

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penguasaan konsep kimia yang komprehensif menjadi fondasi yang krusial bagi mahasiswa calon guru kimia, dengan demikian mahasiswa dapat mengimplementasikan konsep-konsep kimia guna memecahkan masalah atau memberikan inovasi pemecahan masalah terkait dengan kehidupan sehari-hari hingga isu-isu global. Dengan penguasaan konsep kimia yang baik, memungkinkan mahasiswa memahami, memprediksi, dan mendorong pengambilan keputusan yang tepat dalam mengatasi masalah sosial-lingkungan yang kompleks (Freire et al., 2019). Dalam pembelajaran kimia, penguasaan konsep yang komprehensif diperoleh melalui kemampuan mahasiswa dalam menghubungkan level representasi makroskopis, sub-mikroskopis, dan simbolik (Treagust & Chandrasegaran, 2009).

Johnstone (1991) mengungkapkan bahwa sejatinya penguasaan konseptual dalam kimia membutuhkan pengamatan suatu fenomena pada tiga tingkatan: makroskopis (seperti, melihat objek atau fenomena, bereksperimen dan mendeskripsikan suatu objek); sub-mikroskopis (seperti, memahami dan menjelaskan hasil mengamati suatu objek yang tidak terlihat dan abstrak seperti atom, ion dan molekul); dan simbolik (seperti, menerjemahkan pemahaman pengamatan melalui persamaan kimia, analogi, dan model). Hasil penelitian menunjukkan, dengan kemampuan menghubungkan level makroskopis, sub-mikroskopis, dan simbolik peserta didik memiliki pemahaman yang utuh dan ingatan jangka panjang (Stieff, 2019). Hasil serupa menunjukkan bahwa mahasiswa yang mampu menghubungkan ketiga level representasi tersebut memiliki pemahaman konsep yang lebih baik, karena mahasiswa mampu membayangkan interaksi partikel pada suatu fenomena dan menginterpretasikannya ke dalam bentuk persamaan ataupun diagram (Schwedler & Kaldewey, 2020). Kemampuan menghubungkan ketiga level representasi kimia menjadi jembatan bagi mahasiswa untuk mengaplikasikan

pengetahuan teoritis dalam kehidupan sehari-hari, dalam pembelajaran kimia hal ini disebut juga sebagai intertekstualitas (Wu, 2003).

Selain itu, mahasiswa juga harus memiliki serangkaian keterampilan ilmiah, yaitu keterampilan mengidentifikasi masalah, merumuskan masalah, memecahkan masalah melalui investigasi atau percobaan, mengumpulkan data sebagai bukti ilmiah, menginterpretasikan bukti untuk menjawab rumusan masalah, serta mengkomunikasikan proses dan hasil percobaan, keterampilan tersebut merupakan suatu keterampilan utuh yang disebut Keterampilan Proses Sains (Harlen, 1999; Özgelen, 2012). Lebih lanjut diungkapkan bahwa melalui keterampilan proses sains yang baik mahasiswa dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pemecahan masalah, kolaborasi, dan komunikasi, yaitu keterampilan abad ke-21 yang dibutuhkan saat ini (Irwanto et al., 2019). Salah satu hasil studi Zainuddin *et al.*, (2020) juga menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains harus berjalan simultan. Lebih lanjut diungkapkan bahwa keterampilan proses sains yang tinggi berkaitan dengan kemampuan kognitif yang baik (Padilla et al., 1983). Oleh karena itu, penguasaan konsep yang komprehensif dapat diperoleh melalui kemampuan menghubungkan ketiga level representasi dan harus berjalan beriringan dengan keterampilan proses sains mahasiswa.

Namun, studi secara konsisten mengungkapkan bahwa peserta didik dan mahasiswa calon guru memiliki penguasaan konsep yang relatif rendah karena kesulitan menghubungkan antara representasi makroskopis, sub-mikroskopis, dan simbolik dalam pembelajaran kimia (Jurisevic et al., 2008; Treagust & Chandrasegaran, 2009). Sejalan dengan ini hasil penelitian lain juga menunjukkan bahwa pemahaman konsep peserta lemah karena kimia sering disajikan sebagai seperangkat simbol, rumus dan persamaan tentang objek dan fenomena di kehidupan sehari-hari (Baptista et al., 2019). Di samping itu, diperlukan peningkatan keterampilan proses sains baik peserta didik maupun pendidik dalam pembelajaran (Gizaw & Sota, 2023). Penelitian yang dilakukan oleh Umami *et al.*, (2020) menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik dalam merumuskan hipotesis, menginterpretasi data ilmiah, serta pengambilan kesimpulan sangat rendah. Dengan demikian, terdapat ruang

yang luas untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains dalam pembelajaran kimia.

Korosi merupakan sub-topik dalam pembelajaran Elektrokimia yang fenomenanya sangat umum terjadi di lingkungan sekitar, namun faktanya materi korosi kurang disorot dibandingkan materi sel volta dan sel elektrolisis (Sanders et al., 2018). Serta pada materi elektrokimia, simbol lebih sering digunakan untuk menjelaskan fenomena yang diamati dibandingkan proses secara sub-mikroskopis (Lin & Wu, 2021; Rahayu et al., 2022). Hal ini menyebabkan mahasiswa memiliki penguasaan konsep yang kurang baik pada materi korosi, sebagaimana studi yang dilakukan oleh Murniningsih *et al.*, (2020) menemukan sebanyak 46,67% mahasiswa calon guru kimia mengalami miskonsepsi mengenai faktor-faktor yang mempercepat terjadinya korosi dan 50% mengalami miskonsepsi terhadap konsep proteksi katoda menggunakan logam seng. Mahasiswa beranggapan bahwa senyawa yang berperan dalam terjadinya korosi hanya oksigen dan air, serta besi mengalami oksidasi pada proteksi katoda besi menggunakan logam seng. Hasil penelitian lain juga menunjukkan terjadi miskonsepsi pada siswa sekolah menengah atas dan mahasiswa calon guru kimia mengenai faktor-faktor yang mempercepat terjadinya korosi dan pencegahan korosi (Asih et al., 2020; Nisa & Fitriza, 2021; Yilmaz & Bayrakçeken, 2015). Miskonsepsi lain yang ditemukan antara lain, mahasiswa tidak memahami pertukaran elektron dalam proses korosi, karena hal ini merupakan level sub-mikroskopis sehingga mahasiswa kesulitan dalam memahaminya (Barke et al., 2009).

Penerapan pembelajaran aktif telah dilakukan sebagai upaya meningkatkan penguasaan konsep dalam materi korosi. Penerapan metode demonstrasi pada materi korosi terbukti berhasil meningkatkan penguasaan konsep peserta didik (Maryanti et al., 2022). Penerapan pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis inkuiri pada pembelajaran sel volta yang dilakukan oleh Supasorn (2015) menunjukkan bahwa peserta didik mampu memahami penerapan prinsip proteksi katoda, karena memungkinkan peserta didik menghubungkan pengamatan pada tingkat makroskopis dan penjelasan secara sub-mikroskopis serta merepresentasikannya dalam simbol berupa persamaan

reaksi kimia. Meskipun di dalamnya terdapat proses berinkuiri oleh peserta didik, penelitian-penelitian di atas hanya terbatas pada materi proteksi katoda serta keterampilan proses sains belum menjadi sorotan pada hal ini.

Di samping itu, Chu (2017) memaparkan bahwa *Inquiry-based Science Education* (IBSE) dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan peserta didik (Sotáková & Ganajová, 2023). Sejalan dengan hal tersebut, model pembelajaran *Learning Cycle 5E* hadir sebagai model pembelajaran yang efektif dan mendukung proses berinkuiri dalam pembelajaran (Duran & Duran, 2004). Studi menemukan bahwa *Learning Cycle 5E* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, setiap tahapannya memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk memperkuat pemahaman, mengeksplorasi ide dan gagasan, mengungkapkan penemuan dan hasil analisis, menerapkan konsep yang telah dipelajari, dan mengevaluasi pemahaman yang dimilikinya (Ruiz-Martín & Bybee, 2022). Melalui *Learning Cycle 5E* kemampuan menerapkan konsep, menganalisis, dan mengevaluasi dapat meningkat secara efektif (Sotáková & Ganajová, 2023). Dengan demikian, peserta didik dituntut untuk menghubungkan apa yang diamati serta menjelaskan mengenai bagaimana dan mengapa terkait konsep yang dipelajari.

Berdasarkan hasil studi komparatif dengan model *learning cycle* lainnya, ditemukan bahwa *Learning Cycle 5E* lebih direkomendasikan untuk diterapkan dalam pembelajaran sains (Yaman & Karaşah, 2018). *Learning Cycle 3E* tidak mencakup fase *Engage* dan *Evaluate* sehingga tidak diperoleh informasi mengenai pemahaman awal peserta didik dan evaluasi terkait pemahaman peserta didik setelah pembelajaran, sedangkan *7E* menambahkan fase *Elicit* dan *Extend*, di mana fase *Elicit* telah tercakup pada fase *Engage* pada tahap *5E* dan fase *Extend* dianggap bertumpang tindih dengan fase *Elaborate* pada tahap *5E* (Nicol et al., 2020). Dengan demikian *Learning Cycle 5E* memiliki kerangka pembelajaran yang lebih komprehensif dibandingkan *Learning Cycle 3E* dan *7E*.

Sejalan dengan hal tersebut, *Learning Cycle 5E* juga berperan dalam meningkatkan keterampilan proses sains karena melalui kelima tahapan tersebut peserta didik dapat mengembangkan keterampilan seperti mengamati,

mengklasifikasikan, melakukan percobaan, menginterpretasi data hingga mengomunikasikan (Ramlawati et al., 2019). Penelitian terhadap penerapan *Learning Cycle 5E* pada pembelajaran konsep Gas dan Hukum-hukumnya menunjukkan peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains yang baik pada mahasiswa (Baydere et al., 2020). Berdasarkan hasil penelitian Firdiana et al., (2023) dan Supasorn (2015) lebih lanjut diungkapkan bahwa penerapan pembelajaran *Learning Cycle 5E* memberikan hasil yang positif terhadap kemampuan menghubungkan ketiga level representasi peserta didik. Hal ini dikarenakan pada tahap *Elaborate*, mendorong peserta didik untuk menguraikan, menghubungkan, atau menerapkan hasil temuan secara makroskopis dan simbolis dengan proses yang terjadi secara sub-mikroskopis (Supasorn, 2015). Dengan demikian, penguasaan konsep dalam menghubungkan ketiga level representasi kimia dan keterampilan proses sains dapat ditingkatkan secara beriringan melalui pembelajaran *Learning Cycle 5E* karena melibatkan mahasiswa secara aktif dan menuntut mahasiswa untuk berinkuiri.

Melihat potensi tersebut dan diperlukannya perbaikan pembelajaran materi korosi yang mendorong kemampuan peserta didik menghubungkan tiga level representasi (Asih et al., 2020; Murniningsih et al., 2020; Nakiboglu et al., 2023; Rahayu et al., 2022). Serta mengingat minimnya studi mengenai pembelajaran aktif terhadap penguasaan konsep korosi, maka diperlukan bukti empiris mengenai penerapan *Learning Cycle 5E* berbasis intertekstualitas dalam meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains mahasiswa calon guru yang berfokus pada materi korosi.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah yang telah dipaparkan, dirumuskan masalah umum dalam penelitian ini adalah “Bagaimana peningkatan penguasaan konsep korosi dan tingkat keterampilan proses sains mahasiswa melalui pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis intertekstualitas?”. Agar kajian terhadap permasalahan tersebut terarah dan sistematis, maka dirumuskan pertanyaan-pertanyaan berikut:

Ghea Ovilia, 2025

DAMPAK LEARNING CYCLE 5E BERBASIS INTERTEKSTUALITAS TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN PENINGKATAN PENGUASAAN KONSEP KOROSI

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Bagaimana peningkatan penguasaan konsep korosi mahasiswa melalui pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis intertekstualitas?
2. Bagaimana tingkat keterampilan proses sains mahasiswa melalui pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis intertekstualitas
3. Bagaimana hubungan peningkatan penguasaan konsep korosi dengan keterampilan proses sains mahasiswa melalui pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis intertekstualitas?
4. Bagaimana perbedaan keterampilan proses sains mahasiswa berdasarkan tingkat penguasaan konsep korosi mahasiswa?

1.3 Pembatasan Masalah

Peningkatan penguasaan konsep korosi dan tingkat kemampuan keterampilan proses sains mahasiswa melalui pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis intertekstualitas.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan masalah yang telah dirumuskan, penelitian ini secara umum bertujuan meningkatkan penguasaan konsep korosi dan mengukur tingkat keterampilan proses sains mahasiswa calon guru kimia melalui pembelajaran *Learning Cycle 5E* berbasis intertekstualitas pada materi korosi.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat bagi berbagai pihak, di antaranya:

1. Bagi mahasiswa, diharapkan dapat meningkatkan penguasaan konsep korosi dan keterampilan proses sains mahasiswa.
2. Bagi pendidik, memberikan alternatif pembelajaran untuk menerapkan *Learning Cycle 5E* berbasis intertekstualitas guna meningkatkan penguasaan konsep korosi dan keterampilan proses sains mahasiswa calon guru kimia.
3. Bagi peneliti lain, hasil penelitian dapat menjadi bahan rujukan sebagai bahan pertimbangan untuk meningkatkan penguasaan konsep dan

keterampilan proses sains mahasiswa melalui *Learning Cycle 5E* berbasis intertekstualitas pada konsep kimia lainnya.