

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Biologi merupakan cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang kehidupan. Kata biologi diambil dari bahasa Yunani, yaitu dari kata “bios” yang berarti kehidupan dan “logos” yang berarti ilmu (Rahmawati, 2016:9). Biologi termasuk ke dalam rumpun sains yang di dalamnya terdapat tiga aspek yang memiliki kekhasan tersendiri, antara lain yaitu proses sains, produk sains, dan sikap sains (Paidi, 2011:199). Pembelajaran Biologi tidak hanya mengenai pemahaman konsep tetapi juga tentang proses pencarian informasi dengan penemuan langsung yang akan membuat pembelajaran lebih bermakna. Belajar merupakan salah satu langkah untuk meningkatkan ilmu pengetahuan dan menambah wawasan bagi peserta didik.

Pada hakikatnya ilmu biologi dibangun atas dasar sikap ilmiah, proses ilmiah, dan produk ilmiah karena biologi mengkaji berbagai persoalan yang berkaitan dengan fenomena kehidupan makhluk hidup pada berbagai organisasi tingkat kehidupan dan interaksinya dengan faktor lingkungan (Fitri, 2015:15). Beberapa sikap ilmiah yang dikembangkan melalui pembelajaran biologi antara lain jujur, tekun, sikap ingin tahu, dan terbuka terhadap gagasan baru. Pada proses pembelajaran biologi pemecahan masalah dapat dihadapi peserta didik dengan memiliki kemampuan berpikir ilmiah, sehingga peserta didik dapat memiliki kemampuan dan keterampilan dalam

memecahkan masalah. Proses pembelajaran dapat dipertanggungjawabkan melalui proses perkembangan jangka panjang, mudah dilihat dengan jelas karena peran pendidik sangat diperlukan. Interaksi edukatif mengenai pendidik dan peserta didik harus memiliki sifat keaktifan yang tidak mungkin akan terjadi proses interaksi edukatif apabila hanya terdapat satu unsur saja yang aktif.

Makhluk hidup serta fenomena alam merupakan salah satu hakikat dari ilmu biologi yang memiliki hubungan sebab akibat yang menimbulkan rasa ingin tahu. Hal tersebut, merupakan bagian dari metode ilmiah dalam kehidupan sehari-hari (Oktaria, 2016:15-16). Salah satu konsep biologi yang mudah kita temukan dalam kehidupan sehari-hari adalah bioteknologi.

Bioteknologi adalah salah satu bidang penerapan biosains dan teknologi yang berkaitan dengan penerapan praktis organisme hidup atau komponen subselulernya pada teknologi yang menggunakan proses-proses biologi untuk mendapatkan barang dan jasa yang bermanfaat untuk kehidupan manusia (Sutarno, 2016:23). Perkembangan bioteknologi semakin pesat dari waktu ke waktu, hal ini didorong karena kemajuan-kemajuan dari ilmu pengetahuan dan teknologi yang telah ada di bidang matematika, fisika, kimia, dan biologi. Inovasi untuk keuntungan kehidupan manusia semakin dituntut agar lebih cepat berkembang termasuk memicu pula kemajuan bioteknologi. Banyak manfaat dari bioteknologi yang telah terbukti dan dapat dirasakan dalam meningkatkan kesejahteraan dan perbaikan hidup manusia, antara lain penerapannya untuk membuat produk berdaya jual tinggi dari

banyak bahan-bahan pangan, mengurangi pencemaran lingkungan, mengentaskan kelaparan, mengatasi kelangkaan sumber daya energi, dan lain sebagainya. Pada mata kuliah bioteknologi dibutuhkan metode praktikum untuk mempermudah dan membantu pemahaman dalam proses pembelajaran. Menurut Hudha, Husanah dan Hadi (2011:43), metode praktikum merupakan salah satu bentuk metode pengajaran yang efektif untuk meningkatkan tiga ranah yaitu kognitif, psikomotor, dan afektif. Kegiatan praktikum merupakan kegiatan yang dilakukan secara sistematis dan ilmiah.

Untuk dapat meningkatkan ranah kognitif, afektif, dan psikomotor pada metode pengajaran secara praktikum diperlukan adanya sumber-sumber belajar, salah satunya yaitu berupa Lembar Kerja (LK). Kegiatan praktikum tidak terlepas dari penggunaan Lembar Kerja (LK) yang berisikan panduan berupa tahapan-tahapan dalam pembuatan suatu produk (Kaswita, 2015:3). LK merupakan lembaran-lembaran yang didalamnya berisi petunjuk, tuntunan pertanyaan yang harus dikerjakan dan diselesaikan oleh peserta didik agar dapat memperluas serta memperdalam pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari (Depdiknas, 2008:13).

Djamar dan Zain (2006:187) menjelaskan mengenai fungsi lembar kerja, yaitu:

1. Sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar dan pembelajaran yang efektif.
2. Sebagai alat bantu untuk melengkapi proses situasi belajar dan pembelajaran supaya lebih menarik perhatian dan diminati peserta didik.
3. Untuk mempercepat proses pembelajaran dan membantu dalam melengkapi menangkap pengertian dan pembahasan yang diberikan guru.

4. Peserta didik lebih banyak dalam melakukan kegiatan pembelajaran sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru tetapi lebih aktif dan efektif dalam pembelajaran.
5. Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan berkesinambungan dari para peserta didik.
6. Untuk meningkatkan mutu belajar dan pembelajaran. Karena hasil belajar yang dicapai akan bertahan lama, sehingga pembelajaran mempunyai kualitas nilai tinggi.

Pengembangan lembar kerja bertujuan untuk dapat memaksimalkan kemampuan berpikir dari peserta didik sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar. LK dalam praktikum memberikan bimbingan dan pengarahan agar peserta didik dapat terlibat aktif secara langsung dengan digunakannya metode pendekatan saintifik sebagai pendukung dalam pelaksanaan praktikum.

Pendekatan saintifik pada kegiatan praktikum sangat diperlukan sebagai upaya untuk menjelaskan konsep bioteknologi yang akan mengarahkan peserta didik pada pencarian ilmu dengan langkah tertentu. Sebuah ilmu ditemukan melalui pendekatan ilmiah, peserta didik akan terbiasa berpikir secara ilmiah setelah diterapkannya langkah dan pendekatan ilmiah, diantaranya berpikir secara skeptik, analitis, kritis, dan rasional (Musfiqon, 2012:12). Hasil penelitian membuktikan bahwa pembelajaran berbasis pendekatan saintifik lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran tradisional.

Menurut Suryawati (2015:97), Lembar Kerja (LK) berbasis pendekatan saintifik untuk peserta didik sangat baik untuk diaplikasikan dalam pembelajaran mata kuliah bioteknologi. LK berbasis pendekatan

saintifik dapat menjadi salah satu sumber belajar bagi peserta didik untuk belajar mandiri dan membangun konsep melalui kegiatan mencoba langsung serta melatih peserta didik dalam berpikir kritis melalui penerapan sikap ilmiah. Peserta didik bekerjasama dalam melakukan kegiatan pembelajaran dan mengaplikasikan sikap ilmiah dalam prosedur kerja yang dilakukan.

Berdasarkan penjelasan di atas bahwa lembar kerja dengan menggunakan metode pendekatan saintifik dapat mempermudah dan membantu peserta didik dapat menguasai materi dengan membangun konsep yang tersedia dengan cara mengaplikasikannya secara langsung.

Fermentasi merupakan cara pengolahan makanan dengan mengubah karbohidrat menjadi gula dan karbondioksida atau asam amino organik menggunakan khamir, bakteri, fungi atau kombinasi dari ketiganya dibawah kondisi anaerobik. Tapai merupakan salah satu produk fermentasi yang pengolahannya melalui proses peragian. Ragi berperan penting dalam proses fermentasi karena didalam ragi terdapat zat gizi berupa karbohidrat, lemak, protein dan vitamin yang memungkinkan jamur khamir hidup dengan baik (Apriyani, 2017:391).

Khamir tapai *Saccaromyces cerevisiae* memiliki peran yang sangat luar biasa pada industri fermentasi karena kemampuannya dalam menghasilkan alkohol serta disebut sebagai mikroorganisme aman (*Generally Regarded as Safe*) yang paling profitabel saat ini (Aguskrisno, 2011). *Saccaromyces cereviceae* termasuk ke dalam khamir jenis *Ascomycetes* yang banyak mengandung karbohidrat, lemak, protein, dan vitamin, khususnya

vitamin B kompleks yang baik dikonsumsi oleh manusia dan hewan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi harian (Amaria dkk, 2001:140).

Aplikasi dari materi fermentasi salah satunya yaitu melakukan praktikum dengan pembuatan tapai. Praktikum fermentasi pembuatan tapai biasanya hanya menggunakan bahan dasar dari beras ketan (*Oryza sativa* L. var *glutinosa*) atau ubi kayu (*Manihot utilissima*). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pembuatan tapai juga dapat menggunakan bahan pangan lain yang memiliki kandungan karbohidrat yang tinggi seperti pisang, sukun, ubi jalar kuning, dan sorgum. Oleh karena itu dalam pembuatan tapai dapat dimodifikasi dengan menggunakan bahan pangan dari buah pisang kepok (*Musa paradisiaca*). Pemanfaatan buah pisang kepok menjadi tapai merupakan salah satu usaha diversifikasi bahan pangan. Selain itu pengolahan pisang kepok menjadi tapai juga merupakan usaha untuk meningkatkan daya guna bahan mentah dari buah pisang.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan pada 29 responden mahasiswa yang telah mengikuti praktikum mata kuliah bioteknologi, memiliki hasil bahwa lembar kerja memberikan kemudahan dalam praktikum. Kegagalan dalam proses pembuatan tapai diakibatkan oleh kontaminasi, pengaruh tempat dan tidak sterilnya alat bahan yang digunakan. Terdapat beberapa mahasiswa yang tidak mengetahui tapai berbahan dasar pisang kepok dan tertarik untuk mencobanya.

Selain itu terdapat analisis pada lembar kerja tersebut yang belum terlihat adanya tahapan saintifik. Tahapan yang mampu mendorong dan

menginspirasi peserta didik untuk berpikir secara kritis, analitis, dan tepat dalam mengidentifikasi, memahami, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan materi pembelajaran serta belum menerapkan bahwa materi pembelajaran harus berbasis pada fakta atau fenomena yang dapat dijelaskan dengan logika atau penalaran tertentu.

Pada komponen lembar kerja berbasis saintifik dalam pembuatan tapai pisang kepok memiliki kelebihan dengan diterapkannya basis pendekatan saintifik 5M, yaitu mengamati, menanya, mengumpulkan data/mencoba, menalar/mengasosiasi, dan mengkomunikasikan.

Berdasarkan latar belakang di atas, diperlukan sebuah inovasi baru pada pembuatan tapai dalam praktikum konsep materi fermentasi mata kuliah bioteknologi dengan mengembangkan lembar kerja dari tapai pisang, maka akan dilakukan penelitian dengan judul **“PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA BERBASIS SAINTIFIK DALAM PEMBUATAN TAPAI PISANG KEPOK”**.

B. Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana desain Lembar Kerja berbasis pendekatan saintifik dalam pembuatan tapai pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dari hasil pengembangan yang dilakukan?

2. Bagaimana uji kelayakan Lembar Kerja berbasis pendekatan saintifik dalam pembuatan tapai pisang kepok (*Musa paradisiaca*) dari hasil pengembangan yang dilakukan?
3. Bagaimana hasil uji karakteristik organoleptik pembuatan tapai dari pisang kepok (*Musa paradisiaca*) berdasarkan lama waktu fermentasi?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan Lembar Kerja Mahasiswa berbasis Pendekatan Saintifik dalam pembuatan tapai pisang kepok (*Musa paradisiaca*).
2. Mendeskripsikan hasil kelayakan Lembar Kerja Mahasiswa berbasis Pendekatan Saintifik dalam pembuatan tapai pisang kepok (*Musa paradisiaca*).
3. Menganalisis hasil uji karakteristik organoleptik pembuatan tapai pisang kepok (*Musa paradisiaca*) berdasarkan lama waktu fermentasi.

D. Manfaat Hasil Penelitian

Penelitian ini diharapkan berguna untuk:

1. Bagi Mahasiswa

Menjadi alternatif dan inovasi baru sebagai wawasan untuk pemanfaatan bioteknologi. Memudahkan peserta didik dalam menemukan dan memahami konsep bioteknologi fermentasi, memahami manfaat dan kelebihan tapai pisang kepok, serta memahami pembelajaran dalam

pembuatan tapai pisang kepok dengan adanya lembar kerja berbasis pendekatan saintifik. Meningkatkan keaktifan peserta didik agar terlibat aktif dalam proses pembelajaran yang berhubungan dengan praktikum pada mata kuliah bioteknologi.

2. Bagi Guru/Dosen Pendidikan Biologi

Produk penelitian ini dapat diaplikasikan dalam kegiatan praktikum pada mata kuliah bioteknologi berupa lembar kerja mahasiswa berbasis pendekatan saintifik pada pembuatan tapai pisang kepok. Sebagai motivasi untuk terus menerapkan pendekatan saintifik sehingga mampu memberikan layanan terbaik untuk peserta didik dan membantu guru untuk menciptakan kegiatan pembelajaran yang menantang dan menarik untuk peserta didik.

3. Bagi Peneliti

Memberikan pengetahuan dan gambaran serta menambah pengalaman mengenai pengembangan pembelajaran yang menggunakan pendekatan saintifik. Menambah pengetahuan, keterampilan, dan kemampuan dalam menganalisis hasil dari pembuatan tapai pisang kepok dengan metode fermentasi dengan penyusunan lembar kerja. Mengetahui kelebihan dan manfaat kegunaan pisang kepok sebagai bahan pembuatan tapai secara organoleptik.

E. Definisi Operasional

Penafsiran yang berbeda perlu dihindari, maka dari itu berikut istilah-istilah yang perlu ditegaskan untuk menyatukan pandangan di dalam penelitian ini:

a. LK berbasis Pendekatan Saintifik

Lembar Kerja (LK) adalah salah satu perangkat pembelajaran berupa lembaran-lembaran yang berisikan perintah dan atau langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LK berbasis pendekatan saintifik merupakan salah satu bentuk panduan belajar yang meliputi lima pengalaman berpikir ilmiah bagi peserta didik yang diharapkan dapat menuntun peserta didik dalam merancang percobaan hingga mampu melatih keterampilan berpikir (Indira, 2014:143).

b. Tapai Pisang Kepok

Tapai atau biasa disebut “tape” merupakan makanan yang dihasilkan melalui proses fermentasi oleh sejenis khamir (*yeast*) yang biasanya terdapat pada ragi tapai untuk mengubah karbohidrat yang terkandung dalam bahan makanan menjadi gula dan etanol.

Pisang kepok (*Musa paradisiaca*) merupakan salah satu jenis pisang plantain yang harus diolah terlebih dahulu sebelum bisa dikonsumsi. Kandungan karbohidrat tinggi pisang kepok sekitar 27 gram serta adanya kandungan senyawa fruktooligosakarida (*Oligofrucrose*) sekitar 0,3% yang merupakan sumber prebiotik.

c. Ragi Tapai

Ragi tapai merupakan inokulum yang digunakan dalam pembuatan tapai terbuat dari bahan dasar tepung beras yang berbentuk bulat pipih dengan diameter 2-3cm.

F. Kerangka Pemikiran

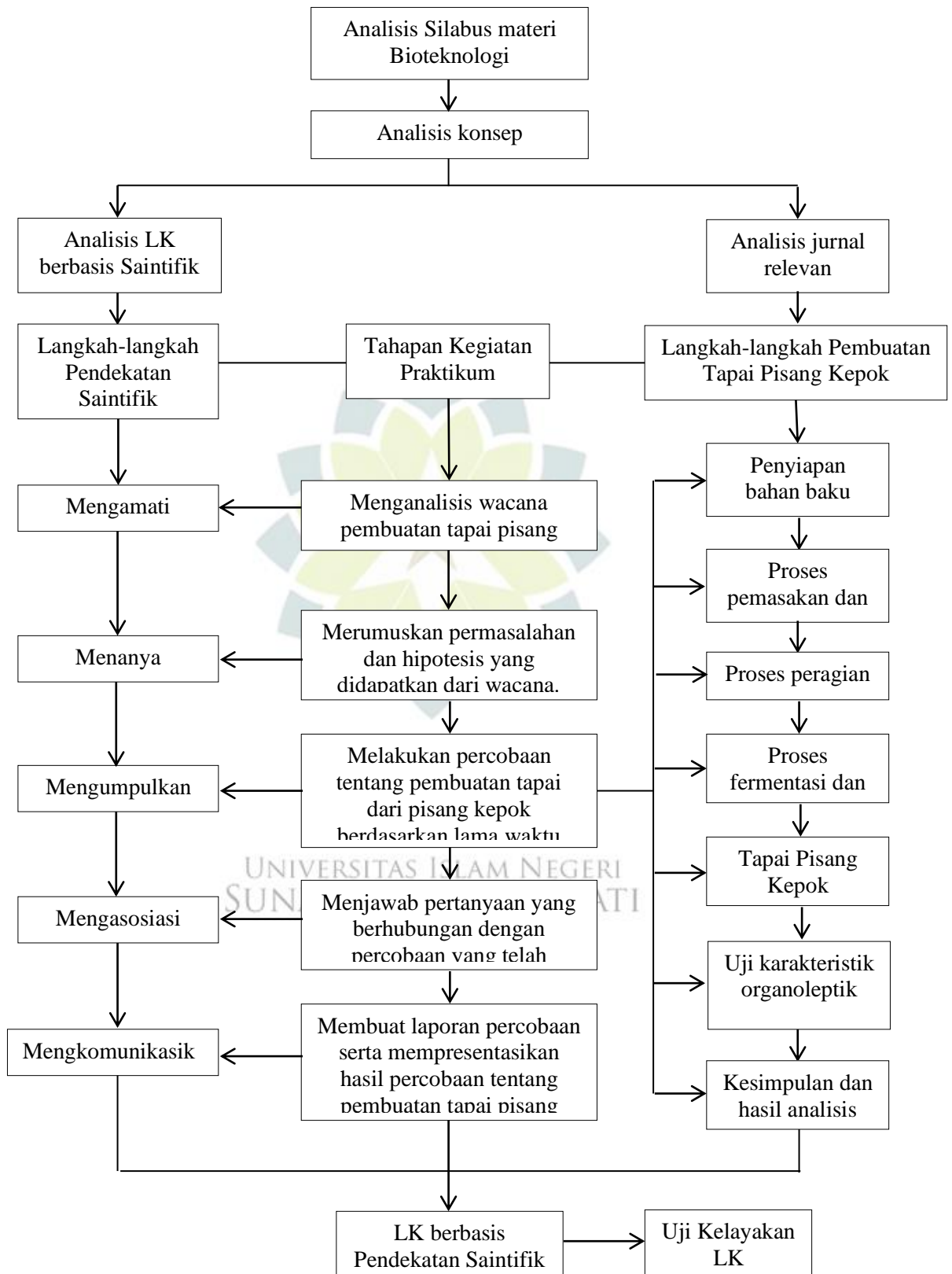
Lembar kerja menjadi alat bantu untuk mempermudah guru dalam penyampaian materi pembelajaran dan menimbulkan interaksi antara guru dengan peserta didik yang dapat mengefektifkan waktu dalam proses pembelajaran (Djamarah dan Aswan, 2000:85). Penyelidikan atau pemecahan terhadap suatu permasalahan pada pembelajaran dapat dipermudah dengan LK sebagai panduan bagi peserta didik yang biasa digunakan dalam kegiatan eksperimen, observasi, dan demonstrasi (Trianto, 2011:14).

Metode praktikum dengan pendekatan saintifik cocok untuk diterapkan kepada peserta didik. Pada pendekatan saintifik peserta didik diajak untuk menemukan konsep dan memahaminya dengan melakukan suatu percobaan (Yulianti, 2015:31). Guru dituntut agar cermat dalam menyiapkan kegiatan pembelajaran sehingga keterampilan siswa terlatih serta dapat menemukan konsep-konsep pengetahuan secara ilmiah, untuk itu guru dapat memfasilitasi peserta didik dengan panduan berupa lembar kerja.

Khamir tapai *Saccaromyces cerevisiae* memiliki peran yang sangat luar biasa pada industri fermentasi karena kemampuannya dalam menghasilkan alkohol serta disebut sebagai mikroorganisme aman (*Generally*

Regarded as Safe) yang paling profitabel saat ini (Aguskrisno, 2011). *Saccaromyces cereviceae* termasuk ke dalam khamir jenis *Ascomycetes* yang banyak mengandung karbohidrat, lemak, protein, dan vitamin, khususnya vitamin B kompleks yang baik dikonsumsi oleh manusia dan hewan untuk memenuhi kebutuhan nutrisi harian (Amaria dkk, 2001:69).

Pembuatan tapai merupakan aplikasi bioteknologi konvensional dalam pemanfaatan fermentasi yang dapat diterapkan dengan metode praktikum. Lembar kerja berbasis pendekatan saintifik pembuatan tapai pisang kepok (*Musa paradisiaca*) ini diharapkan dapat menjadi salah satu sumber belajar bagi peserta didik untuk belajar mandiri dan membangun konsep melalui kegiatan mencoba langsung serta melatih peserta didik dalam berpikir kritis melalui penerapan sikap ilmiah. Peserta didik bekerjasama dalam melakukan kegiatan pembelajaran dan mengaplikasikan sikap ilmiah dalam prosedur kerja yang dilakukan. Pada proses pembelajarannya dalam pelaksanaan praktikum, peserta didik akan dibimbing oleh guru yang kemudian akan dinilai kemampuan berpikir kreatifnya. Secara garis besar kerangka pemikiran untuk penerapan LK berbasis pendekatan saintifik pembuatan tapai pisang kepok (*Musa paradisiaca*) di atas dapat dilihat pada Gambar 1 sebagai berikut:



Gambar 1.1. Kerangka Pemikiran

G. Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian ini mengenai pengembangan lembar kerja berbasis pendekatan saintifik pada pembuatan tapai dari pisang kepok dengan metode fermentasi. Dalam pencarian referensi, ditemukan hasil-hasil penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini.

Hasil Penelitian Kurniasih (2014), menggunakan lembar kerja mahasiswa (LKM) yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran efektif digunakan sebagai panduan pelaksanaan praktikum SHV dan memberikan dampak terhadap hasil akhir praktikum. Pembelajaran sains sudah sesuai dengan proses pembelajarannya serta kerja ilmiah yang menjadi penekanan utama. Mahasiswa dilibatkan langsung untuk mengolah sendiri permasalahan, membuat kesimpulan dari hasil pengamatan dan mengomunikasikannya, sehingga hasil belajar meningkat (efektif). Penggunaan LKM dapat dijadikan alternatif untuk mata praktikum lainnya, perencanaan pembelajaran harus lebih matang agar lebih optimal dalam pelaksanaan pembelajarannya, peserta didik akan lebih mudah memahami materi pelajaran dengan perbaikan pada bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran.

Hasil penelitian Apriyani dkk (2017), kadar glukosa tapai pisang dipengaruhi variasi dosis ragi yang ditambahkan, rata-rata kadar glukosa yang dihasilkan mengalami peningkatan dengan pemberian dosis 0,5 gram sampai 2 gram. Kadar glukosa terbaik dihasilkan oleh pemberian variasi ragi 2 gram. Pemilihan kriteria terbaik terhadap uji organoleptik pada tapai pisang dengan variasi dosis ragi 0,5 gram dan 1 gram. Hasil penelitian pengaruh variasi

dosis ragi terhadap kadar glukosa pada tape pisang kepok kemudian dijadikan sebagai sumber belajar berupa panduan praktikum untuk SMA kelas XII pada materi pokok bioteknologi.

Hasil penelitian Syahputra (2015), metode pemanasan, suhu penyimpanan dan interaksi keduanya memiliki pengaruh nyata terhadap karakteristik tapai pisang kepok yang meliputi tekstur, warna, dan kadar air. Perlakuan terbaik diperoleh pada kombinasi metode pemanasan dengan ultraviolet dan suhu penyimpanan 30°C.

Hasil penelitian Unika (2015), interaksi antara penambahan jumlah ragi dan waktu fermentasi memiliki pengaruh terhadap warna, aroma, rasa, dan tingkat kesukaan pada hasil jadi tapai pisang. Produk terbaik dihasilkan dari penambahan jumlah ragi sebanyak 5 gram dan waktu fermentasi 36 jam.