

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan kimia, sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan alam, tidak hanya berfokus pada penguasaan konsep-konsep teoritis tetapi juga pada pengembangan keterampilan ilmiah esensial (Wariani & Hayon, 2025). Kimia sebagai sains tidak hanya terdiri dari fakta, konsep, dan teori yang dapat dihafalkan, tetapi juga terdiri atas kegiatan atau proses aktif menggunakan pikiran dan sikap ilmiah, sehingga pembelajaran kimia lebih menekankan pada pendekatan keterampilan proses atau kinerja ilmiah (Salasti dkk., 2022). Kinerja ilmiah, yang mencakup serangkaian keterampilan proses sains terstruktur seperti merumuskan masalah, menyusun hipotesis, merancang serta melaksanakan percobaan, hingga menginterpretasi data dan mengomunikasikan hasil, merupakan esensi dari pembelajaran inkuiri yang diuraikan dalam kerangka National Research Council (2000).

Pengembangan kinerja ilmiah sering terabaikan dalam perkuliahan teori Kimia Aditif dan Adiktif karena lebih fokus pada pemahaman konsep, mekanisme reaksi, dan dampak fisiologis, sehingga penyelidikan ilmiah sangat terbatas. Akibatnya, calon guru kimia menguasai konsep dengan baik tetapi kurang terlatih dalam keterampilan proses sains (merancang eksperimen, interpretasi data, menarik kesimpulan), yang tercermin dari rendahnya kemampuan menyusun hipotesis, observasi sistematis, dan interpretasi data (Mashami dkk., 2025). Padahal, menurut Klausner, calon guru harus mengalami sendiri perkuliahan berbasis inkuiri agar kelak mampu mengajarkan sains inkuiri di sekolah (1996, dalam Mashami dkk., 2025). Kesenjangan ini menunjukkan perlunya strategi pembelajaran yang tidak hanya mentransfer pengetahuan, tetapi juga mengaktifkan proses berpikir dan bekerja ilmiah mahasiswa calon guru.

Model pembelajaran berbasis inkuiri terbimbing menjadi salah satu alternatif yang relevan. Model ini mengarahkan peserta didik pada proses berpikir ilmiah melalui kegiatan penyelidikan, seperti merumuskan masalah, menyusun hipotesis, melakukan percobaan, menganalisis data, dan menarik kesimpulan (Angelia dkk.,

2022). Model inkuiri terbimbing juga berpengaruh terhadap sikap ilmiah dan kerja ilmiah siswa, serta menunjukkan bahwa sikap ilmiah yang baik berkaitan dengan kerja ilmiah yang lebih baik (Fitriansyah dkk., 2021). Dalam konteks mata kuliah teori, penerapan inkuiri terbimbing dapat diintegrasikan melalui kegiatan praktikum sederhana atau penyelidikan terstruktur yang dirancang untuk melatih setiap tahapan kinerja ilmiah, sekaligus memberikan contoh konkret bagi calon guru tentang bagaimana pembelajaran inkuiri dapat difasilitasi.

Untuk mengimplementasikan inkuiri terbimbing secara efektif, diperlukan perangkat pembelajaran yang terarah, salah satunya adalah Lembar Kinerja (LK). LK berbasis inkuiri terbimbing dapat membantu mahasiswa menjadi lebih aktif, sedangkan pendidik berperan sebagai fasilitator pembelajaran (Nurkhayati & Fatonah, 2023). Lembar kerja tersebut dapat memuat kegiatan menganalisis masalah, merumuskan masalah, menyusun hipotesis, mengumpulkan data, dan menarik kesimpulan dengan bimbingan pendidik (Nurkhayati & Fatonah, 2023). Dengan demikian, LK berbasis inkuiri terbimbing berfungsi sebagai panduan yang membantu mahasiswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga terlibat dalam proses berpikir dan bekerja secara ilmiah, sekaligus menjadi model perangkat pembelajaran yang kelak dapat mereka adaptasi saat menjadi guru.

Topik praktikum yang relevan untuk melatih kinerja ilmiah sekaligus mengintegrasikan isu aktual ke dalam mata kuliah Kimia Aditif dan Adiktif adalah penentuan kadar gula total pada produk pangan. Analisis gula penting dilakukan karena berkaitan dengan informasi gizi, kontrol mutu pangan, kontrol fermentasi, serta deteksi pemalsuan atau adulterasi (Asquieri dkk., 2019). Isu ini juga relevan karena konsumsi gula tambahan berlebih berkaitan dengan peningkatan risiko kelebihan berat badan, obesitas, diabetes, dan dampak kardiometabolik (Samaniego-Vaesken dkk., 2018), sehingga terdapat anjuran membatasi konsumsi gula harian agar tidak lebih 50 gram/hari (Kementerian Kesehatan RI, 2013). Salah satu produk pangan yang sering diberi pemanis adalah *yogurt*, dan *yogurt* berpemanis dilaporkan memiliki penerimaan lebih tinggi dibandingkan *yogurt* tanpa pemanis, terutama pada aspek *sweetness*, *sourness*, dan *overall acceptance* (Mohan dkk., 2020). Oleh karena itu, penentuan kadar gula total pada *yogurt* dengan variasi pemanis penting

dilakukan untuk mengetahui kontribusi pemanis terhadap kadar gula produk dan mengaitkannya dengan batas konsumsi gula harian yang dianjurkan.

Metode Lane-Eynon dipilih karena dapat digunakan untuk menentukan kadar gula total melalui prinsip titrimetri dengan peralatan titrasi dasar yang umum tersedia di laboratorium pendidikan. Metode ini didasarkan pada reaksi gula pereduksi dengan larutan tembaga sulfat alkalis, sedangkan penentuan gula total memerlukan perubahan gula non-pereduksi menjadi gula pereduksi melalui hidrolisis asam atau enzimatis (Marques dkk., 2016; Tavares dkk., 2010). Selain itu, metode Lane-Eynon telah digunakan untuk menganalisis kadar gula total pada produk minuman buah dan hasilnya tidak berbeda signifikan dengan metode spektrofotometri (Sewwandi, 2020). Dengan demikian, metode Lane-Eynon tidak hanya relevan secara analitik, tetapi juga sesuai untuk melatih kinerja ilmiah mahasiswa calon guru melalui kegiatan preparasi sampel, titrasi, pengamatan titik akhir, pengolahan data, dan penarikan kesimpulan.

Meskipun penelitian mengenai model inkuiri terbimbing telah banyak dilakukan, sebagian besar masih berfokus pada pengembangan aspek kognitif dan belum spesifik menyasar pengembangan kinerja ilmiah mahasiswa calon guru pada mata kuliah teori. Di sisi lain, analisis kadar gula total pada produk pangan jarang diintegrasikan ke dalam mata kuliah Kimia Aditif dan Adiktif, serta masih terbatas penelitian yang menggunakan metode Lane-Eynon pada sampel *yogurt* dengan variasi pemanis alami. Oleh karena itu, penulis tertarik untuk meneliti penerapan LKM berbasis inkuiri terbimbing dengan praktikum analisis kadar gula total menggunakan metode Lane-Eynon sebagai sarana melatih kinerja ilmiah sekaligus kesadaran kritis mahasiswa terhadap regulasi asupan gula harian. Berdasarkan uraian tersebut, perlu dilakukan penelitian dengan judul ***"Penerapan Lembar Kerja Berbasis Inkuiri Terbimbing pada Penentuan Kadar Gula Total Yogurt dengan Variasi Pemanis untuk Mengembangkan Kinerja Ilmiah Mahasiswa"***.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas mahasiswa selama penerapan lembar kerja berbasis inkuiri pada penentuan kadar gula total *yogurt* dengan variasi pemanis?
2. Bagaimana kemampuan kinerja ilmiah mahasiswa pada penerapan lembar kerja berbasis inkuiri pada penentuan kadar gula total *yogurt* dengan variasi pemanis?
3. Bagaimana hasil penentuan kadar gula total *yogurt* dengan variasi pemanis menggunakan metode Lane-Eynon?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan aktivitas mahasiswa saat penerapan lembar kerja berbasis inkuiri pada penentuan kadar gula total *yogurt* dengan variasi pemanis untuk mengembangkan kinerja ilmiah mahasiswa.
2. Menganalisis kemampuan kinerja ilmiah mahasiswa dalam penerapan lembar kerja berbasis inkuiri pada penentuan kadar gula total *yogurt* dengan variasi pemanis.
3. Menganalisis kadar gula total *yogurt* dengan variasi pemanis menggunakan metode Lane-Eynon.

D. Manfaat Penelitian

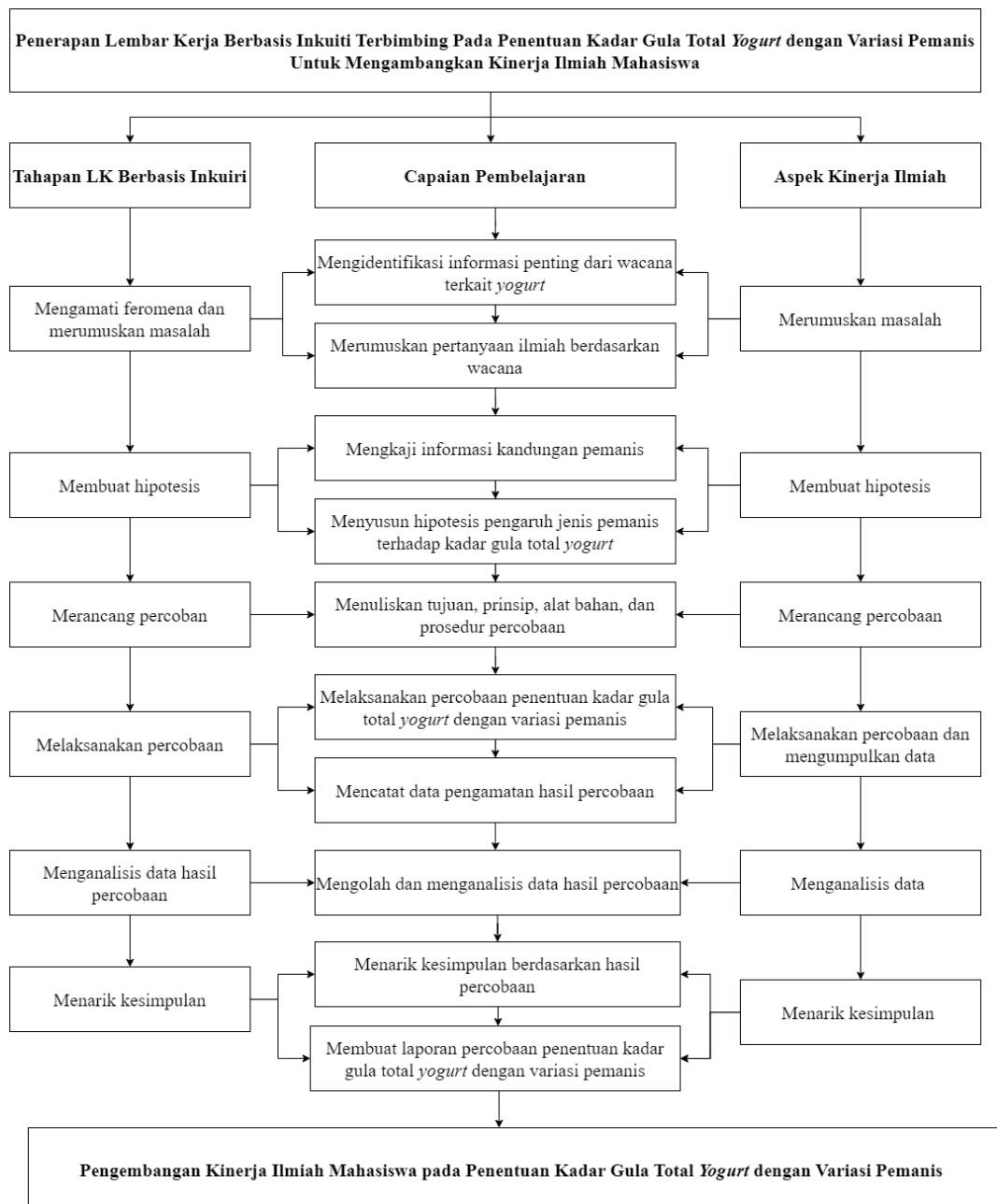
Penelitian ini diharapkan dapat membawa manfaat teoritis maupun praktis.

1. Meningkatkan pengetahuan dan pemahaman mahasiswa terkait penentuan kadar gula total melalui analisis sampel yang relevan dengan kehidupan sehari-hari.
2. Mengembangkan kinerja ilmiah mahasiswa melalui penerapan lembar kerja berbasis inkuiri pada praktikum penentuan kadar gula total *yogurt* dengan variasi pemanis menggunakan metode Lane-Eynon.
3. Menghasilkan lembar kerja berbasis inkuiri yang dapat digunakan sebagai alternatif media pembelajaran dalam praktikum kimia.

E. Kerangka Berpikir

Penelitian ini dilaksanakan melalui kegiatan praktikum penentuan kadar gula total pada *yogurt* menggunakan metode Lane-Eynon di laboratorium. Dalam pelaksanaannya, mahasiswa tidak hanya mengikuti prosedur praktikum, tetapi diarahkan menggunakan lembar kerja berbasis inkuiri yang memuat tahapan-tahapan metode ilmiah. Melalui lembar kerja tersebut, mahasiswa terlebih dahulu merumuskan masalah yang berkaitan dengan penentuan kadar gula total pada *yogurt*, kemudian menyusun hipotesis berdasarkan pemahaman awal yang dimiliki. Selanjutnya, mahasiswa merancang percobaan untuk menguji hipotesis yang telah dibuat, kemudian melaksanakan praktikum untuk mengumpulkan data hasil titrasi. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis oleh mahasiswa untuk mengetahui kadar gula total yang terkandung dalam sampel *yogurt*, kemudian digunakan sebagai dasar dalam menarik kesimpulan. Seluruh tahapan tersebut mencerminkan proses ilmiah yang terstruktur dan berurutan.

Keterlibatan mahasiswa dalam setiap tahapan inkuiri tersebut diharapkan dapat melatih dan mengembangkan kinerja ilmiah, yang meliputi kemampuan merumuskan masalah, menyusun hipotesis, merancang percobaan, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Dengan demikian, penerapan lembar kerja berbasis inkuiri dalam praktikum penentuan kadar gula total pada *yogurt* menggunakan metode Lane-Eynon diduga dapat berpengaruh terhadap pengembangan kinerja ilmiah mahasiswa. Kerangka berpikir penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang pengaruh variasi jenis pemanis terhadap kadar gula total pada produk pangan telah dilakukan oleh Marcelina dkk. (2019) yang meneliti enam jenis pemanis alami (stevia, gula sorgum, gula jagung, gula kelapa, gula aren, dan madu) pada produk agar dengan penambahan dedak padi. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa setiap jenis pemanis memberikan kadar gula total yang berbeda-beda, dengan kadar tertinggi pada gula jagung 20% (7,00%) serta terendah pada stevia 0,10% (0,74%). Penelitian lain tentang kadar gula total pada produk non-fermentasi juga dilakukan oleh Tunjung & Permatasari (2025) pada sari tempe kurma, yang melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi kurma dari F1 (2:3) ke F2 (2:4) meningkatkan kadar gula total dari 8,93% menjadi 12,84% serta meningkatkan aktivitas antioksidan.

Penelitian pada produk fermentasi telah dilakukan oleh Kumalasari & Fajriyati, (2024) pada *yogurt* kacang hijau, yang melaporkan bahwa substitusi gula pasir dengan sari kurma hingga 100% meningkatkan kadar gula total dari 9,02% menjadi 9,78%. Namun, pemanis ditambahkan sebelum fermentasi sehingga kadar gula yang terukur merupakan gula sisa setelah dikonsumsi mikroba, bukan kontribusi murni dari pemanis yang ditambahkan. Hasil serupa juga ditunjukkan oleh Hardiansyah dkk. (2024) pada kefir susu kambing dengan penambahan madu bunga randu, yang melaporkan bahwa peningkatan konsentrasi madu dari 10% hingga 25% meningkatkan kadar gula total dari 3,48% menjadi 4,56% secara signifikan. Sama seperti penelitian sebelumnya, madu juga ditambahkan sebelum fermentasi, sehingga kadar gula total yang terukur merupakan gula sisa setelah aktivitas mikroba selama fermentasi.

Penelitian tentang pembelajaran berbasis inkuiri juga telah dilakukan oleh beberapa peneliti. Haqq (2024) menerapkan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada penentuan kadar monosakarida dalam kentang menggunakan metode Lane Eynon dan berhasil mengembangkan keterampilan proses sains (KPS) hingga mencapai rata-rata 94. Erliani & Melati (2019) dan Aisyah (2020) juga melaporkan bahwa model inkuiri terbimbing meningkatkan keterampilan kerja ilmiah siswa pada materi pencemaran lingkungan dan korosi.

Berdasarkan kajian tersebut, ditemukan dua celah penelitian. Pertama, penelitian kadar gula total produk fermentasi umumnya menambahkan pemanis sebelum fermentasi, sehingga gula yang terukur merupakan gula sisa, bukan kontribusi murni pemanis. Padahal dalam praktik sehari-hari, pemanis ditambahkan setelah fermentasi berdasarkan preferensi rasa, namun dampaknya terhadap kadar gula total

belum banyak diteliti. Kedua, penelitian lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing masih terbatas pada materi IPA dan subjek siswa sekolah menengah, serta topik produk pangan sederhana. Belum ada yang mengintegrasikannya dengan analisis kadar gula total pada produk fermentasi kompleks seperti *yogurt* untuk mengembangkan kinerja ilmiah mahasiswa. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing untuk praktikum penentuan kadar gula total pada *yogurt* dengan variasi pemanis yang ditambahkan setelah fermentasi, sehingga kontribusi masing-masing pemanis terukur akurat sesuai kondisi nyata, sekaligus melatih kinerja ilmiah mahasiswa.

