BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pemahaman konsep kimia memerlukan penguasaan tiga *level* kimia, yaitu *level* makroskopis, submikroskopis, dan simbolik secara utuh. Siswa dapat memperoleh pemahaman yang mendalam tentang konsep kimia jika pada pembelajarannya diberikan penekanan pada *level* submikroskopis dengan menggunakan bahasa simbolik dan dikaitkan langsung dengan fenomena makroskopis (Kirna, 2010). Atas dasar itu, pembelajaran kimia di sekolah seharusnya mengintegrasikan ketiga *level* kimia tersebut. Namun kenyataannya, pembelajaran kimia di kelas jarang mengaitkan ketiga *level* kimia yang membuat siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep kimia (Susmiasih *et. al.*, 2021; Suja *et al.,* 2021).

Pemahaman siswa tentang konsep-konsep kimia cenderung hanya berada pada *level* makroskopis dan belum mampu untuk mengaitkan dengan *level* submikroskopisnya. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Suja *et al.* (2021), tingginya persentase siswa mengalami model mental alternatif disebabkan memiliki pemahaman yang rendah terkait representasi ketiga level kimia, utamanya pada *level* submikroskopis. *Level* submikroskopis merupakan *level* kimia yang menjelaskan struktur materi hingga pada tingkat partikel yang tidak kasat mata, tetapi sangat kasat logika. Kesulitan memahami *level* submikroskopis menyebabkan siswa menganggap kimia sebagai mata pelajaran yang sulit karena memiliki keabstrakan yang tinggi (Rodiatul *et. al.,* 2024).

Ketidakmampuan siswa untuk memahami ketiga *level* kimia menyebabkannya mengalami kesulitan pada saat memulai perkuliahan di perguruan tinggi, khususnya di Jurusan Kimia (Suja *et al.*, 2020). Temuan tersebut juga sejalan dengan hasil penelitian Supriadi *et al*. (2021), bahwa model mental sebagian besar mahasiswa yang tergolong ilmiah sangat rendah. Kondisi itu terjadi karena pembelajaran di kelas belum mampu meningkatkan kemampuan spasial dan model mental mahasiswa (Suja *et al.*, 2021).

Model mental merupakan representasi intrinsik benda, ide atau proses yang dihasilkan individu selama fungsi kognitif. Model mental yang sesungguhnya dalam pikiran siswa sangat rumit dan sulit digambarkan, namun memungkinkan untuk digali dari ekspresi mereka tentang suatu fenomena atau pemecahan masalah (Atikah *et al.*, 2023). Keutuhan model mental kimia dilihat dari kemampuan individu untuk menjelaskan dan menyelesaikan masalah kimia. Selain itu, keutuhan model mental kimia juga dilihat dari adanya proses pembelajaran bermakna dengan memperkenalkan interkoneksi ketiga *level* kimia. Menurut Sendur *et al.* (2010), model mental terbagi menjadi empat kategori, yaitu benar secara keilmuan (*Scientifically Correct*/SC), benar sebagian (*Partially Correct*/PC), miskonsepsi pada bagian tertentu (*Specific Misconceptions/*SM), dan tidak ada jawaban/tanggapan (*No Response/*NR). Kategori pertama yaitu SC dilabel sebagai model mental ilmiah, sedangkan PC dan SM dilabel sebagai model mental alternatif (Suja *et al.,* 2021).

Penelitian Sucitra *et al.* (2016) menunjukkan bahwa hanya 1,35% siswa memiliki model mental ilmiah khususnya dalam memahami korelasi struktur terhadap sifat senyawa organik, sedangkan sisanya memiliki model mental

alternatif. Penelitian lain oleh Lathifa *et al.* (2020) menunjukkan secara umum mahasiswa memiliki model mental sintetik, yaitu jawaban sebagian sesuai dan sebagian lagi tidak sesuai dengan pengetahuan ilmiah terkait materi alkohol. Penelitian oleh Sucitra *et al*. dan Lathifa *et al.* menunjukkan bahwa model mental siswa tentang konsep-konsep kimia sebagian besar dalam bentuk model mental alternatif, yang akan berkontribusi pada rendahnya pemahaman siswa pada materi kimia yang dipelajarinya.

Dalam pembelajaran kimia, model mental tentang pokok bahasan reaksi redoks penting untuk diselidiki mengingat banyaknya manfaat pokok bahasan tersebut. Reaksi redoks banyak muncul dalam kehidupan sehari-hari, khususnya dalam peristiwa korosi, penyepuhan logam, dan berbagai proses elektrokimia lainnya. Berbagai proses biologis yang terjadi di dalam tubuh juga melibatkan reaksi redoks, seperti respirasi seluler, fotosintesis, detoksifikasi di hati, dan kinerja antioksidan. Dalam konteks lingkungan, selain berkaitan dengan korosi logam, reaksi redoks juga terlibat pada siklus karbon, siklus nitrogen, dan siklus belerang. Dengan demikian, reaksi redoks menunjukkan peranan penting dalam berbagai proses kehidupan dan keseimbangan ekosistem (Sukmawati, 2020).

Hasil penelitian Munawaroh *et al.* (2022) menunjukkan redoks merupakan salah satu pokok bahasan yang dianggap sulit untuk dipahami siswa SMA. Pokok bahasan tersebut juga dipandang siswa sebagai materi yang cenderung mengarah pada hafalan rumus-rumus kimia pada *level* simbolik dan perhitungan matematis. Pembelajaran kimia yang berlangsung cenderung hanya melibatkan dua representasi, yaitu makroskopis dan simbolik (Suparwati, 2022). Padahal, pokok bahasan ini seharusnya sampai pada level submikroskopis untuk memperkuat

pemahaman siswa tentang fenomena reaksi redoks. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Addiin *et al.* (2016) ditemukan bahwa masih ada buku yang hanya mengandung representasi kimia dalam bentuk persamaan dan reaksi kimia saja.

Dalam capaian pembelajaran fase F kelas XII Kurikulum Merdeka, reaksi redoks terbagi menjadi 2 (dua) pokok bahasan, yaitu konsep reaksi redoks dan menyetarakan reaksi redoks. Konsep reaksi redoks mencakup pemahaman mengenai reaksi redoks berdasarkan konsep pengikatan oksigen, konsep pengikatan dan pelepasan elektron, serta konsep perubahan bilangan oksidasi. Pokok bahasan menyetarakan reaksi redoks mencakup pemahaman mengenai bilangan oksidasi unsur dalam suatu senyawa atau ion, reaksi autoredoks, reaksi redoks setara, serta penentuan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks. Kedua pokok bahasan ini menjadi prasyarat untuk pokok bahasan yang lain, khususnya pada sel volta dan sel elektrolisis sehingga pokok bahasan reaksi redoks seharusnya sudah tuntas dipelajari di SMA.

Sampai saat ini, penelitian mengenai model mental dalam pembelajaran kimia umumnya masih berfokus pada identifikasi dan klasifikasi model mental yang dimiliki siswa, termasuk model mental mahasiswa tahun pertama. Namun, belum ada kajian yang secara khusus mengungkap faktor-faktor penyebab munculnya model mental ilmiah dan model mental alternatif mahasiswa tahun pertama pada materi reaksi redoks. Di sisi lain, mahasiswa tahun pertama di Jurusan Kimia sedang membangun pemahamannya terhadap berbagai konsep kimia yang akan menjadi landasan pembelajaran pada tingkat selanjutnya, sehingga model mental kimia yang mereka miliki harus sesuai dengan konsep ilmiah. Pengkajian model mental mahasiswa tahun pertama menjadi penting untuk

mengidentifikasi kesesuaian pemahaman mereka dengan konsep ilmiah, yang selanjutnya dapat dilakukan upaya perbaikan pembelajaran yang lebih tepat.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dipaparkan, dapat diidentifikasi masalah dalam penelitian ini mencakup hal-hal berikut.

1. Pemahaman mahasiswa belum utuh dalam mengintegrasikan ketiga *level* kimia karena ketidakmampuan memahami *level* submikroskopis.
2. Guru tidak mengajarkan ketiga *level* kimia secara utuh.
3. Tingginya angka model mental alternatif siswa dan mahasiswa pada konsep-konsep kimia.
4. Pembelajaran kimia di SMA pada pokok bahasan reaksi redoks hanya fokus pada *level* simbolik dan perhitungan matematis.
5. Buku kimia SMA pada pokok bahasan reaksi redoks didominasi oleh rumus-rumus kimia pada *level* simbolik.
6. Belum ada penelitian tentang faktor-faktor penyebab munculnya model mental ilmiah dan alternatif pada mahasiswa tahun pertama terkait reaksi redoks.

1.3 Pembatasan Masalah

Penelitian ini difokuskan pada masalah pemahaman mahasiswa yang belum utuh dalam mengintegrasikan ketiga *level* kimia, khususnya pada *level* submikroskopis tentang konsep reaksi redoks, tingginya angka model mental

alternatif mahasiswa pada konsep-konsep kimia, dan kurangnya penelitian pada faktor-faktor penyebab munculnya model mental ilmiah dan alternatif pada mahasiswa tahun pertama terkait reaksi redoks.

1.4 Rumusan Masalah Penelitian

Sejalan dengan pembatasan masalah, permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Bagaimanakah profil model mental mahasiswa tahun pertama di Jurusan Kimia Undiksha tentang reaksi redoks?
2. Apa faktor-faktor penyebab munculnya model mental ilmiah dan model mental alternatif pada mahasiswa tahun pertama di Jurusan Kimia Undiksha pada pokok bahasan reaksi redoks?

1.5 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah di atas, tujuan penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

1. Mendeskripsikan dan menjelaskan profil model mental mahasiswa tahun pertama di Jurusan Kimia Undiksha tentang reaksi redoks.
2. Mendeskripsikan dan menjelaskan faktor-faktor penyebab munculnya model mental ilmiah dan alternatif pada mahasiswa tahun pertama di Jurusan Kimia Undiksha pada pokok bahasan reaksi redoks.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini berupa manfaat teoretis dan manfaat praktis.

1.6.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai profil model mental mahasiswa tahun pertama tentang reaksi redoks, serta keutuhan interkoneksi ketiga *level* kimia.

1.6.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Bagi mahasiswa

Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan refleksi diri dan sebagai tindak lanjut bagi mahasiswa terkait pemahamannya tentang pokok bahasan reaksi redoks.

b. Bagi dosen

Hasil penelitian ini dapat digunakan dosen untuk melihat dasar pemahaman mahasiswa tentang pokok bahasan reaksi redoks sebelum masuk pada pokok bahasan di perguruan tinggi serta digunakan sebagai acuan untuk membahas reaksi redoks di kelas.

c. Bagi peneliti lain

Hasil penelitian ini dapat dijadikan bahan rujukan dalam melakukan penelitian terkait model mental dengan pokok bahasan dan instrumen penelitian pada materi yang berbeda.