

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Pembelajaran merupakan salah satu bagian dari sistem pendidikan yang dilakukan dengan sengaja, bertujuan, dan terkendali untuk membuat pembelajar atau peserta didik dapat belajar dan mencapai hasil belajar yang maksimal. Selain itu, dalam pembelajaran terjadi proses interaksi peserta didik dengan pendidik serta sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran bertujuan untuk membantu proses belajar peserta didik, yang didalamnya terdapat serangkaian peristiwa yang disusun dan dirancang secara terstruktur guna mempengaruhi serta mendukung terjadinya proses belajar peserta didik (Djalal, 2017).

Pembelajaran biologi sangat berhubungan erat dengan kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran biologi, peserta didik dituntut untuk mampu menghubungkan teori yang dipelajari dengan peristiwa kehidupan. Pembelajaran biologi hendaknya dikaitkan dengan manfaat dalam kehidupan sehari-hari agar pemahaman konsep materi yang diajarkan dapat diserap dengan baik oleh peserta didik. Menurut Jamil (2021) mengemukakan bahwa materi biologi memiliki peranan penting dalam proses membelajarkan peserta didik terkait fenomena alam secara bermakna dan utuh.

Pembelajaran biologi dapat membangun keterampilan tingkat tinggi pada peserta didik yang menjadi kebutuhan pola pikir seseorang pada abad ke-21. Keterampilan peserta didik dapat diimplementasikan melalui kegiatan secara langsung yakni dengan melakukan praktikum, melalui praktikum dapat meningkatkan keterampilan peserta didik salah satunya keterampilan berpikir kreatif (Suryaningsih, 2017). Praktikum memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk membuktikan teori dan menemukan fakta berdasarkan kegiatan-kegiatan pada saat praktikum.

Keterampilan berpikir kreatif merupakan keterampilan menciptakan ide atau gagasan baru dalam menghasilkan suatu cara untuk memecahkan masalah (Yudhanegara, 2015). Keterampilan berpikir kreatif dapat membuat peserta didik mampu menemukan hal-hal baru dalam penyelesaian suatu permasalahan. Akan tetapi, fokus serta perhatian pada peningkatan keterampilan berpikir kreatif jarang tersentuh (Zakiah, 2017). Keterampilan berpikir kreatif menjadi sangat penting yang harus dimiliki oleh peserta didik untuk mengatasi berbagai permasalahan kompleks di era industry 4.0 (Santoso & Wulandari, 2020). Selain itu, keterampilan berpikir kreatif dibangun oleh konsep-konsep yang sudah tertanam pada diri peserta didik yang kemudian dapat diaplikasikan dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Keterampilan berpikir kreatif ini dapat dikembangkan melalui kegiatan praktikum salah satunya pada materi bioteknologi (Wahida, Rahman, & Gonggo, 2015).

Bioteknologi merupakan cabang ilmu biologi yang mempelajari tentang pemanfaatan makhluk hidup baik hewan, tumbuhan, maupun bakteri yang digunakan untuk mengembangkan dan menciptakan produk baru dengan tujuan memperoleh produk yang lebih baik dari segi kualitas maupun kuantitas serta singkat dalam waktu produksi (Ningsih, 2021). Berdasarkan teknik yang digunakan, bioteknologi diklasifikasikan menjadi dua yaitu bioteknologi modern dan bioteknologi konvensional. Bioteknologi modern dilakukan melalui pemanfaatan keterampilan manusia dalam melakukan manipulasi makhluk hidup agar dapat digunakan untuk menghasilkan produk yang diinginkan manusia, misalnya melalui teknik rekayasa genetika. Bioteknologi modern berkembang pesat setelah genetika molekuler berkembang dengan baik yang ditandai dengan pemahaman struktur DNA hingga berkembangnya molekuler telah menjadikan pemahaman tentang gen menjadi lebih baik (Nurchahyo, 2011).

Bioteknologi konvensional merupakan bioteknologi yang memanfaatkan mikroba untuk memodifikasi bahan dan lingkungan untuk memperoleh produk optimal. Bioteknologi konvensional memainkan peran

penting dalam pengolahan produk pertanian untuk meningkatkan nilai gizi, umur simpan dan harga jualnya serta berpengaruh terhadap peningkatan produktivitas pangan (Pramashinta, Riska, Listiyana, & Hadiyanto, 2014). Dalam bioteknologi pangan, mikroorganisme dapat mengubah substrat suatu bahan menjadi produk yang berbeda melalui proses fermentasi. Proses fermentasi menghasilkan berbagai macam produk makanan dan minuman. Adapun contoh pemanfaatan makanan dan minuman yang termasuk bioteknologi pangan diantaranya roti, tape, tempe, kecap, yoghurt, tauco, kefir dan nata.

Nata dibuat dari berbagai substrat yang mengandung gula. Starter yang digunakan dalam pembuatan nata adalah bakteri *Acetobacter xylinum*, sehingga jika ditumbuhkan di media cair yang mengandung gula, bakteri ini akan menghasilkan asam asetat dan lapisan putih yang terapung-apung di permukaan media cair tersebut. Lapisan putih itu yang dikenal sebagai nata, substrat lain yang sering digunakan dalam pembuatan nata yaitu nata (nata de pina), kedelai (*nata de soya*), kelapa (*nata de coco*) dan lain sebagainya (Hamad, Handayani, & Puspawiningtyas, 2014)

*Acetobacter xylinum* merupakan bakteri gram negatif yang mensintesis selulosa sebagai bagian dari metabolisme glukosa. Bakteri ini juga berperan dalam produksi nata de kefir. Menurut (Fadilah, 2021) *Acetobacter xylinum* dapat menghasilkan asam dari glukosa, etil alkohol, dan propil alkohol serta memiliki kapasitas untuk mempolimerisasi glukosa untuk membuat selulosa dan tidak menghasilkan indol. Selulosa kemudian membentuk matriks yang disebut nata. Ketersediaan unsur hara, pH, suhu dan ketersediaan oksigen menjadi beberapa faktor yang mempengaruhi fisiologis bakteri tersebut dalam perkembangan nata.

Pada penelitian ini substrat yang digunakan merupakan bagian dari kefir yang disebut dengan *whey kefir* kemudian diolah menjadi produk *nata de whey kefir*. Kefir merupakan susu fermentasi yang memiliki rasa, warna dan aroma yang khas. Kefir bergizi tinggi dengan kandungan gula susu (laktosa) yang relatif rendah dibandingkan susu murni. *Whey kefir*

dihasilkan dari proses pembuatan kefir, susu terpisah menjadi dadih dan whey dikarenakan adanya aktivitas mikroba yang terjadi. *Whey kefir* dianggap sebagai produk sampingan. Hal ini dikarenakan kebanyakan orang yang mengkonsumsi kefir cenderung lebih memilih dadih yang menyerupai susu yang berwarna putih dan kental dibandingkan dengan *whey kefir*. Namun sebenarnya *whey kefir* memiliki banyak manfaat bagi kesehatan karena di dalamnya mengandung laktoferin tinggi yang berguna untuk detoksifikasi racun dalam tubuh (Julianto, 2016).

Berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan kepada mahasiswa semester VIII yang sebelumnya telah melaksanakan praktikum pembuatan nata diperoleh suatu permasalahan yaitu mahasiswa mengalami kesulitan dalam merancang pelaksanaan praktikum dan tidak mengetahui karakteristik mikroba serta laju pertumbuhan mikroba dalam pembuatan nata. Selain itu, mahasiswa tidak mengetahui produk nata yang substratnya berasal dari pemanfaatan *whey kefir* yang masih memiliki kandungan nutrisi baik bagi tubuh. Kandungan nutrisi yang terdapat dalam *whey kefir* diantaranya karbohidrat, protein, dan serat (Kurniati & Listiawati, 2016). Maka dengan itu, diperlukan adanya perangkat pembelajaran yang menunjang keberhasilan proses praktikum pembuatan *nata de whey kefir*.

Perangkat pembelajaran menjadi salah satu alat yang mendukung dalam keberhasilan pembelajaran. Pada perangkat pembelajaran tertuang rencana proses pembelajaran, media, dan metode yang akan di gunakan dalam pembelajaran. Perangkat pembelajaran yang diperlukan dalam mengelola proses belajar mengajar dapat berupa silabus, RPP, dan lembar kerja yang tentunya dalam penyusunan perangkat pembelajaran ini perlu sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai guna menjadikan pembelajaran yang diharapkan dan efektif (Amir, 2015).

Dalam melaksanakan praktikum *nata de whey kefir* tentunya diperlukan lembar kerja untuk membantu melaksanakan praktikum yang dirancang sesuai dengan karakteristik materi ajar sehingga kompetensi pengetahuan kognitif dan proses sains pada peserta didik atau mahasiswa

dapat optimal. Maka diperlukan adanya fasilitator dalam melaksanakan praktikum tersebut. Sehingga lembar kerja *nata de whey kefir* perlu digunakan untuk memberikan pemahaman ataupun arahan dalam melaksanakan praktikum.

Lembar kerja merupakan bahan ajar yang dapat digunakan sebagai penunjang dalam proses pembelajaran serta menjadi solusi dalam keberhasilan proses pembelajaran terutama dalam praktikum. Lembar kerja dirancang disesuaikan dengan materi pembelajaran yang akan disampaikan. Menurut (Asnaini, 2017) menyatakan bahwa lembar kerja mampu meningkatkan pemahaman terhadap konsep materi serta mampu mengefektifkan proses pembelajaran.

Lembar kerja bermanfaat untuk menampilkan informasi terkait materi yang diajarkan dengan jelas sehingga dalam proses pembelajaran dapat berjalan dengan lancar dan terstruktur. Selain itu, dengan adanya lembar kerja dapat dengan mudah mengarahkan peserta didik untuk menemukan berbagai konsep pembelajaran yang dilaksanakannya baik individu maupun kelompok (Septantyingtyas, 2021).

Lembar kerja yang dibuat berbasis inkuiri terbimbing karena metode inkuiri membelajarkan peserta didik berpikir secara analitis dan mampu memecahkan masalah berdasarkan data penelitian yang diperoleh. Dalam inkuiri, peserta didik bertindak sebagai seorang ilmuwan (*scientist*), melakukan eksperimen dan mampu memiliki sikap ilmiah, antara lain objektif, ingin tahu, keterbukaan serta tanggung jawab (Yamin, 2013). Penerapan lembar kerja ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran praktikum mahasiswa serta mampu mengetahui efektifitas penggunaan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing terhadap keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.

Berdasarkan pemikiran tersebut, maka tertarik dilakukan penelitian yang berjudul **“Penerapan Lembar Kerja *Nata de Whey Kefir* Berbasis Inkuiri Terbimbing Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa”**.

## B. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini yang diperoleh berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan diantaranya sebagai berikut:

1. Bagaimana keterlaksanaan pembelajaran praktikum *nata de whey kefir* menggunakan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing?
2. Bagaimana keterampilan berpikir kreatif mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada praktikum pembuatan *nata de whey kefir*?
3. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada praktikum pembuatan *nata de whey kefir* dengan menggunakan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing?
4. Bagaimana respon mahasiswa terhadap praktikum *nata de whey kefir* dengan menggunakan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing?

## C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

1. Untuk mendeskripsikan keterlaksanaan pembelajaran praktikum *nata de whey kefir* menggunakan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing.
2. Untuk menganalisis keterampilan berpikir kreatif mahasiswa sebelum dan sesudah menggunakan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada praktikum pembuatan *nata de whey kefir*
3. Untuk menganalisis peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada praktikum *nata de whey kefir* menggunakan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing.
4. Untuk mendeskripsikan respon mahasiswa terhadap praktikum *nata de whey kefir* dengan menggunakan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat penelitian ini diantaranya sebagai berikut:

##### 1. Manfaat Teoritis

Manfaat dari penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing. Selain itu, hasil penelitian dapat digunakan sebagai referensi, acuan atau bahan dalam penelitian pendukung selanjutnya serta menjadi tambahan informasi dalam menentukan media pembelajaran.

##### 2. Manfaat Praktis

###### a. Bagi Mahasiswa

Hasil penelitian diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam memahami konsep pembuatan nata serta dapat memiliki ide-ide serta kreatifitas dalam memanfaatkan produk nata.

###### b. Bagi Dosen Biologi

Hasil penelitian diharapkan dapat dipergunakan sebagai media pembelajaran dalam praktikum bioteknologi khususnya materi pembuatan nata.

###### c. Bagi Peneliti

Hasil penelitian diharapkan bermanfaat sebagai pengalaman dan wawasan bagi peneliti tentang upaya meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa melalui penerapan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing.

#### **E. Kerangka Pemikiran**

Perkembangan pendidikan memiliki keterkaitan dengan perkembangan zaman khususnya pada era globalisasi abad 21 ini, dimana dibutuhkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam mengatasi berbagai permasalahan. Paradigma pendidikan menyatakan bahwa sumber daya manusia saat ini dituntut untuk cakap dalam berpikir tingkat tinggi, salah satunya ialah mampu berpikir kreatif (Mardhiyana & Sejati, 2016).

Keterampilan berpikir kreatif merupakan keterampilan menciptakan ide atau gagasan baru dalam menghasilkan suatu cara untuk menemukan hal-hal baru dalam penyelesaian suatu permasalahan. Keterampilan berpikir kreatif dapat dilihat dari keahlian dalam menganalisis data serta memberikan respon penyelesaian masalah yang bervariasi. Tingkat kreativitas yang tinggi merupakan tanda bahwa seseorang telah mampu untuk berpikir kreatif (Mulyaningsih & Ratu, 2018).

Berpikir kreatif merupakan suatu proses yang dalam mengembangkan ide-ide yang tidak biasa dan menghasilkan pemikiran yang baru yang memiliki ruang lingkup yang luas. Berpikir kreatif dapat menghasilkan sesuatu pemikiran yang bermutu, proses kreatif tersebut tentunya tidak dapat dilaksanakan tanpa adanya pengetahuan yang didapatkan dengan pengembangan pemikiran yang diperoleh dengan baik (Febrianti, 2018)

Pembelajaran biologi dapat membangun keterampilan berpikir kreatif melalui kegiatan secara langsung yaitu dengan melakukan praktikum. Oleh sebab itu, pentingnya pengajar untuk mampu mengoptimalkan kompetensi berpikir kreatif mahasiswa dalam pembelajaran biologi melalui kegiatan praktikum salah satunya pada materi bioteknologi (Wahida, Rahman, & Gonggo, 2015). Berdasarkan fakta di lapangan, dalam praktikum bioteknologi mahasiswa mengalami kesulitan dalam merancang pelaksanaan praktikum dan tidak mengetahui karakteristik mikroba serta laju pertumbuhan mikroba dalam pembuatan nata. Selain itu, mahasiswa tidak mengetahui produk nata yang substratnya berasal dari pemanfaatan *whey kefir* yang masih memiliki kandungan nutrisi baik bagi tubuh.

Praktikum bioteknologi merupakan salah satu mata kuliah pada semester VI. Berdasarkan Rencana Program Semester (RPS) mata kuliah bioteknologi menyebutkan bahwa rumusan capaian pembelajaran terdiri dari tiga kompetensi, yaitu (1) sikap, dimana mahasiswa mampu melakukan aktivitas secara kerja sama, jujur, sopan, disiplin santun dan tertib dalam



melakukan diskusi, bertanya, praktikum dalam pembelajaran mata kuliah praktikum bioteknologi, (2) pengetahuan, dimana mahasiswa mampu menguasai prinsip biologi yaitu pada bioteknologi terutama bioteknologi konvensional dan modern serta dapat menganalisis perhitungan jumlah mikroba (3) keterampilan, dimana mahasiswa bersikap aktif dalam proses praktikum dan mampu menghasilkan produk-produk olahan rumah tangga yang melibatkan konsep bioteknologi seperti *nata de whey kefir* serta cermat dan terampil dalam melakukan analisis jumlah populasi mikroba.

Tujuan praktikum yang berkaitan dengan materi praktikum bioteknologi yaitu sebagai berikut :

1. Mahasiswa mampu membuat formulasi nata berbahan dasar dari *whey kefir*
2. Mahasiswa mampu menganalisis laju pertumbuhan mikroba
3. Mahasiswa mampu memahami proses pembuatan *nata de whey kefir*

Pembelajaran di laboratorium dilakukan untuk menunjang mahasiswa dalam memahami konsep biologi salah satunya terkait dengan bioteknologi konvensional. Praktikum sangat diperlukan dalam pembelajaran bioteknologi agar mahasiswa terlibat aktif dalam proses pembelajaran. Tentunya dalam berlangsungnya proses pembelajaran praktikum diperlukan lembar kerja agar pelaksanaan praktikum efektif dan terarah serta dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa.

Penerapan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing ini diharapkan dapat meningkatkan keterampilan sains mahasiswa dalam membuat perencanaan, penyelesaian masalah dan pengambilan keputusan (Sani, 2014). Lembar kerja berbasis inkuiri yang digunakan pada penelitian ini bertujuan untuk membantu proses pembelajaran biologi yang dapat menjadikan mahasiswa lebih aktif serta dapat meningkatkan keterampilan sains mahasiswa. Untuk merealisasikannya, maka dikembangkan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing (Diniaty, 2015). Model inkuiri terbimbing didominasi oleh serangkaian kegiatan menemukan sendiri ilmu pengetahuan sehingga diperlukan perangkat lembar kerja (LK) sebagai

penuntun peserta didik dalam menemukan suatu masalah dalam proses pembelajaran. Melalui model inkuiri terbimbing, mahasiswa dapat menemukan, menyelidiki dan memecahkan masalah secara mandiri dan aktif sehingga menghasilkan konsep yang lebih baik dan bermakna bagi mahasiswa ketika lembar kerja digunakan. Lembar kerja inkuiri terbimbing cocok untuk digunakan pada proses pembelajaran yang melibatkan praktikum. Pembelajaran dengan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing merupakan cara yang tepat karena di dalamnya melibatkan mahasiswa dalam memecahkan masalah (Komalasari, Wahab Jufri, & Didik Santoso, 2019).

Adapun inkuiri terbimbing meliputi 6 tahapan menurut (Dasep, 2021) diantaranya:

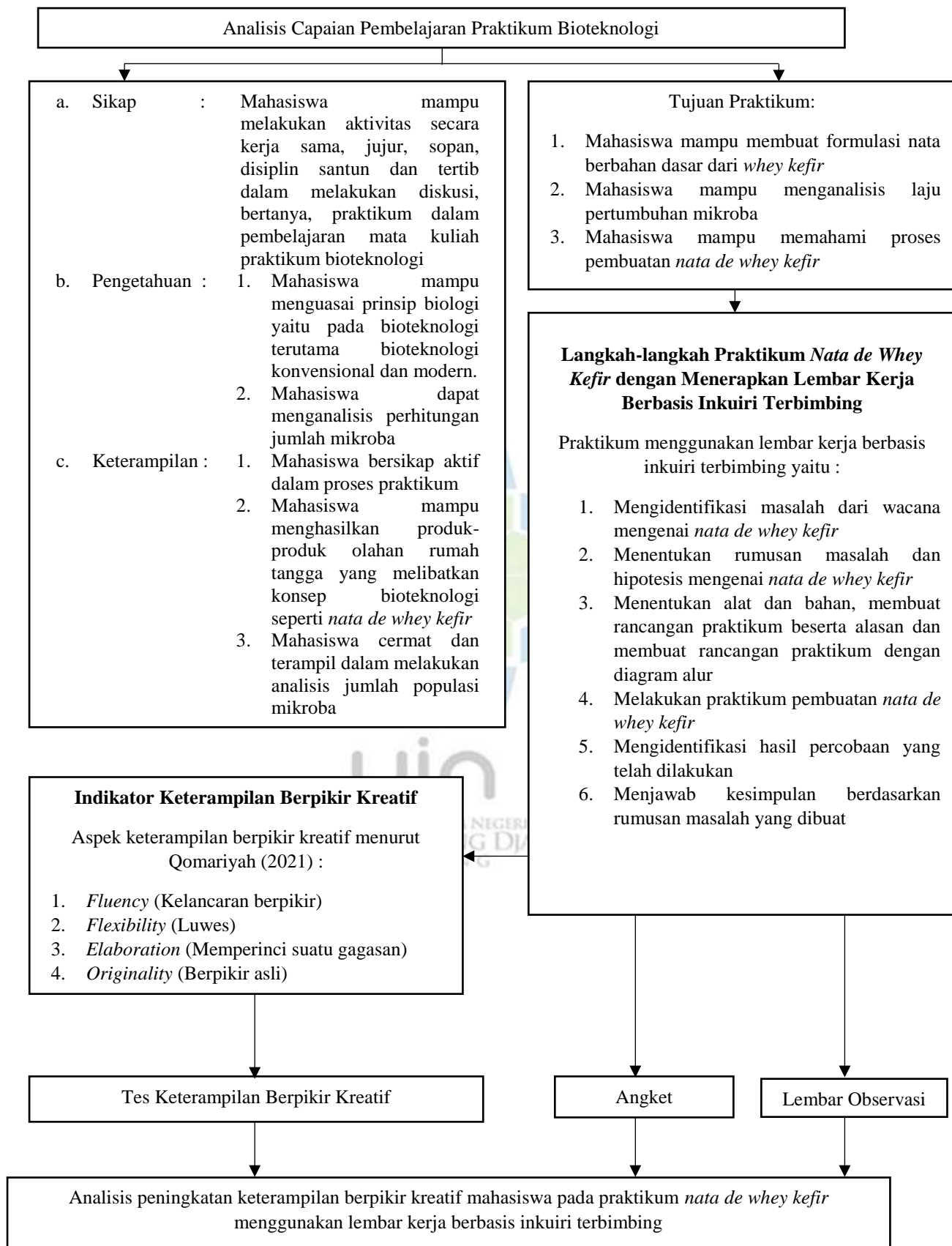
1. Mengidentifikasi masalah atau menyajikan masalah, dimana pada tahap ini peserta didik dibagi menjadi beberapa kelompok selanjutnya dengan bimbingan pendidik, peserta didik mengidentifikasi masalah.
2. Membuat hipotesis, pada tahap ini peserta didik diarahkan untuk merumuskan masalah dan juga merancang hipotesis atau dugaan sementara berdasarkan wacana yang telah disajikan.
3. Merancang percobaan, pada tahap ini peserta didik diarahkan atau dituntun untuk merencanakan percobaan dengan beberapa pertanyaan yang disajikan.
4. Melakukan percobaan, peserta didik diarahkan menggunakan alat dan bahan sesuai dengan prosedur percobaan kemudian mengobservasi hasil percobaan yang telah dilakukan.
5. Mengumpulkan dan menganalisis data, pada tahap ini peserta didik mengidentifikasi hasil percobaan yang telah dilakukan.
6. Membuat kesimpulan, pada tahap ini peserta didik dituntun untuk membuat kesimpulan berdasarkan data hasil penelitian.

Penggunaan model inkuiri terbimbing dapat melibatkan peserta didik dalam mencari solusi permasalahan yang disajikan sehingga dapat mengasah keterampilan berpikir kreatif peserta didik (Kurniati, Soetjipto,

& Indana, 2018). Keterampilan berpikir kreatif merupakan keterampilan yang perlu dikembangkan dalam proses pembelajaran praktikum. Keterampilan berpikir kreatif tidak akan berkembang apabila dalam proses pembelajarannya tidak melibatkan mahasiswa secara langsung. Namun kelemahan model inkuiri terbimbing ini dalam implementasinya memerlukan waktu yang panjang sehingga pengajar sulit menyesuaikan dengan waktu yang ditentukan.

Indikator berpikir kreatif meliputi empat indikator, yaitu (1) Berpikir lancar (*fluency*), ketercapaian indikator ini ditandai dengan mahasiswa mampu menemukan ide-ide jawaban untuk memecahkan masalah; (2) Berpikir luwes (*flexibility*), ketercapaian indikator ini ditandai dengan mahasiswa mampu memberikan solusi yang variatif dari semua sudut; (3) Berpikir asli (*originality*), ketercapaian indikator ini ditandai dengan mahasiswa mampu menghasilkan jawaban yang unik (pemikiran yang belum dipikirkan oleh orang lain atau pemikirannya tidak sama dengan pemikiran orang-orang pada umumnya; (4) Kemampuan memerinci (*elaboration*), ketercapaian indikator ini ditandai dengan mahasiswa mampu memerinci suatu gagasan pokok kedalam gagasan yang lebih kecil (Munandar U. , 2012).

Berdasarkan hal tersebut maka penerapan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing mampu meningkatkan keterampilan berpikir kreatif karena metode inkuiri membelajarkan mahasiswa dalam berpikir secara analitis dan mampu memecahkan masalah berdasarkan data penelitian yang diperoleh (Yamin, 2013) Berdasarkan uraian diatas, maka kerangka berpikir pada penelitian ini dapat digambarkan pada gambar 1.1.



**Gambar 1.1 Kerangka Berpikir**

## F. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan kerangka pemikiran diatas, hipotesis penelitian ini adalah terdapat peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa dengan dilakukannya penerapan lembar *nata de whey kefir* berbasis inkuiri terbimbing, maka diperlukan pengujian hipotesa sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  : Tidak terdapat peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa dengan menggunakan lembar kerja *nata de whey kefir* berbasis inkuiri terbimbing

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  : Terdapat peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa dengan menggunakan lembar kerja *nata de whey kefir* berbasis inkuiri terbimbing

## G. Hasil-hasil Penelitian Yang Relevan

1. Penelitian Hakim (2018) menunjukkan bahwa Lembar Kerja berbasis inkuiri terbimbing direspon baik oleh peserta didik dengan skor 85-100 yang dikategorikan sangat baik.
2. Penelitian Aisyah (2019) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada produksi edible film *Nata de Whey kefir* dinilai sangat baik, dibuktikan dengan nilai rata-rata dosen validator yaitu 82,25 dan nilai rata-rata keterbacaan lembar kerja dari tanggapan mahasiswa yaitu 88, 12. Sampel CMC memiliki parameter kuat Tarik tertinggi yaitu 50,95 Mpa; sampel penambahan 0,5% dan 1% memiliki nilai elongasi tertinggi, yaitu 8,3% dan sampel dengan penambahan CMC 0,5% memiliki ketebalan paling tinggi yaitu 0,08 mm.
3. Penelitian Syamsu (2018) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa penuntun praktikum IPA berbasis inkuiri terbimbing sangat valid dengan nilai 3,23, sangat praktis dengan nilai 3,68 oleh guru oleh guru

dan 3,47 oleh siswa dan sangat efektif dengan nilai aktivitas 75,333%, motivasi dengan nilai 81,81%, dan hasil belajar dengan nilai 81,84%.

4. Menurut Yustinah (2012) dalam jurnal ilmiah penelitian, nata diproduksi dengan mengolah media fermentasi dengan konsentrasi sukrosa 6% memfermentasinya selama 8 hari pada pH 5, dan memanen produk dengan konsentrasi 26,40%
5. Menurut Haris (2015) dalam jurnal biospecies, *Acetobacter xylinum* dapat tumbuh dan eberkembang membentuk nata karena mengandung air, protein, lemak dan karbohidrat.
6. Aspek sikap dan keterampilan proses sains peserta didik mencapai 100 sedangkan aspek pengetahuan mencapai 84,85 % dalam penelitian yang dilakukan oleh Wulandari (2017). Hal ini menunjukkan bahwa hasil penelitian pengembangan terhadap lembar kerja inkuiri terbimbing mendapatkan kriteria sangat baik dan layak digunakan.
7. Penelitian Indriani dan Bening Bidhi (2019) menunjukkan bahwa lembar kerja berbasis PjBL yang dibuat tergolong valid dengan skor rata-rata 82,33% dari tiga dosen professional. Tes terbatas lembar kerja PjBL memiliki skor rata-rata kategori sangat baik sebesar 89,22. Nilai rata-rata jawaban siswa terhadap penggunaan lembar kerja PjBL dalam membuat nata adalah 86,9 termasuk dalam kategori sangat baik. Uji organoleptic mengungkapkan bahwa 10% *Acetobacter xylinum* adalah dosis ideal untuk menghasilkan nata de dragon.
8. Penelitian Nurhamidah (2018) menunjukkan bahwa lembar kerja peserta didik berbasis inkuiri terbimbing efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa dibuktikan dengan hasil analisis soal evaluasi pre-test dan post-test meningkat diperoleh rerata *N-gain* 0,70 dengan rata-rata nilai pre-test 23,97 dan rata-rata nilai post-test 91,47. Kemudian, hasil uji t menunjukkan bahwa  $t \text{ hitung} > t_{(0,05)(66)}$  yaitu  $30,40 > 1,66$ .
9. Angket respon peserta didik menunjukkan sangat baik terhadap bahan ajar karena 77,8% peserta didik beranggapan bahwa bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing menarik. Pada ujicoba skala luas, nilai *N-gain* yang

diperoleh pada kelas eksperimen sebesar 70,74 dengan kriteria tinggi dalam penelitian yang dilakukan oleh Komala Sari (2019). Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar IPA berbasis inkuiri yang dikembangkan dalam kategori layak sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran.

10. Menurut Rose (2018) dalam jurnal kimia khatulistiwa, koloni bakteri *Acetobacter xylinum* dalam jumlah sedikit dapat mempengaruhi ketebalan nata yang dihasilkan, volume *Acetobacter xylinum* yang semakin tinggi menyebabkan meningkatnya kerapatan sel bakteri sehingga ketersediaan oksigen dalam cairan fermentasi menjadi rendah, hal ini menyebabkan nata semakin tebal.

