

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di abad 21 berjalan sangat pesat, menuntut peserta didik tidak hanya menguasai pengetahuan kognitif, tetapi juga keterampilan yang relevan dengan kehidupan modern. Keterampilan abad 21 yang perlu dikuasai mencakup berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, inovasi, kolaborasi, komunikasi, serta keterampilan bertahan hidup (life skills) (Wijaya & Sudjimat, 2016; Redhana, 2019). Keterampilan ini menjadi landasan penting agar peserta didik mampu menghadapi tantangan kompleks di era globalisasi dan berperan aktif dalam pembangunan masyarakat.

Dalam konteks pendidikan tinggi, pengembangan keterampilan tersebut dapat dicapai melalui model pembelajaran yang menekankan aktivitas peserta didik secara langsung. Salah satu pendekatan yang relevan adalah pendekatan saintifik, yang mendorong mahasiswa untuk aktif mengamati, menanya, menalar, mencoba, dan menulis dalam proses pembelajaran. Implementasi pendekatan saintifik dapat dilakukan melalui Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning/PjBL), yang menekankan prinsip student-centered learning. Model pembelajaran ini mendorong peserta didik untuk berperan aktif, mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, serta menghasilkan produk nyata melalui proyek yang dirancang sendiri (Ayu, 2013; Siwa & Muderawan, 2013).

Pembelajaran berbasis proyek berlandaskan pada filosofi konstruktivisme, di mana peserta didik membangun pengetahuan melalui pengalaman dan refleksi terhadap kegiatan yang dilakukan. Kegiatan proyek memungkinkan mahasiswa mengaplikasikan pengetahuan dan keterampilan mereka secara mandiri, sekaligus menghadapi tantangan pemecahan masalah yang nyata (Redhana, 2019). Proses PjBL mencakup beberapa tahapan, yaitu: merumuskan pertanyaan mendasar, merancang perencanaan proyek, menyusun jadwal, memonitor pelaksanaan proyek, menguji hasil, dan mengevaluasi pengalaman belajar (Novita, dkk., 2017).

Lembar kerja berbasis proyek merupakan salah satu media yang dapat mendukung pelaksanaan PjBL. Lembar kerja ini berisi informasi, petunjuk, serta langkah-langkah praktikum yang memungkinkan mahasiswa menyelesaikan tugas secara berkelompok atau mandiri. Penggunaan lembar kerja diharapkan dapat memandu peserta didik dalam memecahkan masalah praktikum dan meningkatkan pemahaman konsep secara lebih mendalam (Ambar, 2017; Rohaeti, dkk., 2018). Salah satu penerapan PjBL dan lembar kerja berbasis proyek dapat dilakukan pada mata kuliah Kimia Fermentasi, khususnya melalui pembuatan minuman probiotik tajin beras hitam. Minuman probiotik saat ini semakin dikenal karena manfaatnya bagi kesehatan pencernaan. Probiotik adalah mikroorganisme hidup yang memberikan efek positif terhadap keseimbangan mikroflora usus dan kesehatan secara umum, baik pada manusia maupun hewan (Widiyaningsih, 2011; Lolita & Putri, 2018).

Produk probiotik yang banyak beredar biasanya mengandung spesies *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium*, namun dapat pula menggunakan kefir grain yang mengandung berbagai jenis bakteri asam laktat. Kefir grains mampu memetabolisme laktosa dan menghasilkan dua fraksi utama, yaitu cair (whey) dan padat (curd), yang dapat dimanfaatkan sebagai starter fermentasi (Oliveira, Dias, dkk., 2011; Nursiwi, dkk., 2015). Selain berbahan dasar susu, sari beras juga dapat dimanfaatkan sebagai medium fermentasi probiotik. Sari beras memiliki keunggulan berupa rendah lemak, rendah alergen, kaya vitamin, dan mengandung antioksidan (Bahan, dkk., 2020).

Sari beras hitam memiliki kandungan nutrisi yang lebih tinggi dibandingkan beras putih, antara lain serat dan selenium. Serat beras hitam berperan dalam menurunkan kolesterol, menghambat aterosklerosis, dan mengontrol kadar gula darah, sedangkan selenium berpotensi mencegah penyakit degeneratif dan kanker (Bran, 2012). Namun, konsumsi sari beras di Indonesia masih rendah karena rasa dan teksturnya kurang familiar bagi masyarakat. Salah satu upaya untuk meningkatkan penerimaan konsumen adalah dengan mengolah sari beras hitam menjadi minuman probiotik, yang tidak hanya menyehatkan tetapi juga lebih menarik dari segi rasa dan aroma.

Penelitian sebelumnya oleh Jessica dkk. (2020) menunjukkan bahwa fermentasi minuman probiotik sari beras hitam pada suhu ruang menghasilkan kadar alkohol yang relatif tinggi. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan fermentasi pada suhu rendah untuk menurunkan kadar alkohol sekaligus mempertahankan senyawa yang berkontribusi terhadap aroma dan rasa produk. Fermentasi suhu rendah juga dinilai lebih aman dalam menjaga kualitas gizi dan sensori minuman probiotik (Liszkowska, dkk., 2021).

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan **Lembar kerja berbasis proyek Pada Pembuatan Minuman Probiotik Kefir Tajin Beras Hitam (*Oryza sativa L. indica*)**. Lembar kerja ini diharapkan menjadi panduan praktikum yang efektif, meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap proses fermentasi, serta melatih keterampilan praktikum dan kemampuan berpikir kritis dalam mata kuliah Kimia Fermentasi.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka dirumuskan pertanyaan-pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana format dan tampilan Lembar kerja berbasis proyek untuk kegiatan pembuatan minuman probiotik tajin beras hitam (*Oryza sativa L. indica*)?
2. Bagaimana hasil uji validasi Lembar kerja berbasis proyek bagi mahasiswa dalam kegiatan pembuatan minuman probiotik tajin beras hitam (*Oryza sativa L. indica*) menurut penilaian ahli atau validator?
3. Bagaimana hasil uji kelayakan Lembar kerja berbasis proyek pada mahasiswa dalam kegiatan pembuatan minuman probiotik tajin beras hitam (*Oryza sativa L. indica*)?
4. Bagaimana karakteristik minuman probiotik tajin beras hitam (*Oryza sativa L. indica*) yang dihasilkan melalui Lembar kerja berbasis proyek tersebut?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini secara khusus bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan format dan tampilan Lembar kerja berbasis proyek untuk kegiatan pembuatan minuman probiotik tajin beras hitam (*Oryza sativa L. indica*).
2. Menganalisis Lembar kerja berbasis proyek melalui penilaian ahli atau validator.
3. Menganalisis hasil uji coba terbatas Lembar kerja berbasis proyek pada mahasiswa.
4. Menganalisis karakteristik minuman probiotik tajin beras hitam yang dihasilkan melalui Lembar kerja berbasis proyek.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian yang diharapkan dari penelitian ini, antara lain:

1. Menambah pengetahuan bagi peneliti dan mahasiswa mengenai pembuatan minuman probiotik tajin beras hitam.
2. Menjadi bahan pertimbangan dalam penyusunan Lembar Kerja praktikum pada mata kuliah Kimia Fermentasi semester VI.
3. Memperdalam pemahaman mahasiswa mengenai proses fermentasi asam laktat.
4. Membantu mahasiswa dalam melakukan praktikum secara sistematis serta meningkatkan keterampilan dan pemahaman konsep dalam mata kuliah Kimia Fermentasi.

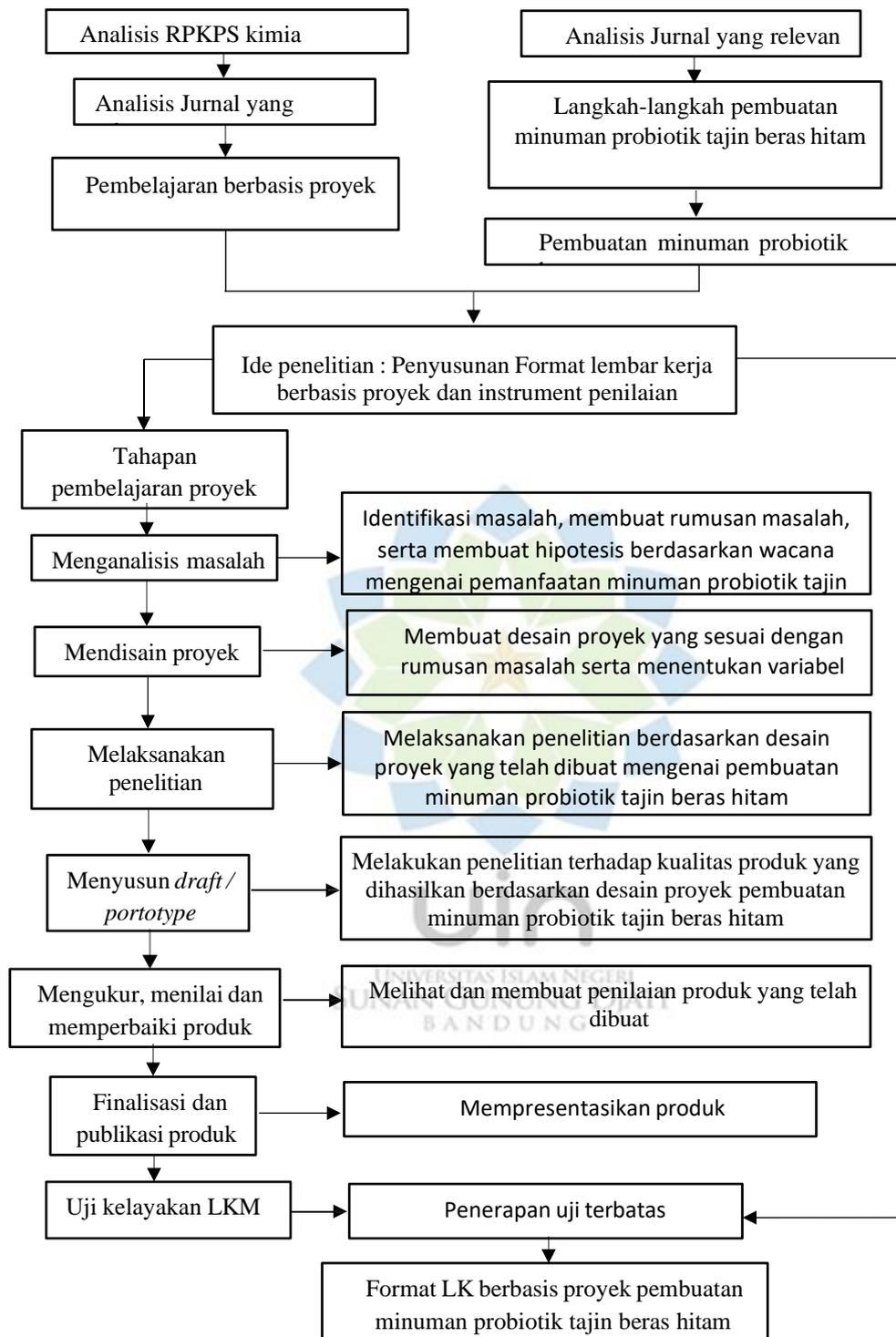
E. Kerangka Berfikir

Pembelajaran kimia jika ditekankan pada level simbolik dan mikroskopik menyebabkan siswa kesulitan untuk mengembangkan pemahaman konseptual dalam materi kimia (Ayu, 2013). salah satu permasalahan yang terjadi pada siswa ketika mempelajari konsep kimia adalah adanya konsep abstrak sehingga kurangnya minat siswa dalam mempelajarinya. Oleh karena itu diperlukan pengetahuan siswa tentang konsep kimia dalam kehidupan sehari-hari agar konsep yang disampaikan tidak lagi abstrak. Salah satu metode pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam menghubungkan materi dengan kehidupan sehari-hari dan memiliki pemahaman konseptual adalah pembelajaran berbasis proyek (PBP)

(Lorida, 2013).

Proses pembelajaran berbasis proyek yang digunakan bertujuan untuk mengetahui perkembangan kemampuan mahasiswa pada saat melakukan pembuatan minuman probiotik kefir tajin beras hitam. Dengan tahapan-tahapan lembar kerja proyek yaitu : 1) Menganalisis masalah, pada tahap ini diberikan wacana yang akan mengarahkan siswa pada suatu permasalahan yang akan dipecahkan 2) Mendesain proyek, pada tahap ini siswa merancang prosedur percobaan 3) Menyusun Daft, pada tahap ini siswa menentukan kapan waktu untuk pembuatan proyek 4) Melaksanakan proyek, pada tahap ini siswa melakukan percobaan dari rancangan prosedur yang telah dibuat sebelumnya 5) Mengukur, menilai dan memperbaiki produk, pada tahap ini terdapat dua perlakuan yaitu : Mengukur dan menilai hasil proyek yang dibuat siswa dan Memperbaiki produk jika terdapat produk yang tidak sesuai dan tahap yang terakhir yaitu 6) Finalisasi dan publikasi proyek, pada tahap ini siswa mempresentasikan percobaan yang telah dilakukannya dan menyampaikannya di depan kelas (Wahyuni, 2018).

Salah satu contoh pengaplikasian kimia dalam kehidupan sehari-hari yaitu terdapat dalam konsep kimia fermentasi pada pembuatan minuman probiotik dari tajin beras hitam. Secara umum minuman probiotik ini dapat ditemukan di pasaran dengan bahan dasar susu sapi atau kacang kedelai, yang mana kedua bahan diatas dapat menimbulkan alergi bagi sebagian orang. Untuk itulah dibuat minuman probiotik berbahan dasar beras hitam yang jarang menimbulkan alergi. Secara umum kerangka berpikir mengenai pengembangan lembar kerja berbasisi proyek pada pembuatan minuman probiotik kefir tajin beras hitam dapat dilihat pada bagan berikut:



Bagan 1 kerangka pemikiran pembuatan minuman probiotik kefir tajin beras hitam

F. Hasil-hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian Apipah & Farida (2019) mengenai lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan model molekul dari limbah. Metode yang digunakan adalah one-shot case study dengan subyek mahasiswa semester VI Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung yang berjumlah 26 orang. Hasil penelitian menunjukkan aktivitas mahasiswa mencapai kategori sangat baik dengan persentase rata-rata 100%; tahap mengidentifikasi masalah, membuat desain, melaksanakan penelitian, dan menyusun draf/prototype mencapai kategori sangat baik dengan persentase 87%; tahap mengukur, menilai dan memperbaiki produk mencapai kategori cukup dengan persentase 83%. tahap finalisasi dan publikasi produk mencapai kategori baik dengan persentase 89%; Kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam menyelesaikan lembar kerja berbasis proyek mencapai nilai rata-rata 85 yang berada dalam level 4 termasuk kedalam kategori sangat kreatif.

Penelitian berbasis proyek selanjutnya yaitu media permainan merangkai potongan gambar yang berantakan agar menjadi suatu gambar yang utuh. Contextual puzzle dilengkapi dengan gambar, pertanyaan, serta tugas proyek untuk mengasah kreatifitas siswa.. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran yang layak digunakan berupa *contextual puzzle* berbasis proyek pada tema pencemaran dan dampaknya bagi makhluk hidup dan untuk mengetahui keefektifan penggunaan media *contextual puzzle* berbasis proyek terhadap hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh didapatkan data kelayakan media contextual puzzle dengan rata-rata persentase penilaian kelayakan media dan materi berturut-turut sebesar 87,48% dan 96,65% dengan kategori sangat layak. Hasil belajar siswa pada uji coba pelaksanaan memperoleh n-gain sebesar 0,775 dengan kriteria tinggi dan rata-rata persentase keaktifan siswa sebesar 70,05% dengan kriteria aktif. Dengan hasil penelitian tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa media contextual (Apipah & Farida, 2019)

Selanjutnya peneliti mengenai minuman probiotik oleh Sintasari dkk (2014) Penelitian ini bertujuan mendapatkan proporsi penambahan susu skim dan sukrosa dengan konsentrasi yang tepat pada pembuatan minuman probiotik sari beras

merah. Minuman probiotik sari beras merah dengan konsentrasi susu skim 9% dan sukrosa 7% merupakan perlakuan terbaik dengan nilai pH 4.13, total asam 1.16%, total gula 12.595%, total padatan terlarut 18.80 oBrix, viskositas 47.33 d.Pa s, total BAL 5.54×10^9 (cfu/ml). Perlakuan terbaik secara organoleptik yaitu konsentrasi susu skim 5% dan sukrosa 7% memiliki kesukaan rasa 5.80 (menyukai), aroma 4.50 (netral), warna 5.40 (menyukai), dan tekstur 5.25 (menyukai).

Terdapat juga penelitian minuman probiotik menggunakan kefir dengan ekstrak Susu kedelai. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh penambahan konsentrasi susu skim terhadap mutu kefir susu kedelai yaitu dilihat dari sifat fisik kimia, mikrobiologi dan organoleptik. Penelitian ini dilakukan dalam dua tahap yaitu penentuan lama fermentasi kemudian dilanjutkan dengan pembuatan kefir susu kedelai dengan penambahan konsentrasi susu skim yang berbeda dari empat perlakuan yaitu kontrol, 0% susu skim, 4 % susu skim dan 8% susu skim. Penelitian ini menggunakan metode Rancangan Acak Lengkap (RAL). Hasil penelitian menunjukkan penambahan konsentrasi susu skim berpengaruh terhadap total BAL, total khamir, pH, warna dan citarasa kefir susu kedelai. Penambahan konsentrasi susu skim menyebabkan peningkatkan total BAL, khamir, dan pH. Untuk uji organoleptik yaitu warna dan rasa menunjukkan kefir susu kedelai dengan konsentrasi susu skim 8% sangat disukai dibandingkan dengan ketiga perlakuan lainnya (Filan,2016).

Jessica dkk (2020) dalam penelitiannya beras hitam memiliki kandungan antosianin yang paling baik, yang bersifat sebagai antioksidan. Namun, perlakuan termal pada proses pemasakan beras hitam menyebabkan 80-94% antosianin terdegradasi. Oleh karena itu, dilakukan fermentasi water kefir menggunakan bahan baku beras hitam untuk meningkatkan aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh komposisi beras dan lama fermentasi terhadap perubahan parameter water kefir beras hitam menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) dengan faktor komposisi beras 1:5, 1:10, dan 1:15 (b/v) serta faktor lama fermentasi 22 dan 28 jam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi beras dan lama fermentasi berinteraksi terhadap perubahan kadar gula total dan asam laktat secara signifikan, serta mempengaruhi perubahan kadar total

asam tertitrasi (TAT), pH, etanol, aktivitas antioksidan, dan total BAL dan khamir pada water kefir beras hitam. Hasil uji organoleptik water kefir dengan komposisi beras hitam (b/v) 1:15 dan lama fermentasi 22 jam yang paling disukai oleh panelis, dengan karakteristik warna coklat kemerahan, aroma kurang asam, rasa manis yang netral, kurang beralkohol, kurang asam, dan aftertaste yang tidak pahit. Hasil uji mikroba kontaminan *Salmonella* sp. dan coliform pada water kefir beras hitam adalah negatif.

Adapun penelitian kali ini merujuk pada pengembangan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan minuman probiotik tajin beras hitam (*Oryza sativa L., indica*). Aspek keterbaruan terletak pada metode fermentasi pada suhu rendah dan menekankan pada keterampilan mahasiswa mengenai proses praktikum fermentasi asam laktat yang dimana hasil dari fermentasi tersebut berupa minuman probiotik.

