

MAKING FRUITGHURT OF KEPOK BANANA SKIN (*Moses Paradisiaca L. var Kepok*) BASED ON FERMENTATION TIME AS DESIGN OF EMPLOYMENT SHEET (LKPD) CONVENTIONAL BIOTECHNOLOGY MATERIAL IN SMA

Nita Triana¹, Darmawati², Imam Mahadi³

nitatriana63@gmail.com, darmawati_msi@yahoo.com, i_mahadi@yahoo.com
Phone Number: 081267916719

*Department of Biology
Education Faculty of Teacher Training and Education
University of Riau*

Abstract: *The study was conducted to obtain the quality of banana peel kepok fruit gravy (*Musa paradisiaca L. var Kepok.*) Based on the right fermentation time (SNI 01-2981-1992) to be designed in Student Leaflet (LKPD) Conventional Biotechnological Material in high school. The study was conducted in April-May 2017. The research was carried out by two phases, namely the manufacture of leather goods fruitghurt kepok banana (*Musa paradisiaca l. Var. Kepok*) and LKPD design phase. This study was performed with fully randomized intentional (CRD) 5 treatments 3 replications, to obtain the number of samples. The measured parameters were levels of lactic acid, protein content, fat content, pH and organoleptic properties which included color, taste, odor, texture and preferred level panelists. The results showed that the fermentation time fruit hatch affects the quality of each treatment. When the A4 treatment fermentation time of 48 hours fruitgurt quality corresponding to (SNI 01-2981-1992) the lactic acid concentration of 0.79%, 3.60% protein, fat content 1.49% and a pH of 3.91. For descriptive Results with a texture of 4.70 (very strong), 4.80 color (dark brown), a sense of 4.50 (slightly acidic) and the aroma of 4.83 (very typical fruit gravy). The results of the research are used as Design Worksheet Students (LKPD) Biotechnology Conventional Materials at High School.*

Keywords: *Fermentation Time, Fruit Grain, Worksheet Students (LKPD)*

**PEMBUATAN *FRUITGHURT* DARI KULIT PISANG KEPOK
(*Musa Paradisiaca* L. var. Kepok) BERDASARKAN WAKTU
FERMENTASI SEBAGAI RANCANGAN LEMBAR KERJA
PESERTA DIDIK (LKPD) MATERI BIOTEKNOLOGI
KONVENSIONAL DI SMA**

Nita Triana¹, Darmawati², Imam Mahadi³

nitatriana63@gmail.com, darmawati_msi@yahoo.com, i_mahadi@yahoo.com
Nomor HP: 081267916719

Program Studi Pendidikan Biologi
Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan
Universitas Riau

Abstrak : Dilakukan penelitian untuk mendapatkan kualitas *fruitghurt* dari kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok) berdasarkan waktu fermentasi sesuai (SNI 01-2981-1992) yang akan dirancang menjadi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) materi bioteknologi konvensional di SMA. Penelitian dilakukan pada bulan April-Mei 2017. Penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap yaitu pembuatan *fruitghurt* dari kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* l. var. kepok) dan tahap rancangan LKPD. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) 5 perlakuan 3 kali ulangan, sehingga diperoleh 15 jumlah sampel. Parameter yang diamati adalah kadar asam laktat, kadar protein, kadar lemak, pH dan organoleptik yang meliputi warna, rasa, aroma, tekstur dan tingkat kesukaan panelis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu fermentasi berpengaruh terhadap kualitas *fruitghurt* dari masing-masing perlakuan. Dimana perlakuan A4 dengan waktu fermentasi 48 jam memiliki kualitas *fruitghurt* yang telah sesuai dengan (SNI 01-2981-1992) yaitu dengan kadar asam laktat 0,79%, kadar protein 3,60%, kadar lemak 1,49%, dan pH 3,91. Untuk hasil deskriptif dengan tekstur 4,70 (sangat kental), warna 4,80 (kecoklatan pekat), rasa 4,50 (sedikit asam) dan aroma 4,83 (sangat khas *fruitghurt*). Hasil dari penelitian digunakan sebagai rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Bioteknologi Konvensional di SMA.

Kata kunci : Waktu fermentasi, *fruitghurt*, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

PENDAHULUAN

Pisang (*Musa sp*) merupakan buah yang sering dikonsumsi dibandingkan dengan buah yang lain dan dikonsumsi tanpa memperhatikan tingkat sosial (Marai Rahmawati & Erita Hayati, 2013). Selain karena mudah didapat dan harganya terjangkau, buah pisang juga sejak lama dikenal sebagai buah yang lezat dan berkhasiat bagi kesehatan (Sudari, 1994). Kemudahannya untuk dikonsumsi menjadikan nilai tambah tersendiri produk ini untuk pola masyarakat modern saat ini. Pisang diketahui mengandung gizi tinggi dan sebagai sumber vitamin, mineral dan juga karbohidrat. Kulit pisang (*Musa sp*) merupakan bahan buangan yang cukup banyak jumlahnya. Pada umumnya kulit pisang belum dimanfaatkan secara nyata, hanya dibuang sebagai limbah organik saja atau digunakan sebagai makanan ternak seperti kambing, sapi, dan kerbau. Jumlah kulit pisang yang cukup banyak akan memiliki nilai jual yang menguntungkan apabila bisa dimanfaatkan sebagai bahan baku makanan (Susanti, 2006). *Fruitghurt* merupakan produk hasil fermentasi dari sari buah - buahan atau kulit buah - buahan. Prinsip pembuatan *fruitghurt* adalah fermentasi buah maupun kulit buah menggunakan bakteri *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Kedua macam bakteri tersebut akan menguraikan laktosa (gula susu) menjadi asam laktat dan berbagai komponen aroma dan citarasa. Menurut Khairuddin (2009) LKPD merupakan kumpulan dari lembaran yang berisikan kegiatan peserta didik yang memungkinkan peserta didik melakukan aktivitas nyata dengan objek dan persoalan yang dipelajari. LKPD berfungsi sebagai panduan belajar peserta didik dan juga memudahkan peserta didik dan guru melakukan kegiatan belajar mengajar. LKPD juga dapat didefinisikan sebagai bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang dicapai.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini dilakukan dengan 2 tahap dimana tahap I adalah pembuatan *fruitghurt* dari kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok) dan tahap II rancangan lembar kerja peserta didik (LKPD). Pada tahap I dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi FKIP UR untuk pembuatan *fruitghurt* dan uji organoleptik Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan dan 3 kali ulangan sehingga diperoleh 15 perlakuan, data primer yang diperoleh dari hasil penelitian dan dianalisis di Laboratorium Analisis Dan Pengolahan Teknologi Hasil Pertanian FAPERTA Universitas Riau, kemudian dianalisis dengan menggunakan analisis varians (ANOVA). Apabila terdapat perbedaan yang signifikan maka dilanjutkan dengan uji (DMRT) pada taraf 5% dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

Tabel 1. Denah Rancangan Penelitian.

Perlakuan (Waktu Fermentasi)	Ulangan		
	1	2	3
A ₀ (24 jam)	A ₀ B ₁	A ₀ B ₂	A ₀ B ₃
A ₁ (30 jam)	A ₁ B ₁	A ₁ B ₂	A ₂ B ₃
A ₂ (36 jam)	A ₂ B ₁	A ₂ B ₂	A ₂ B ₃
A ₃ (42 jam)	A ₃ B ₁	A ₃ B ₂	A ₃ B ₃
A ₄ (48 jam)	A ₄ B ₁	A ₄ B ₂	A ₄ B ₃

Parameter yang dianalisis adalah kadar asam laktat, kadar protein, kadar lemak, pH dan organoleptik. Hasil dari penelitian ini akan dirancang menjadi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Bioteknologi Konvensional di SMA.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil analisis pembuatan *fruitghurt* dari kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok) berdasarkan waktu fermentasi sebagai berikut :

1. Kadar Asam Laktat *Fruitghurt* dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok)

Tabel 2 Rerata Kadar Asam Laktat *Fruitghurt* dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok) Berdasarkan Waktu Fermentasi.

Perlakuan (Waktu Fermentasi)	Rata-Rata Parameter Kadar Asam Laktat (%)
A ₀ (24 jam)	0,54d
A ₁ (30 jam)	0,59d
A ₂ (36 jam)	0,65c
A ₃ (42 jam)	0,71b
A ₄ (48 jam)	0,79a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 2 diatas menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi *fruitghurt*, maka kadar asam laktat semakin tinggi. Kadar asam laktat terendah yaitu 0,54% diperoleh pada perlakuan A₀ dengan waktu fermentasi 24 jam, ini disebabkan asam laktat yang dihasilkan sebagai metabolit primer masih terbatas, sedangkan kadar asam laktat tertinggi yaitu 0,79% diperoleh pada perlakuan A₄ dengan waktu fermentasi 48 jam, hal ini disebabkan asam laktat yang terbentuk akan disekresikan keluar sel dan terakumulasi dalam media fermentasi sehingga makin lama waktu fermentasi, jumlah total asam yang terakumulasi semakin meningkat dan semakin lama waktu fermentasi

maka BAL semakin aktif berkembang biak, semakin banyak jumlahnya sehingga kemampuan menghasilkan asam laktat semakin tinggi.

2. Kadar Protein *Fruitghurt* dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok)

Tabel 3 Rerata Kadar Protein *Fruitghurt* dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok) Berdasarkan Waktu Fermentasi.

Perlakuan (Waktu Fermentasi)	Rata-Rata Parameter Kadar Protein (%)
A ₀ (24 jam)	1,18e
A ₁ (30 jam)	1,24d
A ₂ (36 jam)	1,99c
A ₃ (42 jam)	2,67b
A ₄ (48 jam)	3,60a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa waktu fermentasi berpengaruh terhadap kadar protein disetiap perlakuan. Perbedaan ini menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi maka kadar protein semakin tinggi. Kadar protein terendah adalah perlakuan A₀ yaitu 1,24% dengan perlakuan waktu fermentasi 24 jam berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Sedangkan kadar protein tertinggi diperoleh perlakuan A₄ yaitu 3,60%. Peningkatan kadar protein pada penelitian ini diduga karena BAL mempunyai kemampuan untuk mengubah protein dari senyawa kompleks menjadi senyawa sederhana. Semakin banyak pertumbuhan BAL maka enzim protease semakin banyak dan mempercepat penguraian protein sebagai suplai energi untuk pertumbuhannya. Dan protein yang terkandung dalam *fruitghurt* merupakan jumlah total dari kandungan protein susu skim, kandungan proteinkulit pisang dan protein-protein yang terkandung didalamnya. Kadar protein yang didapat berkisar 1,18% – 3,60%.

3. Kadar Lemak *Fruitghurt* dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok)

Tabel 4 Rerata Kadar Lemak *Fruitghurt* dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok) Berdasarkan Waktu Fermentasi.

Perlakuan (Waktu Fermentasi)	Rata-Rata Parameter Kadar Lemak (%)
A ₀ (24 jam)	0,48e
A ₁ (30 jam)	0,58d
A ₂ (36 jam)	0,67c
A ₃ (42 jam)	1,05b
A ₄ (48 jam)	1,49a

Keterangan : Angka yang diikuti oleh huruf yang sama tidak berbeda nyata pada taraf 5%

Kadar lemak yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar 0,48% – 1,49%. Kadar lemak yang terendah terdapat pada perlakuan A0 yaitu 0,48% sedangkan kadar lemak tertinggi dihasilkan pada perlakuan A4 yaitu 1,49%. Dengan hasil data yang didapat maka waktu fermentasi dalam pembuatan *fruitghurt* terhadap kadar lemak memenuhi SNI dimana nilai maksimal kadar lemak menurut SNI adalah 3,8%. Dari analisis kadar lemak menunjukkan bahwa waktu fermentasi berpengaruh secara nyata dapat meningkatkan kadar lemak, yang menunjukkan bahwa semakin lama waktu fermentasi akan menghasilkan kadar lemak yang berbeda. Hal ini sesuai dengan pendapat Winarno (1997) yang mengatakan bahwa mikroorganisme atau bakteri dengan daya adaptasi dapat melakukan penguraian menjadi bahan organik secara lebih singkat. Selama proses fermentasi enzim lipase terbentuk oleh bakteri asam laktat, mikroorganisme bersifat amfibolik sehingga penguraian bahan dapat berjalan dengan baik dan kadar lemak meningkat. Bahan yang mengandung asam lemak yang diperoleh dari hasil penguraian senyawa lemak dalam yoghurt, sehingga semakin banyak konsentrasi bakteri kadar lemak semakin tinggi. Kadar lemak tertinggi pada perlakuan A4 yaitu 1,49%.

4. Kadar pH *Fruitghurt* dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok)

Tabel 5 Rerata pH *Fruitghurt* dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok) Berdasarkan Waktu Fermentasi

Perlakuan	Parameter pH
A ₀ (24 jam)	5,16a
A ₁ (30 jam)	4,94b
A ₂ (36 jam)	4,64c
A ₃ (42 jam)	4,46d
A ₄ (48 jam)	3,91e

Keterangan : Angka rerata yang diikuti huruf yang sama tidak berbeda nyata berdasarkan uji DMRT pada taraf 5%.

Berdasarkan Tabel 5 diatas terlihat bahwa nilai pH *fruitghurt* kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok)setiap waktu fermentasi mengalami penurunan. Ekstrak kulit pisang kepok yang semula memiliki pH 6,7 mengalami penurunan pH setelah difermentasi oleh *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. pH tertinggi pada perlakuan A0 yaitu 5,16 yang menunjukkan pengaruh berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, ini disebabkan pada perlakuan A0 dengan waktu fermentasi 24 jam asam laktat yang terdapat didalam *fruitghurt* belum mengalami kenaikan sehingga pH pada perlakuan A0 sebagai pH yang tertinggi. Sedangkan pH terendah yang diperoleh pada perlakuan A4 yaitu 3,91. Kumala (2011), mengatakn fruktosa digunakan oleh BAL sebagai sumber karbon untuk pertumbuhan maupun sumber energi sehingga menghasilkan asam laktat sebagai hasil akhir yang dapat menurunkan pH. Penurunan ini disebabkan oleh produksi asam laktat oleh kedua kultur bakteri asam laktat. Selama inkubasi kedua kultur bakteri asam laktat mampu merombak laktosa dari susu skim yang ditambahkan ke dalam ekstrak kulit pisang kepok menjadi asam laktat.

Hal ini didukung oleh Nurhidayat (2006) bahwa kadar asam fermentasi susu dipengaruhi oleh aktivitas bakteri yang mengubah laktosa menjadi asam laktat.

5. Organoleptik *Fruitghurt* Dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok)

Tabel 6 Rerata Uji Deskriptif *Fruitghurt* dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok) Berdasarkan Waktu Fermentasi

Perlakuan	Parameter			
	Tekstur	Warna	Rasa	Aroma
A0	2,13 (Encer)	3,17 (Kuning keorange muda)	3,10 (Asam manis)	1,60 (Khas kulit pisang)
A1	3,43 (Sedikit kental)	3,80 (Orange muda)	3,77 (Sedikit asam)	2,70 (Aroma susu)
A2	3,73 (Kental)	4,37 (Orange muda)	4,53 (Asam)	4,00 (Sedikit khas <i>fruitghurt</i>)
A3	4,30 (Kental)	4,83 (Orange pekat)	4,43 (Sedikit asam)	4,63 (Sangat khas <i>fruitghurt</i>)
A4	4,70 (Sangat Kental)	4,80 (Orange pekat)	4,50 (Sedikit sam)	4,83 (Sangat khas <i>fruitghurt</i>)

Keterangan : A0 = 24 jam, A1=30jam, A2=36 jam, A3=42 jam dan A4=48 jam

1) Tekstur

Berdasarkan hasil uji organoleptik pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa rerata tekstur dari *fruitghurt* kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok) dengan rerata 2,13 – 4,70 bertekstur encer sampai sangat kental sehingga dapat disimpulkan bahwa waktu fermentasi memberikan pengaruh terhadap tekstur *fruitghurt*. Untuk rerata terendah adalah 2,13 dengan kriteria encer yaitu perlakuan A0 dengan waktu fermentasi 24 jam. Sedangkan untuk rerata nilai tertinggi adalah 4,70 dengan kriteria sangat kental yaitu pada perlakuan A4. Hal ini disebabkan oleh waktu fermentasi yang tepat dan adanya penambahan kandungan total solid seperti susu skim dan perubahan kandungan kandungan didalam *fruitghurt* yang semakin lama waktu fermentasi semakin membuat teksturnya mengental Faktor-faktor yang mempengaruhi tekstur bahan antara lain kadar air, rasio kadar kandungan protein dan suhu (Hadiwiyoto, 1998).

2) Warna

Warna merupakan karakteristik yang menentukan penerimaan suatu produk oleh konsumen, kesan pertama yang didapat dari bahan pangan adalah warna, karena apabila warna tersebut tidak menarik maka orang tidak akan mau mengkonsumsi makanan tersebut. Suatu produk pangan yang dinilai bergizi dan enak rasanya tidak akan dapat meningkatkan minat konsumen jika warna dan produk pangan tersebut tidak sedap dipandang mata atau memberi kesan telah menyimpang dari warna yang sebenarnya (Winarno, 1997). Berdasarkan hasil uji deskriptif pada Tabel 4.5 dapat dilihat bahwa untuk warna *fruitghurt* berkisar antara 3,17 – 4,80, dari warna kuning keorange muda sampai orange pekat.

3) Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor mutu yang paling penting karena sangat menentukan tingkat penerimaan konsumen terhadap produk. Citarasa dapat diartikan sebagai kombinasi rasa dan bau yang diperoleh lewat indera pengecap dan indera penciuman. Citarasa didukung oleh senyawa-senyawa kimia yang menimbulkan rasa dan aroma spesifik bahan makanan (Kartika dkk, 1998). Berdasarkan hasil uji deskriptif dapat dilihat bahwa untuk rasa *fruitghurt* berkisar antara 3,10 – 4,50, dari rasa asam manis sampai sedikit asam. Rasa dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu senyawa kimia, suhu, konsentrasi dan interaksi dengan komponen lainnya (Winarno, 2004).

4) Aroma

Menurut Winarno (2004), bau makanan banyak menentukan kelezatan suatu bahan makanan. Pada umumnya bau yang diterima oleh indera penciuman dan otak merupakan berbagai macam ramuan atau campuran bau utama yaitu asam, harum, tengik, dan hangus. Berdasarkan hasil uji deskriptif pada Tabel 6 dapat dilihat bahwa untuk aroma *fruitghurt* berkisar antara 1,60 – 4,83, dari hanya aroma kulit pisang sampai sangat khas *fruitghurt*.

Tabel 7 Rerata Uji Hedonik *Fruitghurt* dari Kulit Pisang Kepok (*Musa paradisiaca* L. var. Kepok) Berdasarkan Waktu Fermentasi

Perlakuan (Waktu Fermentasi)	Tingkat Kesukaan	
	Rerata	Kriteria
A ₀ (24 jam)	2,50	Tidak suka
A ₁ (30 jam)	3,40	Sedang
A ₂ (36 jam)	4,13	Suka
A ₃ (42 jam)	4,68	Sangat suka
A ₄ (48 jam)	4,72	Sangat suka

Keterangan : A₀ = 24 jam, A₁=30jam, A₂=36 jam, A₃=42 jam dan A₄=48 jam.

Berdasarkan Tabel 7 dapat dilihat bahwa penilaian terendah yaitu pada perlakuan A0 dengan rerata 2,50 dan penilaian tertinggi yaitu pada perlakuan A4 dengan rerata 4,72. Hal tersebut dikarenakan pada perlakuan A4 dengan waktu fermentasi 48 jam dimana memiliki tekstur *fruitghurt* yang sangat kental, warna kecoklatan pekat, rasa asam dengan aroma khas *fruitghurt*. Dimana perlakuan A4 sangat disukai panelis juga dikarenakan komponen didalam *fruitghurt* berubah disebabkan waktu fermentasi yang digunakan lama dibandingkan perlakuan lainnya, pada penelitian ini secara garis besar dapat diterima oleh panelis atau responden.

Hasil penelitian yang didapatkan kemudian dikembangkan menjadi bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yaitu dengan tahap analisis potensi dan design. Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisis kebutuhan yang mencakup kurikulum 2013 Kompetensi Dasar (KD) dan materi pembelajaran. Berdasarkan analisis potensi tersebut KD yang sesuai dengan hasil penelitian dapat dikembangkan menjadi rancangan bahan ajar antara lain pada kelas X meliputi KD 3.5 Menganalisis struktur dan cara hidup bakteri sertaperannya dalam berbagai aspek kehidupan masyarakat. Adapun uraian materi yaitu mengenai bakteri dengan indikator cara hidup dan peranan bakteri bagi manusia. Materi mengenai bakteri ini berpotensi dikembangkan sebagai modul pembelajaran. Kemudian pada KD 4.11. Mengajukan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan sesuai konteks permasalahan lingkungan di daerahnya. Adapun uraian materinya mengenai limbah dengan indikator daur ulang limbah. Materi ini berpotensi dikembangkan menjadi rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). KD 3.2 Memahami proses metabolisme yang meliputi peran enzim, perubahan molekul, dan perubahan energi. Adapun uraian materinya mengenai enzim dalam proses metabolisme. Materi ini berpotensi dikembangkan menjadi rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Pada kelas XII meliputi KD 3.2 Memahami proses metabolisme yang meliputi peran enzim, perubahan molekul, dan perubahan energi. Adapun uraian materinya mengenai enzim dalam proses metabolisme. Materi ini berpotensi dikembangkan menjadi rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Kemudian KD 3.10 Menganalisis prinsip-prinsip bioteknologi yang menerapkan bioproses dalam menghasilkan produk baru untuk meningkatkan kesejahteraan manusia dan KD 4.10 Merencanakan dan melakukan percobaan dalam penerapan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional untuk menghasilkan produk dan mengevaluasi produk yang dihasilkan serta prosedur yang dilaksanakan. Dimana uraian materinya mengenai menerapkan prinsip-prinsip bioteknologi konvensional dan menghasilkan produk yang meningkatkan kesejahteraan manusia.

Tahap selanjutnya yang dilakukan peneliti ini adalah design rancangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD), sebelum mendesign LKPD peneliti harus menyusun silabus dan RPP yang digunakan sebagai acuan dalam pembuatan LKPD praktikum pembuatan *fruitghurt* dari kulit pisang kepok materi bioteknologi konvensional. RPP yang dibuat adalah RPP pertemuan ke-2 dengan model yang digunakan adalah *Project Based Learning* (PjBL).

SIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa : 1) Waktu fermentasi berpengaruh terhadap peningkatan total asam laktat, kadar protein, kadar lemak dan pH. 2) Perlakuan terbaik adalah A4 dengan waktu fermentasi 48 jam dimana sudah

memenuhi persyaratan mutu sesuai SNI 01-2981-1992 yaitu dengan kadar asam laktat 0,79%, kadar protein 3,60%, kadar lemak 1,49%, dan pH 3,91. Untuk hasil deskriptif dengan tekstur 4,70 (sangat kental), warna 4,80 (kecoklatan pekat), rasa 4,50 (sedikit asam) dan aroma 4,83 (sangat khas fruitghurt). Dan untuk uji hedonik rerata panelis adalah 4,72 dengan kriteria sangat suka. 3) Hasil penelitian ini dapat digunakan sebagai rancangan LKPD pada materi bioteknologi konvensional mata pelajaran biologi sehingga dapat dipergunakan pada praktikum fermentasi khususnya praktikum pembuatan yoghurt. Rekomendasi untuk penelitian ini adalah 1) Untuk penelitian selanjutnya disarankan untuk menggunakan kulit buah lainnya yang dapat dijadikan produk minuman probiotik, sehingga mengurangi limbah kulit buah dan membuka usaha baru bagi industri rumah tangga, menambahkan jenis parameter lain diantaranya gula total, viskositas dan kadar abu. 2) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut hingga tahap *Development*, *Implementation* dan *Evaluation* sesuai dengan model pembelajaran ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*).

DAFTAR PUSTAKA

- Hadiwiyoto. 1998. *Pengujian Mutu Susu dan Olahannya*. PT. Liberty. Yogyakarta.
- Kartika, Hastuti, dan Supartono,W. 1998. *Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan*. Penerbit Agritech. Yogyakarta.
- Khairuddin, Devi P.K dan Sofiraeni R. 2009. *Pengembangan Perangkat Pembelajaran*. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Ilmu Pengetahuan Alam (P4TK). Jakarta.
- Kusmayadi, S. 1994. *Pengaruh Imbangan Starter Streptococcus Thermophilus dan Lactobacillus Bulgaricus terhadap Beberapa Karakteristik Fruitghurt*. Laporan Penelitian. Bandung: FP UNPAD.
- Marai, Rahmawati dan Erita Hayati, 2013. *Pengelompokan Berdasarkan Karakter Morfologi Vegetatif Pada Plasma Nutfah Pisang Asal Kabupaten Aceh Besar*. Jurnal Agrista Vol. 17 No. 3
- Nurhidayat. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Yogyakarta
- Sudari. 1994. *Aspek Teknologi Pangan Organoleptik untuk Industri Pangan Hasil Pertanian*. Jakarta: Bharata.
- Susanti. 2006. *Perbedaan Penggunaan Jenis Kulit Pisang Terhadap Karakteristik Nata*. Skripsi Sarjana Universitas Negeri Semarang. Semarang

Winarno, F.G. 1997. *Pangan gizi, teknologi dan konsumen*. Gramedia. Jakarta

Winarno, F.G. 2004. *Kimia Pangan Dan Gizi. Teknologi Dan Konsumen*. Jakarta:
PT. Gramedia Pustaka Utama.