

BAB I

PENDAHULUAN

A. LATAR BELAKANG

Dalam pembelajaran tidak cukup hanya dengan mengaplikasikan metode ceramah. Mahasiswa harus banyak terlibat dalam suatu pembelajaran agar meningkatkan wawasan serta kemampuannya dalam memecahkan masalah. Salah satu model pembelajaran yang melibatkan mahasiswa melalui pemecahan masalah adalah pembelajaran berbasis proyek (Silvia dkk, 2021).

Pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang melibatkan mahasiswa menjadi pusat dan guru hanya berperan sebagai fasilitator (Darwis&Hardiansyah, 2020). Model Pembelajaran berbasis proyek menggunakan masalah sebagai langkah awal dalam memperoleh pengetahuan baru, berdasarkan pengalaman aktivitas kehidupan yang konkrit (Fahrezi dkk, 2020). Pembelajaran berbasis proyek juga dapat meningkatkan pembelajaran mahasiswa (Rahmiati dkk, 2021). Pemanfaatan media pembelajaran yang efektif, sumber daya yang memadai, paradigma pembelajaran yang tepat, dan pemanfaatan media pembelajaran yang efektif, dapat mendukung proses pembelajaran. Dukungan sumber daya pembelajaran membantu mahasiswa memperoleh pemahaman mata kuliah dengan lebih baik jika dibantu dengan penggunaan sumber belajar, terutama ketika melakukan praktikum.

Dalam proses pembelajaran berbasis proyek yang melibatkan kegiatan praktikum, diperlukan adanya instrumen yang mendukung, agar praktikum bisa berjalan dengan baik dan tercapainya indikator pembelajaran. Dalam hal ini perlu adanya bahan ajar yang mampu membantu dan mengarahkan mahasiswa dalam belajar yaitu dengan digunakannya lembar Kerja (Maharani dkk, 2019). Penerapan lembar kerja berbasis proyek dapat meningkatkan keterampilan mahasiswa melalui kinerja ilmiah dalam menyelesaikan masalah dan menciptakan produk. Lembar kerja berfungsi untuk menumbuhkan partisipasi aktif saat pembelajaran, yang mencakup keaktifan dalam mengikuti langkah-langkah pembelajaran dan memahami konsep. Lembar kerja perlu disusun sesuai dengan sifat-sifat yang terkandung dalam proses pembelajaran. Lembar kerja dapat digunakan dimana

mahasiswa diharapkan mampu memenuhi potensinya dan memahami semua ilmu yang diajarkan oleh guru (Barlenti dkk, 2017).

Lembar kerja merupakan bahan ajar tertulis yang berisi petunjuk, langkah-langkah kegiatan, serta latihan yang dirancang untuk mempermudah mahasiswa dalam memahami materi (Prastowo, 2015). Lembar kerja pada dasarnya berfungsi sebagai panduan tertulis yang membantu mahasiswa saat mengikuti proses belajar, terutama ketika harus melakukan kegiatan yang sifatnya praktik. Dalam pembelajaran kimia, lembar kerja berfungsi sebagai panduan aktivitas yang dapat membantu mahasiswa menghubungkan konsep-konsep abstrak dengan pengalaman nyata melalui eksperimen atau kegiatan pemecahan masalah (Lazulva & Nurhafizoh, 2022).

Proses pembelajaran kimia tidak hanya berorientasi pada teori, tetapi juga menekankan pentingnya kegiatan praktikum sebagai sarana untuk mengembangkan keterampilan proses sains, kemampuan analisis data, dan sikap ilmiah. Menurut Djamarah dan Zain (2006), metode praktikum memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk melakukan praktikum secara langsung, mengamati, menganalisis, serta menarik kesimpulan terhadap suatu fenomena. Praktikum memungkinkan mahasiswa untuk mengalami secara langsung proses ilmiah mulai dari perumusan masalah, pengumpulan data, hingga penarikan.

Salah satu kegiatan praktikum dalam pembelajaran kimia adalah pembuatan bioetanol. Bioetanol merupakan sumber energi terbarukan yang digunakan sebagai bahan bakar ramah lingkungan. Mendaur ulang limbah organik dapat mengurangi masalah penumpukan sampah. Bioetanol di manfaatkan dari limbah, salah satunya yaitu kulit nanas. Limbah merupakan sesuatu yang tidak dimanfaatkan, dibuang, atau tidak disukai, akibat hasil kegiatan manusia dan tidak dihasilkan dengan sendirinya (Ardhi, 2007).

Limbah kulit nanas mengandung zat kimia yang berdampak positif bagi tubuh seperti tanin, oksalat, fitat, bromelin dan flavonoid dari golongan dihidroflavonon. Limbah kulit nanas juga mengandung karbohidrat dalam jumlah yang signifikan, sehingga memiliki potensi sebagai media pertumbuhan probiotik. Kandungan karbohidrat dalam 100 gram kulit nanas sebesar 17,53 gram (Tivani & Muldyana,

2022).

Menurut Islamiati (2023) menyatakan bahwa lembar kerja berbasis proyek dinyatakan valid dan layak digunakan setelah melalui proses uji validasi oleh berbagai ahli. Hasil validasi menunjukkan bahwa ahli konten memberikan skor 79%, ahli media menilai sebesar 90%, dan validator aspek sosial memberikan skor 83%. Persentase tersebut berada dalam kategori sangat layak, yang berarti lembar kerja tidak hanya sesuai secara materi, tetapi juga menarik secara tampilan media dan relevan dengan aspek sosial pembelajaran. Menurut Sari & Wulanda (2019) lembar kerja berbasis proyek sangat efektif dalam mengembangkan keterampilan ilmiah mahasiswa, termasuk kemampuan untuk merancang eksperimen, menganalisis data, serta berkolaborasi dalam pemecahan masalah. Penggunaan lembar kerja berbasis proyek dalam pembuatan bioetanol dari kulit nanas memungkinkan mahasiswa untuk mempelajari konsep fermentasi, bioteknologi, dan energi terbarukan melalui pengalaman langsung.

Menurut penelitian Rahmi dkk, (2023), pengolahan limbah kulit nanas menjadi bioetanol tidak hanya memberikan solusi untuk mengurangi limbah organik, tetapi juga menjadi alternatif untuk memenuhi kebutuhan energi terbarukan. Akan tetapi, dari berbagai jenis nanas yang dihasilkan, tidak semua kulit nanas diolah sehingga banyak yang menjadi limbah. Oleh karena itu, penelitian ini fokus pada pengolahan kulit nanas yang memiliki kandungan gula tertinggi agar proses fermentasi lebih optimal. Kandungan senyawa bioaktif seperti asam organik, vitamin C, dan mineral dalam kulit nanas tidak hanya mendukung proses fermentasi tetapi juga meningkatkan kualitas bioetanol yang dihasilkan. Aktivitas pembuatan bioetanol melalui lembar kerja berbasis proyek ini dapat digunakan untuk mengembangkan literasi lingkungan mahasiswa, karena mereka belajar memahami pengelolaan limbah organik, pemanfaatan sumber daya terbarukan, serta tanggung jawab terhadap lingkungan hidup.

Menurut Aninda Ariani dkk, (2019) dalam jurnal Implementasi Pendidikan dan Praktik menjelaskan bahwa Penerapan pembelajaran berbasis proyek pada topik pencemaran lingkungan memiliki potensi besar untuk memberikan pengalaman pembelajaran yang signifikan. Model ini dapat melatih kemampuan

mahasiswa dalam menyelesaikan masalah melalui pelaksanaan proyek yang terintegrasi dengan satu atau beberapa disiplin ilmu lainnya, seperti sains, teknik, dan teknologi (Aninda Ariani dkk, 2019) .

Pemahaman yang dimiliki mahasiswa mengenai literasi lingkungan akan mampu mengambil tanggung jawab terhadap kondisi lingkungan melalui pengetahuan, keterampilan, dan kesadaran terhadap isu-isu lingkungan. Namun secara keseluruhan, tingkat literasi lingkungan hidup di Indonesia masih perlu ditingkatkan. Tingkat literasi lingkungan mahasiswa masih tergolong rendah, yang ditunjukkan oleh kurangnya pemahaman terhadap isu-isu lingkungan serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari (Dewi & Atika Anggraini, 2022).

Berdasarkan permasalahan dalam pencemaran lingkungan serta harapan mahasiswa dalam meningkatkan literasi lingkungan dalam pembelajaran berbasis proyek, peneliti bermaksud melakukan penelitian yang memungkinkan mahasiswa turut serta dalam setiap tahapan eksperimen, mulai dari persiapan bahan baku (kulit nanas), proses fermentasi, hingga analisis hasil bioetanol yang dihasilkan. Berdasarkan keterkaitan hal-hal tersebut, perlu dilakukan penelitian mengenai pembuatan Bioetanol. Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik pada penelitian kali ini, menggunakan instrumen lembar kerja sebagai keterbaruan dari penelitian sebelumnya. Proses pembuatan bioetanol disusun dalam format lembar kerja berbasis proyek yang sesuai, kemudian dilaksanakan melalui penelitian bertajuk **“Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek Pada Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Nanas untuk Mengembangkan Literasi Lingkungan Mahasiswa”**.

B. RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan latar belakang masalah, rumusan masalah pada penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana penerapan model pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan bioetanol dari kulit nanas untuk meningkatkan literasi lingkungan mahasiswa
2. Bagaimana peningkatan literasi lingkungan mahasiswa setelah penerapan pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan bioetanol dari kulit nanas
3. Bagaimana karakteristik bioetanol dari limbah kulit nanas?

C. TUJUAN

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, maka tujuan dilakukannya penelitian ini yaitu:

1. Menganalisis penerapan model pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan bioetanol dari kulit nanas untuk meningkatkan literasi lingkungan
2. Menganalisis peningkatan literasi lingkungan siswa setelah penerapan pembelajaran berbasis proyek pada pembuatan bioetanol dari kulit nanas.
3. Menganalisis karakteristik bioetanol dari limbah kulit nanas.

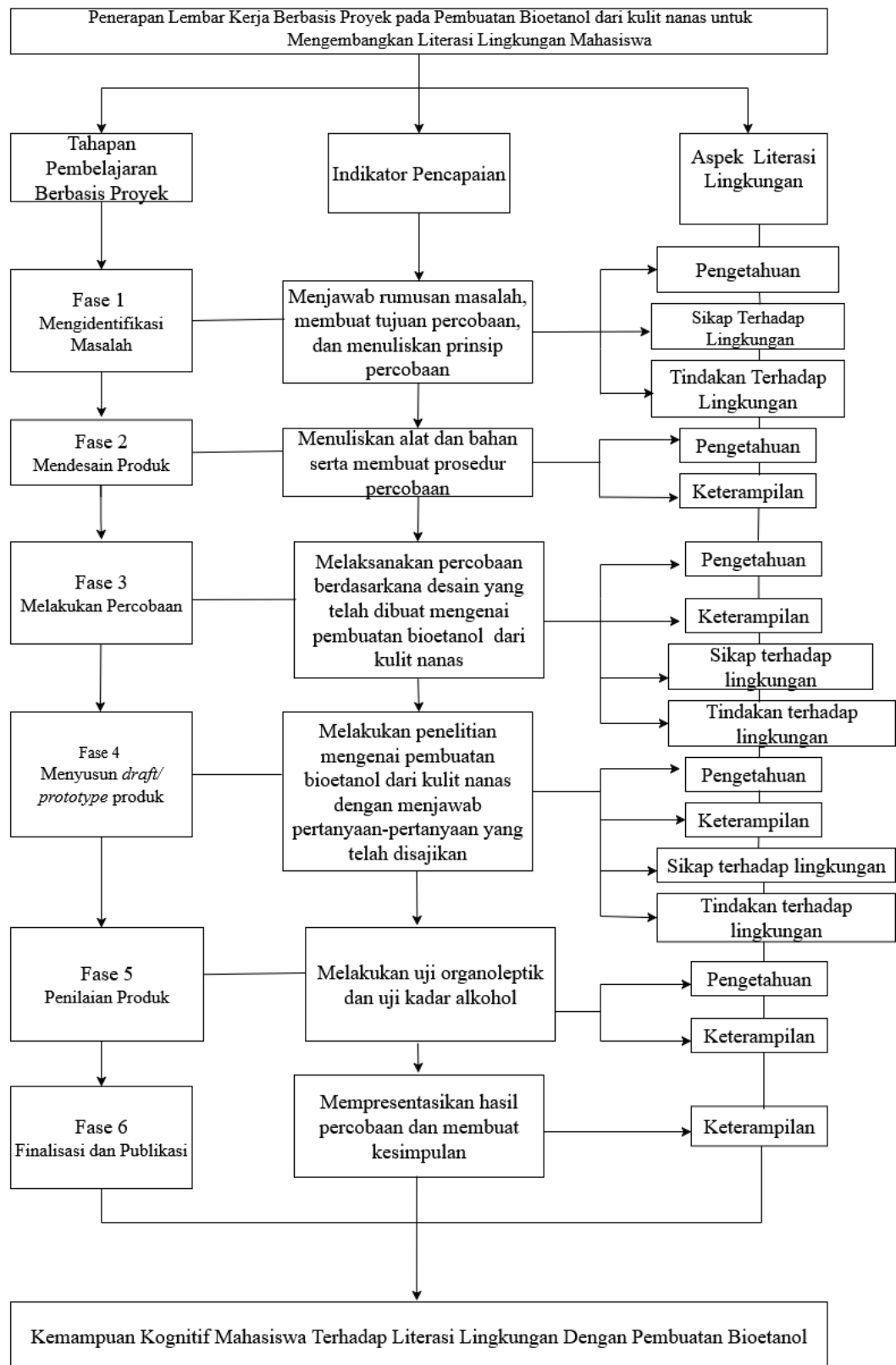
D. MANFAAT PENELITIAN

Manfaat dari dilakukannya penelitian ini yaitu, diharapkan bahwa penelitian ini akan meningkatkan literasi lingkungan mahasiswa dan pemahaman tentang materi pada pembuatan bioetanol dari kulit nanas. Serta menambah wawasan terhadap ilmu pendidikan yang berkaitan dengan sains, khususnya ilmu kimia. Selain itu, penelitian ini diharapkan sebagai sarana yang bermanfaat dalam pengembangan dunia pendidikan agar pembelajaran yang diterapkan dapat lebih maju dan menarik. Meningkatkan motivasi dan minat belajar. Pembuatan Bioetanol dari kulit nanas meningkatkan motivasi dan minat belajar. Mahasiswa lebih termotivasi untuk mempelajari sains ketika mereka dapat menerapkan literasi lingkungan.

E. KERANGKA PEMIKIRAN

Penelitian ini menekankan pada lembar kerja berbasis proyek untuk mengembangkan kinerja ilmiah mahasiswa, mendorong mahasiswa agar terlibat dalam pembelajaran kimia. Mahasiswa didorong menemukan sendiri pengetahuan dan pemahamannya melalui pengalaman. Lembar kerja berbasis proyek dapat dikembangkan dengan menggunakan berbagai macam materi kimia. Salah satu contohnya adalah Lembar Kerja Berbasis Proyek Pembuatan Bioetanol dari kulit nanas.

Lembar kerja berbasis proyek memiliki enam tahapan yaitu 1) menganalisis masalah, 2) membuat desain, 3) melaksanakan penelitian, 4) menyusun draft/prototype produk, 5) mengukur, menilai dan memperbaiki produk, dan 6) finalisasi dan publikasi produk (Apipah dkk., 2019). Penelitian ini merujuk pada pengembangan kinerja ilmiah karena siswa harus mengembangkan kemampuan kinerja berdasarkan analisis yang telah dilakukan terhadap capaian mata pelajaran dalam aspek kinerja. Adapun indikator kinerja ilmiah yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu: mengamati, membuat hipotesis, merancang percobaan, melaksanakan percobaan, mengumpulkan data, dan mengkomunikasikan. Berdasarkan hal tersebut, kerangka pemikiran yang dibuat dapat dilihat dalam Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

F. Hasil-Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian ini berjudul Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek Pada Pembuatan Bioetanol Dari Kulit Nanas Untuk Mengembangkan Literasi Lingkungan Mahasiswa didasari oleh beberapa sumber-sumber yang di jadikan rujukan untuk mencari inovasi atau keterbaruan yang dihasilkan.

Menurut penelitian Insyasiska tahun 2015, pembelajaran berbasis proyek memiliki tingkatan persentase yang cukup baik. Persentase menunjukkan bahwa metode ini dapat meningkatkan kreatifitas dan pemahaman siswa (Insyasiska dkk, 2015). Penelitian yang dilakukan Salym, dkk (2022) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis proyek memberikan pengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik yang ditinjau dari literasi lingkungan peserta didik (Salym dkk, 2022).

Afrianti dkk, (2023) Penerapan PjBL berbantuan E-LKPD untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Aktivitas belajar meningkat dari 59% (siklus I) menjadi 86% (siklus II), sementara ketuntasan hasil belajar meningkat dari 59% menjadi 90%.

Penelitian oleh Nelson & Tarigan pada tahun 2022 yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Mahasiswa Berbasis Project Based Learning pada Kuliah Analisis Makanan dan Obat” menunjukkan bahwa penerapan lembar kerja berbasis proyek mampu meningkatkan kemandirian dan keterlibatan mahasiswa, menunjukkan bahwa pengembangan lembar kerja mahasiswa berbasis *Project Based Learning* pada mata kuliah Analisis Makanan dan Obat dinyatakan valid dan praktis digunakan, serta mampu meningkatkan keterlibatan mahasiswa dan kemampuan proses sains dalam kegiatan pembelajaran.

Penelitian oleh H. Sari pada tahun 2022, yang berjudul “Efektivitas Lembar Kerja Peserta Didik untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Keaktifan Mahasiswa”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata aktivitas mahasiswa meningkat dari 72% (cukup baik) menjadi 89% (sangat baik) setelah penggunaan LKPD, serta keterampilan proses sains mahasiswa juga meningkat signifikan (Sari, 2022).

Penelitian oleh Simanjuntak dkk. (2024) yang berjudul “Pemanfaatan Limbah Kulit Nanas Menjadi Bioetanol dengan Variasi Konsentrasi Ragi dan Lama Fermentasi” dalam Jurnal Serambi *Engineering* menunjukkan bahwa variasi konsentrasi ragi *Saccharomyces cerevisiae* (1,5%–4%) dan lama fermentasi (4–8 hari) mampu menghasilkan kadar bioetanol tertinggi sebesar 59% berdasarkan kurva standar, serta 57,23% menurut hasil analisis GC-MS (Simanjuntak dkk, 2024)

Penelitian sebelumnya terkait produksi bioetanol dari kulit nanas telah banyak dilakukan. Penelitian oleh Ihtifazhuddin dkk (2012) meneliti pengaruh penambahan ragi *Saccharomyces cerevisiae* dan nutrisi terhadap fermentasi kulit nanas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan jumlah ragi dan penambahan nutrisi berupa urea dan NPK dapat meningkatkan kadar bioetanol. Kadar tertinggi dicapai pada fermentasi selama 5 hari dengan ragi 4% serta urea dan NPK masing-masing 0,5%, yaitu sebesar 59,62%.

Penelitian oleh Salym, Sumarmi, dan Hadi pada tahun 2022 yang berjudul “*Project Based on Environment Learning dan Literasi Lingkungan dalam Kaitannya dengan Creative Thinking Skill*” menunjukkan bahwa penerapan pembelajaran berbasis proyek yang terintegrasi dengan isu lingkungan berpengaruh positif terhadap peningkatan literasi lingkungan mahasiswa, terutama pada aspek pengetahuan dan kesadaran terhadap lingkungan (Salym dkk, 2022).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Mauliana dkk (2025) menunjukkan bahwa literasi lingkungan siswa SMPN 2 Sakra mengalami peningkatan setelah diterapkan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada materi pencemaran lingkungan. Hasil penelitian memperlihatkan rata-rata nilai pretest siswa kelas eksperimen sebesar 68,2 (kategori baik) meningkat menjadi 86,3 (kategori sangat baik) pada posttest. Selain itu, angket sikap literasi lingkungan siswa juga meningkat dari 71,3 menjadi 89,1, sehingga secara statistik terdapat perbedaan signifikan antara kelas eksperimen dan kontrol ($p < 0,05$) (Mauliana dkk., 2025).

Penelitian oleh A. Syauqi pada tahun 2020, yang berjudul “Pemanfaatan

Limbah Kulit Nanas (*Ananas comosus L.*) Menjadi Bioetanol dengan Penambahan Ragi (*Saccharomyces cerevisiae*) yang Berbeda”. Hasil penelitian menunjukkan bahwa proses fermentasi kulit nanas dengan variasi jumlah ragi menghasilkan kadar bioetanol tertinggi sebesar 49% pada perlakuan ragi 100 gram, dengan pH mendekati standar (sekitar 4,10) dan rendemen tertinggi sebesar 3,18% pada perlakuan ragi 75 gram, sehingga limbah kulit nanas berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku bioetanol ramah lingkungan (Syauqi, 2020).

