasarkan kajian jurnal ilmiah untuk menyelesaikan sebuah logika permasalahan dalam kehidupan nyata. Kajian jurnal ilmiah baru dikenal oleh para mahasiswa, untuk itu dalam proses ini sangat terhambat, yang menyebabkan capaian kemampuan masih belum optimal. Melalui PjBL ini para mahasiswa membiasakan berpikir ilmiah dan merancang penelitian untuk memecahkan permasalahan lingkungan melalui kajian jurnal ilmiah, selain memiliki kemampuan bekerja sama dalam tim juga memberikan kesempatan kemampuan berpikir konseptual tentang masalah-masalah ilmiah (Treacy, 2011). Pada tahap akhir penelitian ini beberapa hasil produk diuji hedonic (kesukaan) melalui uji organoleptik (gambar 5). Hasil uji organoleptic (hedonic) ini berdasarkan aroma, warna tekstur, citarasa, serta penyajian. Uji ini memiliki

tujuan mengetahui tingkat respon dari panelis mengenai kesukaan (hedonic) terhadap formulasi dari beberapa produk makanan dari hasil proyek pengolahan limbah organik, dengan rentang berkisar dari 1 (tidak suka) -5 (paling suka).



Gambar 5. Uji Organoleptik yang Dilakukan Oleh Beberapa Panelis

Hasil penilaian yang dilakukan oleh para panelis untuk menguji organoleptik ini memiliki penilaian dari suka sampai agak suka atau dengan rentang nilai 3-4, yang dapat dilihat pada gambar 6 dibawah ini.



Gambar 6. Hasil Uji Organoleptik Produk PjBL dalam Pengolahan Limbah Organik Menjadi Makanan Lokal

Perkuliahan bioteknologi berbasis proyek ini dapat menerapkan pengetahuan antara permasalahan permasalahan limbah lingkungan menjadi bahan makanan lokal yang bernilai ekonomis, sehingga menjadi pembelajaran bermakna (Chin dan Chia, 2005), para mahasiswa bekerja dalam tim, mengkonstruk pengetahuan sendiri melalui kajian jurnal ilmiah , sampai

pada menciptakan sebuah produk nyata, mengkomunikasikan dengan memanfaatkan teknologi dan dapat meningkatkan prestasi akademik (Frank dan Barzilai, 2006). Rangkaian kegiatan ini meningkatkan kemampuan literasi inkuiri yang sejalan dengan tujuan literasi sains, yang mewujudkan pembelajaran sesuai yang dikemukakan oleh Depdiknas (2006) yang menyatakan bahwa pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah, mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup, serta menciptakan mahasiswa sebagai penerus bangsa yang berjiwa *literate*.

KESIMPULAN

Pembelajaran berbasis proyek menghasilkan beberapa produk dari pengolahan limbah organik menjadi makanan lokal, sehingga merupakan salah satu solusi dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan sekitar, serta dapat meningkatkan kemampuan literasi inkuiri mahasiswa PGSD.

REFERENSI

- Bellanca, James. (2012). *Proyek Pembelajaran yang Diperkaya: Jalur Praktis Menuju Keterampilan Abad ke-21*. Jakarta: Indeks
- Chin, C. dan Chia, L. (2005). *Problem-Based Learning: Using Ill-Structured Problems in Biology Project Work*. *Jurnal Wiley InterScience*. Wiley Periodicals, Inc. 90, 44-67.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2006). *Standar Kompetensi Lulusan (SKL)*. Jakarta: Depdiknas.
- Doppelt, Y. (2005b). *Assessment of Project-Based Learning in a Mechatronics Context*. *Journal of Technology Education*. 16, (2), 7-24.
- Frank, M. dan Barzilai, A. (2006) *Project-Based Technology: Instructional Strategy for Developing Technological Literacy*. *Journal of Technology Education*. Vol. 18, (1), 39-53.
- Klein, J.I., Santiago T., Sabrina H. K., Anna C., Linda C., Barbara R. (2009). *Project-Based Learning: Inspiring Middle School Student to Engage in Deep and Active Learning*. New York: NYC Departement of Education.
- Johnson, E.B. (2011). *Contextual Teaching & Learning: Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna*. Terjemahan. Bandung: Penerbit Kaifa.
- Mutma'innah. (2013). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek Dan Pembelajaran Praktikum Terhadap Literasi Inkuiri Ilmiah Dan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa Smp Pada Materi Sistem Pencernaan* [Master thesis, Universitas Pendidikan Indonesia]. UPI Library Repository.
http://repository.upi.edu/view/creators/Mutma=27innah=3A_=3A=3A.html.

- Nurdiyanti, D., Utami, S.A, Bastian, N, dan Johan. (2017). Pemanfaatan Limbah Organik Pasar Sebagai Bahan Pupuk Kompos Untuk Penghijauan Di Lingkungan Masyarakat Kota Cirebon. *The 5TH Urecol Proceeding UAD Yogyakarta*. 5 (1): 204 – 214.
- OECD. (2007). PISA 2006: Science Competencies for Tomorrow's World. Volume 1, Analysis. [Online]. Tersedia: <http://www.oecd.org/unitedstates/39722597.pdf> [5 Desember 2012].
- Rustaman, N.Y. (2005). Strategi Belajar Mengajar Biologi. Malang: UM Press.
- Slameto. (2010). Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. Jakarta: Rineka Cipta
- Subiantoro, A.W. (2012). Pentingnya Praktikum dalam Pembelajaran IPA. [Online]. Tersedia:http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/tmp/PPM_PENTINGNYA%20PRAKTIKUM.pdf [5 Desember 2012].
- Treacy, D.J., *et al.* (2011). Essay: Implementation of a Project-Based Molecular Biology Laboratory Emphasizing Protein Structure-Function Relationships in a Large Introductory Biology Laboratory Course. *CBE-Life Sciences Education*. 10, 18–24.
- Wijaya, L.S. (2012). Khasiat dan Manfaat Pisang. [Online]. Tersedia: <http://bimaitumbojo.blogspot.com/2012/02/khasiat-dan-manfaat-pisang.html>. [10 Juli 2012]