

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan salah satu faktor pendukung dalam meningkatkan sumber daya manusia yang berkualitas, hal tersebut didukung oleh kualitas dari pendidikan yang ditempuh individu dalam belajar. Keberhasilan dalam pendidikan akan dicapai apabila ada usaha yang dapat meningkatkan kualitas pendidikan. Usaha untuk meningkatkan kualitas pendidikan sangat dipengaruhi oleh kualitas dalam proses dan hasil pembelajaran.

Kreatifitas dalam pemecahan masalah merupakan salah satu aspek yang penting dalam mengembangkan keaktifan dan kemampuan mengkritisi suatu permasalahan dalam proses pembelajaran (Nadilah, 2017: 2). Oleh karena itu proses perkuliahan dengan komunikasi dua arah sangat penting dilakukan agar mahasiswa dapat ikut serta secara aktif dalam pembelajaran. Adanya dukungan terhadap kebebasan pengembangan kreativitas dalam memecahkan suatu permasalahan untuk dapat menghasilkan hal yang bermanfaat dalam kehidupan sehari-hari menjadikan pembelajaran lebih bermakna.

Karakteristik dari perkuliahan biologi berdasarkan jurnal penelitian Rizkyna (2014: 3) adalah berupaya untuk menggali proses kehidupan nyata di lingkungan. Kemampuan dalam melakukan observasi dan eksperimen sangat penting dalam mempelajari biologi termasuk didalamnya diperlukan eksplorasi terhadap lingkungan. Sementara itu, masih banyak mahasiswa yang melakukan pembelajaran secara pasif yang hanya terpaku pada buku teks, dan aturan-aturan baku, baik dalam pembelajaran di kelas, maupun ketika praktikum.

Salah satu cabang dari biologi yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari terutama dalam bidang pangan adalah bioteknologi. Sehingga dalam mempelajarinya selain dituntut untuk memahami konsep, mahasiswa juga dituntut untuk terampil dalam mencari informasi, memecahkan permasalahan dan menciptakan suatu produk yang bermanfaat melalui penemuan langsung yang dilakukan dengan kegiatan praktikum (Sutarno, 2016: 1). Selain

itu, kegiatan praktikum dalam bioteknologi diperlukan berdasarkan pada banyaknya aktivitas terpadu dari beberapa disiplin ilmu agar memiliki hasil yang lebih baik, karena kegiatan praktikum dapat membantu perkuliahan menjadi interaktif dan konsep bioteknologi menjadi lebih mudah dipahami oleh mahasiswa. Berdasarkan jurnal penelitian Rokhimawan (2016: 6) praktikum harus dilakukan karena pada proses pembelajaran sehari-hari mahasiswa hanya fokus pada buku teks. Akan tetapi, kegiatan praktikum selama ini belum mengembangkan keterampilan pada beberapa indikator, karena mahasiswa hanya melaksanakan praktikum sesuai dengan modul yang ada dengan prosedur yang telah baku.

Salah satu konsep yang diterapkan dalam praktikum bioteknologi terutama bioteknologi konvensional adalah fermentasi. Secara umum, praktikum bertujuan agar mahasiswa mendapat kesempatan untuk mengaplikasikan teori dan mendapat pembuktian ilmiah dari teori tersebut. Untuk mendukung keberhasilan kegiatan praktikum, menurut penelitian Hardianti & Ramiawati (2017: 25) harus dilengkapi dengan perangkat pembelajaran yaitu lembar kerja praktikum.

Pengadaan Lembar Kerja (LK) praktikum menurut penelitian Fazilla (2014: 28) dapat membantu dalam mengarahkan mahasiswa untuk menemukan konsep melalui aktivitas sendiri, mengembangkan keterampilan proses, dan mengembangkan sikap ilmiah, selain itu Widayanti, dkk (2018: 24-25) menyebutkan bahwa lembar kerja praktikum harus dapat mengajak mahasiswa terlibat langsung dalam suatu aktivitas untuk memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari dan memberi solusi dari permasalahan tersebut sehingga LK praktikum yang dibuat dapat membantu mahasiswa untuk belajar lebih aktif secara mandiri guna mengembangkan keterampilan, sehingga dapat menciptakan praktikan yang berkualitas. Hal tersebut berdasar pada hakikat dari pendidikan yang memiliki 4 pilar yang disebutkan Aunurrahman (2014: 6) meliputi: 1) belajar untuk mengetahui (*learning to know*); 2) belajar untuk melakukan (*learning to do*); 3) belajar untuk menjadi (*learning to be*); dan 4) belajar untuk bekerjasama atau bersosialisasi (*learning to live together*). Pengadaptasian konsep tersebut dilakukan untuk

mengimbangi pesatnya perkembangan zaman yang menghasilkan persaingan sumber daya manusia yang tinggi sehingga menuntut lulusan untuk terampil dan memiliki kreativitas.

Praktikum bioteknologi konvensional secara umum bertujuan untuk membuat suatu produk pangan. Sementara itu, berdasarkan hasil studi pendahuluan kepada mahasiswa pendidikan biologi yang telah mengikuti praktikum pada matakuliah bioteknologi menyebutkan bahwa praktikum dilakukan dengan menggunakan aturan atau prosedur yang telah baku yang terdapat pada lembar kerja praktikum, sehingga mahasiswa tidak diberikan kebebasan untuk terampil merancang sendiri kegiatan praktikum yang akan dilakukan, selain itu jika terjadi kegagalan dalam pembuatan produk ketika praktikum, mahasiswa sebagian besar belum mengetahui faktor penyebab dari kegagalan tersebut.

Salah satu model pembelajaran yang dapat mengarahkan kemandirian dan keterampilan mahasiswa adalah *Project Based Learning* (PjBL). Menurut al-Tabany (2014: 42) PjBL merupakan model pembelajaran yang melibatkan mahasiswa dalam pemecahan masalah dan memberi peluang kepada mahasiswa untuk bekerja secara otonom mengonstruksi belajar mereka sendiri dan puncaknya adalah menghasilkan produk karya yang bernilai dan realistis. Hal tersebut menunjukkan bahwa lembar kerja berbasis PjBL dapat menunjang mahasiswa untuk dapat menghasilkan produk atau proyek nyata, mahasiswa menjadi lebih mandiri dan dapat menciptakan produk dengan karyanya sendiri, selain itu dilihat dari kebutuhan mahasiswa secara umum menurut Fazilla (2014: 28) adalah mendapatkan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang diharapkan nantinya dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Maka, model PjBL cocok untuk diterapkan pada lembar kerja praktikum bioteknologi konvensional.

Salah satu proses dalam bioteknologi konvensional adalah fermentasi yang memanfaatkan *Acetobacter xylinum* untuk membuat produk makanan berupa nata. Nata secara lumrah dikenal oleh masyarakat hanya berasal dari air kelapa saja, bahkan dalam dunia pendidikan mahasiswa hanya mengenal nata yang berbahan dasar air kelapa (*nata de coco*), kedelai (*nata de soya*), dan air cucian beras (*nata*

de lery) padahal masih banyak sumber lain yang dapat dijadikan sebagai bahan utama pembuatan nata, salah satunya yaitu yang berasal dari buah naga, lebih tepatnya dengan memanfaatkan kulitnya. Selama ini, kulit buah naga hanya menjadi sampah tidak diolah menjadi sesuatu yang bermanfaat yang dapat meningkatkan nilai gunanya. Padahal menurut penelitian Nuraini dan Sari (2017: 166) aktivitas dan kadar antioksidan dalam kulit buah naga merah dan putih lebih besar dibandingkan dengan daging buahnya.

Menurut Slamet dan Indah (2012: 73) buah naga (Inggris: *pitaya*) merupakan buah dari jenis kaktus. Buah tersebut berasal dari Meksiko, Amerika Tengah dan Amerika Selatan namun saat ini telah di budidayakan di negara-negara Asia seperti Taiwan, Vietnam, Malaysia, Filipilina, dan Indonesia. Buah naga juga dapat ditemui di Okinawa, Israel, Australia utara dan Tiongkok selatan.

Di Indonesia buah naga banyak tersebar di wilayah Mojokerto, Jember, Malang, Pasuruan, Banyuwangi, Ponogoro, Bandung dan Batam (Slamet dan Indah, 2012: 21). Dilansir dari Kompasiana (2019) Desa Citaman kecamatan Nagreg merupakan tempat budidaya buah naga terbesar di daerah Bandung yang dikenal dengan Nagreg Hill dengan luas lahan sekitar 5 hektar dan memiliki 24.000 pohon buah naga dengan hasil panen diperkirakan mencapai 1 hingga 2 ton perbulannya. Hasil panen tersebut disebarkan ke supermarket maupun pasar-pasar tradisional.

Berdasarkan hasil wawancara dengan bapak Sukadi salah satu penjual buah naga di pasar tradisional Gede bage menyebutkan bahwa pasokan buah naga berasal dari Nagreg, dengan memasok sebanyak 66 kg sampai 100 kg per hari. Buah naga yang dijual tahan selama satu minggu jika disimpan di suhu ruang, akan tetapi jika disimpan di lemari es, buah naga dapat bertahan selama lebih dari satu minggu. Buah naga yang tidak terjual akan dibekukan namun jika sudah tidak layak maka akan dibuang begitu saja tanpa adanya pemanfaatan. Berdasarkan penelitian Istianingsih dan Efendi (2013: 57) Buah naga yang disimpan pada suhu ruang masih dapat dijual sampai hari ke-7, sedangkan jika disimpan pada suhu 15°C dapat dipertahankan sampai minggu ke-2, sementara jika lebih dari itu kesegaran buah naga sudah melewati ambang batas penerimaan konsumen.

Pemanfaatan buah naga memang pada umumnya hanya pada daging buahnya saja, sementara kulitnya dibuang begitu saja padahal kulit buah naga memiliki ukuran yang tebal dengan persentase 30-35% dari berat daging buahnya (Slamet dan Indah, 2012: 21). Berdasarkan hal tersebut maka akan lebih baik jika kulit buah naga dapat dimanfaatkan sehingga tidak ada bagian yang terbuang. Selain itu, buah naga yang telah membusuk pun masih dapat diambil kulit buahnya untuk dijadikan nata sehingga dapat meningkatkan nilai ekonomi dari bahan yang pada umumnya hanya menjadi limbah.

Sebagai mahasiswa dari pendidikan biologi, pada kenyataannya lulusan tidak semuanya berprofesi menjadi guru, maka dari itu mahasiswa harus memiliki keterampilan lain, salah satunya dalam berwirausaha. Kemampuan dalam meningkatkan nilai dari bahan yang umumnya dianggap tidak bernilai akan sangat bermanfaat untuk mencari peluang dalam berwirausaha. Sebagaimana visi misi dari UIN SGD Bandung yaitu untuk menyelenggarakan tri darma perguruan tinggi yang berorientasi pada pembentukan jiwa *entrepreneurship* di kalangan civitas akademika. Maka dari itu, dengan pengembangan LK berbasis PjBL pada pembuatan nata *de dragon* dapat melatih keterampilan mahasiswa untuk dapat membuat suatu produk dari bahan yang pada umumnya sudah tidak bernilai (limbah) dengan mandiri, sehingga keterampilan yang didapat tersebut bermanfaat bagi kehidupan mahasiswa. Hal ini merupakan salah satu upaya untuk mewujudkan visi misi dari prodi pendidikan biologi yaitu melaksanakan penelitian dalam bidang pendidikan dan pembelajaran biologi untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian permasalahan kurangnya LK dalam mengembangkan keterampilan dan kemandirian mahasiswa dalam membuat produk bioteknologi konvensional yaitu nata serta sedikitnya pemanfaatan terhadap kulit buah naga maka dilaksanakan “Pengembangan Lembar Kerja Berbasis PjBL pada Pembuatan Nata de Dragon”.

A. Rumusan Masalah

1. Bagaimana tahapan pengembangan lembar kerja mahasiswa berbasis PjBL pada pembuatan nata *de dragon*?
2. Bagaimana validasi lembar kerja mahasiswa berbasis PjBL pada pembuatan nata *de dragon*?
3. Bagaimana respon mahasiswa terhadap lembar kerja mahasiswa berbasis PjBL?
4. Bagaimana hasil uji organoleptik berdasarkan perbedaan konsentrasi starter pada pembuatan nata *de dragon*?

B. Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan tahapan pengembangan lembar kerja mahasiswa berbasis PjBL pada pembuatan nata *de dragon*.
2. Mendeskripsikan hasil validasi lembar kerja mahasiswa berbasis PjBL pada pembuatan nata *de dragon*.
3. Mendeskripsikan respon mahasiswa terhadap lembar kerja mahasiswa berbasis PjBL
4. Menganalisis uji organoleptik berdasarkan perbedaan konsentrasi starter pada pembuatan nata *de dragon*.

C. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Secara teoritis, hasil penelitian diharapkan dapat memberikan sumbangan kepada pembelajaran Biologi, khususnya Bioteknologi dalam pengembangan lembar kerja dengan menggunakan model PjBL. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pembuatan produk bioteknologi konvensional yaitu nata yang terbuat dari bahan baku kulit buah naga.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan, keterampilan dan kemampuan menganalisis fermentasi pada pembuatan nata *de dragon* dengan bantuan lembar kerja yang berbasis PjBL, serta mengetahui kelebihan nata yang

dibuat dengan menggunakan bahan dasar kulit buah naga yang dapat dilihat secara organoleptik. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran mengenai pembuatan nata berbahan dasar kulit buah naga serta dapat menjadi salah satu penelitian lebih lanjut mengenai permasalahan sejenis.

b. Bagi Guru/Dosen Pendidikan Biologi

Dapat mengaplikasikan produk penelitian ini yaitu berupa lembar kerja mahasiswa yang berbasis PjBL sebagai lembar kerja alternatif dalam pembuatan nata yang terbuat dari kulit buah naga.

c. Bagi Mahasiswa

Adanya lembar kerja berbasis PjBL dapat membantu mahasiswa untuk menghasilkan produk berupa nata dari kulit buah naga secara mandiri, mempermudah pelaksanaan praktikum, meningkatkan pemahaman dan keterampilan dalam melakukan praktikum serta dapat memanfaatkan bahan-bahan alam yang berada disekitar lingkungan yang secara umum hanya menjadi limbah ramah lingkungan.

D. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan analisis pada RPKPS bioteknologi pada praktikum bioteknologi konvensional. Capaian Pembelajaran (CP) lulusan adalah mahasiswa mampu memahami prinsip biologi yang digunakan dalam bioteknologi meliputi praktikum bioteknologi konvensional yang dikaitkan dengan tujuan Allah menciptakan bumi dan manusia sebagai pengolah/pemakmur, serta terampil dalam menerapkan pengetahuan biologi terapan mencakup pengolahan bahan makanan serta fermentasi, inkubasi, pembuatan kompos cair, cara-cara perbanyakan tanaman dan dasar-dasar hidroponik.

Capaian pembelajaran mata kuliah bioteknologi yaitu mahasiswa mampu melakukan kerjasama, jujur, sopan, disiplin, santun dan tertib dalam melakukan diskusi, bertanya, praktikum dalam pembelajaran mata kuliah praktikum Bioteknologi, mahasiswa mengetahui, mengerti dan memahami prinsip biologi pada bioteknologi konvensional dan modern serta mahasiswa bersikap aktif dalam

proses praktikum dan mampu menghasilkan produk rumah tangga seperti pembuatan nata *de coco/soya*.

Adapun hasil akhir yang diharapkan dalam praktikum pembuatan nata adalah mahasiswa memahami dan menganalisis prinsip biologi dalam bioteknologi konvensional (Pembuatan Nata de Pina & Nata de Coco/ Wey) bersikap objektif; jujur; bertanggung jawab; terbuka; kritis; dan peduli lingkungan mahasiswa dalam melaksanakan praktikum serta aktif dalam pra-proses- pasca praktikum, bertanya melaksanakan eksperimen, bekerja dan berdiskusi dalam kelompok, dan membuat laporan tertulis eksperimen.

Capaian pembelajaran lulusan, capaian pembelajaran mata kuliah, serta hasil akhir yang diharapkan dalam melakukan praktikum bioteknologi mengharuskan kegiatan yang berpusat pada mahasiswa sehingga membutuhkan pendekatan cara belajar aktif. Nurdiyansyah (2016:36) pembelajaran seharusnya tidak hanya difokuskan pada pemberian kemampuan pengetahuan yang bersifat teoritis, tetapi harus dikaitkan dengan permasalahan aktual yang terjadi di lingkungan. Sehingga pengalaman belajar mahasiswa nantinya dapat diterapkan langsung di masyarakat. Adapun model pembelajaran yang dapat diterapkan di kelas salah satunya yaitu *Project Based Learning (PjBL)*.

PjBL merupakan model pembelajaran yang melibatkan mahasiswa dalam berbagai kegiatan untuk memecahkan masalah dan memberikan peluang kepada mahasiswa untuk bekerja secara otonom mengonstruksi belajar mereka sendiri, dan puncaknya adalah menghasilkan produk karya dari mahasiswa yang bernilai realistik (Al-Tabany, 2014: 41). Melihat dari puncak pembelajaran adalah menghasilkan produk yang dibuat oleh mahasiswa, maka dalam mencapai hal tersebut diperlukan keterampilan yang baik. Kemandirian mahasiswa dalam belajar untuk menyelesaikan tugas yang dihadapinya merupakan tujuan dari PjBL. Namun kemandirian dalam belajar perlu dilatih oleh pendidik agar terbiasa dalam pembelajaran.

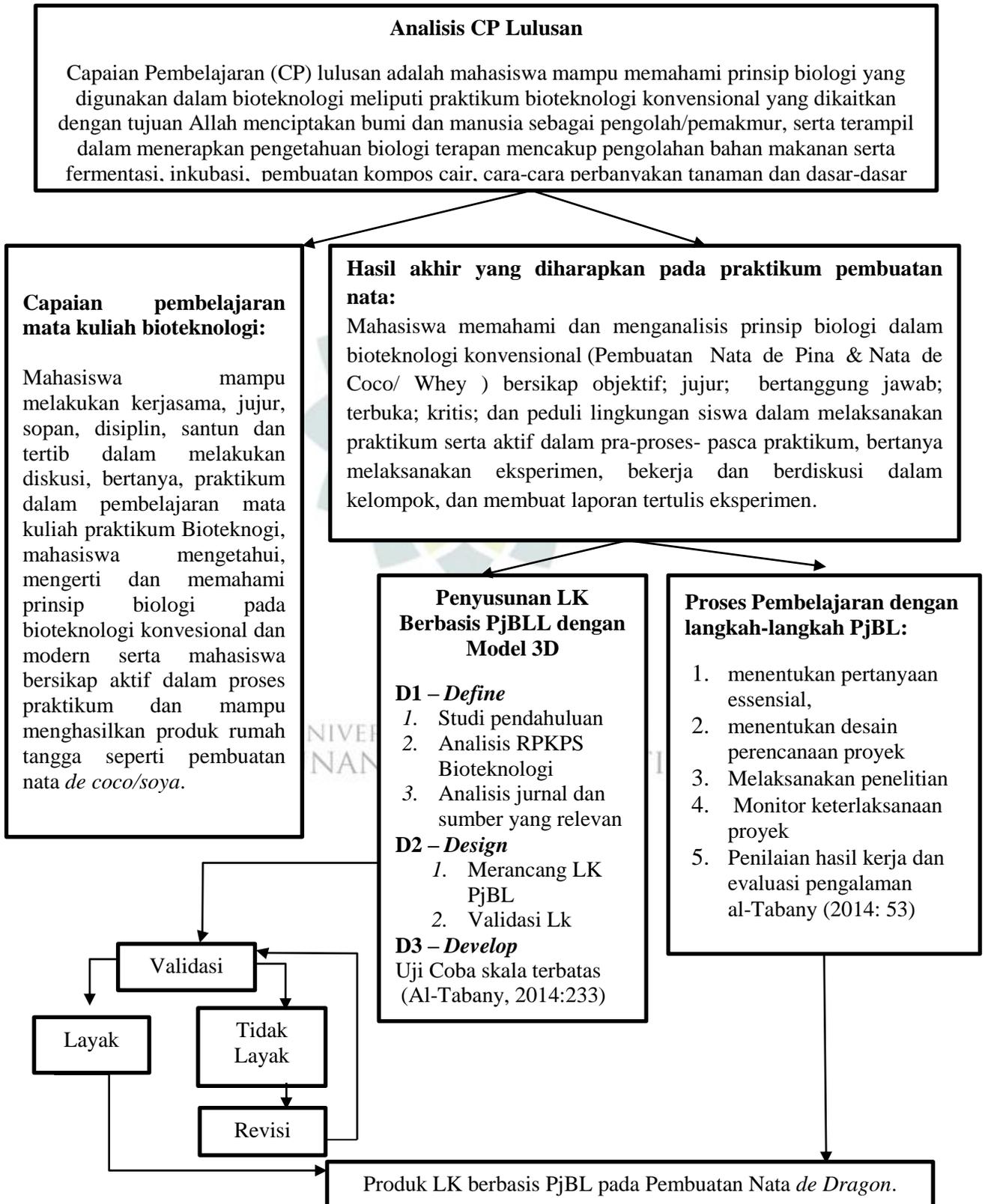
Lembar kerja berbasis PjBl memiliki langkah-langkah (1) menentukan pertanyaan essensial, (2) menentukan desain perencanaan proyek, (3)

melaksanakan penelitian, (4) monitor keterlaksanaan proyek, (5) penilaian hasil kerja dan evaluasi pengalaman al-Tabany (2014: 53).

Tahapan proyek ini diterapkan dalam kegiatan praktikum yang dimulai dengan menganalisis masalah berdasarkan wacana yang disajikan. Kemudian tahapan kedua mendesain proyek yaitu dengan membuat sebuah rancangan penelitian untuk menjawab permasalahan yang ditentukan. Tahapan ketiga melaksanakan penelitian yaitu membuat produk berupa nata *de dragon* sesuai dengan desain penelitian yang telah dibuat dan membuat jadwal kegiatan. Tahapan ke empat monitor keterlaksanaan proyek dengan melakukan penyusunan *draft/prototype* untuk mendeskripsikan setiap kegiatan hingga menghasilkan produk nata *de dragon*. Tahap ke lima yaitu melakukan pengujian hasil dengan melakukan penilaian dan evaluasi terhadap hasil produk kelompok dan membandingkannya dengan kelompok lain. Kelima tahapan tersebut saling berkaitan satu sama lain dalam membentuk suatu lembar kerja berbasis PjBL. Oleh karena itu, untuk mengetahui kelayakan lembar kerja PjBL tersebut diperlukan suatu pengujian terhadap kelayakan dikembangkannya prosedur tersebut, maka dibuat beberapa instrumen untuk uji validasi lembar kerja berbasis PjBL tersebut kemudian dilakukan uji validasi kepada dosen ahli serta dilakukan uji terbatas kepada mahasiswa pendidikan biologi yang telah mengikuti matakuliah bioteknologi.

Pengembangan Lembar Kerja (LK) berbasis PjBL menggunakan model pengembangan 3D yang meliputi *Define*, *Design*, dan *Develop*. Dalam penelitian ini dilakukan tahap *define* untuk menetapkan dan mendefinisikan syarat pembelajaran, dimulai dengan melakukan studi pendahuluan, analisis RPKPS mata kuliah bioteknologi, analisis jurnal yang relevan, analisis materi serta konsep fermentasi pada pembuatan nata. Pada tahap *design* dilakukan persiapan perangkat pembelajaran, tahap ini terdiri dari penyusunan tes, pemilihan dan perancangan pembuatan LK berbasis PjBL. Sedangkan pada tahap *develop* dilakukan validasi ahli dan uji coba terbatas, tahap ini terdiri atas validasi LK dan uji coba skala terbatas (Al-Tabany, 2014:232). Secara umum kerangka pemikiran

mengenai penyusunan LK berbasis PjBL pada pembuatan nata *de dragon* dalam penelitian ini digambarkan pada Gambar 1.1 berikut:



Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

E. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian dan pengembangan ini merujuk pada hasil penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, diantaranya yaitu yang dilakukan Ratnasari dan Indana (2014: 403) mengenai kelayakan teoritis LK *Project Based Learning* (PjBL) penggunaan bahan alternatif produk bioteknologi konvensional memperoleh hasil bahwa LK berbasis PjBL penggunaan bahan alternatif untuk produk olahan bioteknologi konvensional dinyatakan layak secara teoritis berdasarkan hasil validasi ahli berdasarkan aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa, dan keterbacaan, kesesuaian dengan sintaks PjBL dan kelengkapan komponen LK dengan kategori sangat layak yaitu dengan persentase sebesar 92,24%.

Hasil penelitian lain yang dilakukan Fadilah dan Rahmatullah (2017: 171-174) mengenai lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan krim anti jamur menunjukkan bahwa lembar kerja berbasis proyek layak digunakan. Hasil validasi dari dosen ahli terhadap format lembar kerja berbasis proyek dalam pembuatan krim anti jamur dinyatakan telah memenuhi syarat (valid) dengan nilai rata-rata r hitung yang diperoleh sebesar 0,84 dan hasil uji terbatas lembar kerja menunjukkan persentase sebesar 84,4% rentang persentase uji keterbacaan lembar kerja sebesar 97%.

Selain itu penelitian Widayanti, dkk. (2018: 28) mengenai pengembangan lembar kerja praktikum percobaan melde berbasis *Project Based Learning* memperoleh hasil bahwa validasi produk dinyatakan sangat layak masing-masing persentase yaitu persentase media 87,3%, validasi materi 88,2 %. Hasil uji coba dinyatakan menarik, masing-masing persentase hasil uji coba yaitu: uji coba satu lawan satu 80%, uji coba kelompok kecil 80,6%, dan uji coba lapangan 1,5%.

Menurut Nur'aini & Sari (2016: 1314) dalam jurnal penelitian yang berjudul " Identifikasi Mutu Nata Kulit Buah Naga Dengan Variasi Konsentrasi Sukrosa" menyebutkan bahwa kulit buah naga mempunyai potensi yang tinggi untuk diolah menjadi produk nata, dengan klasifikasi mutu berat partikel nata kulit buah naga berkisar antara 478 g – 752 gram, tebal partikel berkisar 0,061 cm – 1,13 cm, kadar serat berkisar 3, 63% - 4,44 % dan tekstur berkisar 3, 62 mm/g.detik – 3, 93 mm/g.detik. Hasil uji sensoris menunjukkan bahwa secara

umum tidak ada perbedaan yang nyata untuk semua parameter (kecuali perlakuan sukrosa 4%) dengan skala penilaian antara agak suka sampai suka.

Penelitian Yustinah (2012: 34-35) mengenai pengaruh jumlah sukrosa pada pembuatan nata de pina dari sari buah nanas memperoleh hasil bahwa kondisi optimum untuk pembuatan nata adalah dengan perlakuan pemberian konsentrasi sukrosa sebanyak 6% dengan waktu fermentasi 8 hari dan pH media fermentasi sebesar 5 memiliki yield sebanyak 26,40%, sementara sukrosa 8% sebanyak 26,16%, sukrosa dengan konsentrasi 10% sebanyak 26,09 % dan jumlah *yield* paling rendah adalah pada sukrosa 2% yaitu sebesar 17, 02%.

Menurut penelitian Niah, dan Helda (2016: 41) mengenai aktivitas antioksidan ekstrak etanol kulit buah naga merah daerah pelaihari, kalimantan selatan dengan metode dpph (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil memperoleh hasil bahwa aktivitas ekstrak kulit buah naga merah dengan konsentrasi 0,0625; 0,125; 0,25; 0,5; dan 1 gram/100mL memberikan persentase aktivitas antioksidan dengan rata-rata masing-masing sebesar 6, 468%; 9,738%; 12,286%; 13,141% dan 20,867%.

Kemudian penelitian Sari, Asnurita, dan Budaraga (2017: 41) mengenai pengaruh konsentrasi *acetobacter xylinum* terhadap mutu nata *de cucumber* memperoleh hasil bahwa konsentrasi starter berpengaruh terhadap rendemen, kadar serat kasar, dan sifat fisik yaitu antara lain kekenyalan, warna/derajat putih, pada nata *de cucumber*, konsentrasi starter yang optimal pada pembuatan nata *de cucumber* diperoleh pada perlakuan E yaitu 53,16%, Nilai derajat putih yang rendah kemungkinan besar disebabkan oleh ion-ion dari hidrolisis sumber nitrogen bereaksi dengan sukrosa pada mentimun yang memberikan warna lebih gelap pada nata. Jalinan yang rapat dapat memantulkan sinar lebih sempurna, sehingga pembacaan derajat putih atau nilai kecerahan oleh alat *calorimeter hunter* lebih tinggi.