

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Ilmu kimia mempelajari banyak hal yaitu mengenai sifat, perubahan materi atau zat, komposisi, susunan, stuktur, maupun reaksi dan energi yang menyertainya (Chandra, 2012: 2). Ilmu kimia juga mempelajari fakta, teori, prinsip dan hukum melalui proses penemuan yang melibatkan kerja atau proses ilmiah (Trianto, 2012: 137). Dalam ilmu kimia terdapat banyak sekali fenomena yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sehingga sangat penting untuk dipelajari (Salbiah, 2017: 109).

Pembelajaran kimia memiliki peranan penting untuk menghasilkan generasi yang kritis logis dalam menanggapi permasalahan di kalangan masyarakat akibat perkembangan kimia (Aulia, 2013: 2). Pembelajaran kimia dapat dilakukan melalui praktikum yang dapat melibatkan keterampilan proses sains yaitu praktikum berbasis inkuiri (Yunita, 2014: 242). Praktikum berbasis inkuiri akan berlangsung dengan baik jika disertai lembar kerja (Rahmatullah dan Fadilah, 2017: 170).

Lembar kerja yang biasa digunakan telah menyediakan prosedur percobaan terperinci tiap tahap serta alat bahan yang digunakan yang mengakibatkan mahasiswa sekedar menjalankan percobaan sinkron dengan panduan yang dimuat dalam lembar kerja, tidak perlu mempunyai penguasaan intelektual yang mendalam (Susiwi, 2009: 80), serta tidak pandai mendeskripsikan hasil percobaan (Saprotini, 2008: 85). Oleh karena itu Astuti (2013: 89) melakukan penelitian pengembangan lembar kerja siswa yang berbasis inkuiri, maka didapatkan hasil validasi menunjukkan LKS hasil pengembangan berkategori baik, keterampilan proses meningkat sehingga dapat dikatakan LKS yang dikembangkan itu layak dan efektif **digunakan**.

Sebagaimana dijelaskan dalam penelitian (Pratiwi, 2016: 28) lembar kerja yang dapat meningkatkan pemikiran kreatif, mandiri, terampil dalam memperoleh dan

menganalisis data serta menunjang keterampilan proses sains adalah lembar kerja berbasis inkuiri. Lembar kerja berbasis inkuiri dapat meringankan generasi selanjutnya dalam memperoleh bahan ajar yang didapat serta membantu dalam memahami ilmu kimia (Rokhmah, 2015: 89). Pembelajaran inkuiri memusatkan atas pola pikir yang tanggap ketika menciptakan jawaban sendiri dari kejadian yang diperdebatkan (Sanjaya, 2008: 50).

Generasi selanjutnya akan dihadapkan pada tantangan abad 21, yang mengharuskan memiliki kemampuan yang harus dikuasai, salah satunya yaitu kemampuan berpikir tingkat tinggi (Carneiro *et al.*, 2008: 149). Namun hal ini tidak mudah untuk dilakukan yang mana mahasiswa masih pada kemampuan berpikir level mengingat dan menghafal fakta-fakta yang masih tergolong kepada berpikir tingkat rendah, serta proses pembelajaran yang dilakukan sepenuhnya belum bisa memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan kurang mengembangkan rasa ingin tahu, kemampuan mengemukakan pendapat serta menciptakan produk hasil pembelajaran (Nofiana dkk., 2014: 65).

Oleh karena itu perlu adanya perubahan ke level berpikir tingkat tinggi sebagaimana yang telah dilakukan (Iskandar, 2014: 19) bahwa strategi metakognitif berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi. Dan yang telah dilakukan (Jufri, 2005: 161) didapatkan hasil bahwa perlunya dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran yang khususnya berorientasi pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam ilmu kimia.

Pembelajaran inkuiri dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi sebagaimana dijelaskan dalam penelitian (Baskoro, 2012: 2) bahwa pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan berpikir tingkat tinggi yang mana didapatkan hasil pengembangan menunjukkan perangkat pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, metakognisi dan keterampilan proses sains. Pembelajaran kimia sering dianggap sebagian orang sebagai ilmu yang cukup sulit untuk dipelajari (Bulunuz, 2009: 24), hal ini dikarenakan kebanyakan konsep atau materi yang bersifat abstrak dan kompleks

(Sari dan Saputro, 2014: 96). Namun sebenarnya, tidak semua jenis konsep dalam kimia bersifat abstrak, ada pula konsep yang bersifat abstrak dengan contoh konkret, salah satunya konsep zat aditif (Praja, 2015: 7) yang mana disiapkan untuk menyampaikan wawasan kepada mahasiswa menelaah tentang zat aditif yang sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Mann, 2012: 185).

Zat aditif yang sering digunakan yaitu maltol yang merupakan pemanis dalam makanan dan minuman (Altunay *et al.*, 2017: 308). Maltol tidak hanya berada dalam makanan dan minuman akan tetapi terdapat juga dalam tanaman (Zhang *et al.*, 2012: 264). Sebagaimana dalam penelitian yang sudah dilakukan (Koch *et al.*, 2015: 2) didapat hasil bahwa maltol terdapat dalam tanaman jarum (cemara).

Banyak tanaman yang mengandung maltol (pemanis), salah satunya yaitu tanaman stevia (Gan *et al.*, 2017: 82). Tanaman ini tidak mengandung gula tetapi rasanya jauh lebih manis dari gula tebu dan tidak memiliki kalori sehingga baik untuk orang yang ingin diet (Nugroho, 2013: 2). Namun tanaman stevia ini belum dijadikan pembelajaran, hanya terdapat dalam jurnal penelitian (Murakami *et al.*, 2006: 102).

Oleh karena itu, peneliti melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa Melalui Praktikum Berbasis Inkuiri Pada Ekstraksi Maltol Dari Tanaman Stevia Sebagai Pemanis Permen Jeli”**

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, maka peneliti merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana aktivitas mahasiswa pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui praktikum berbasis inkuiri pada ekstraksi maltol dari tanaman stevia sebagai pemanis permen jeli?
2. Bagaimana kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan lembar kerja (LK) pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui praktikum

berbasis inkuiri pada ekstraksi maltol dari tanaman stevia sebagai pemanis permen jeli?

3. Bagaimana kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada ekstraksi maltol dari tanaman stevia sebagai pemanis permen jeli?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah, tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan aktivitas mahasiswa pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui praktikum berbasis inkuiri pada ekstraksi maltol dari tanaman stevia sebagai pemanis permen jeli.
2. Menganalisis kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan lembar kerja (LK) pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi melalui praktikum berbasis inkuiri pada ekstraksi maltol dari tanaman stevia sebagai pemanis permen jeli.
3. Mengetahui kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa pada ekstraksi maltol dari tanaman stevia sebagai pemanis permen jeli.

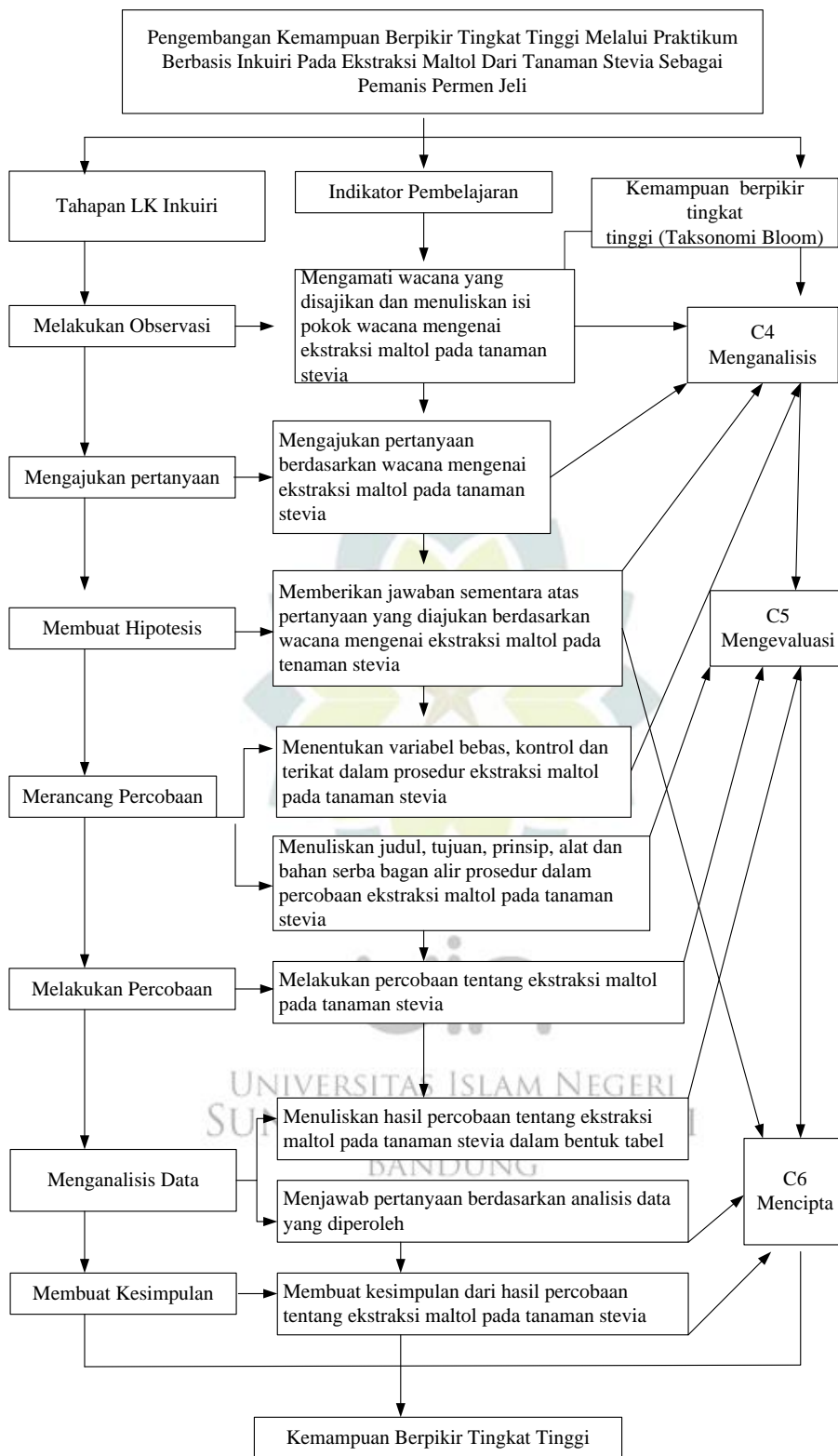
### **D. Manfaat Hasil Penelitian**

1. Mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pelaksanaan pembelajaran kimia serta meningkatkan aktivitas pembelajaran mahasiswa.
2. Memberikan inovasi baru dalam dunia pendidikan kimia khususnya dalam proses pembelajaran konsep zat aditif.
3. Memperluas wawasan tentang pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam pelaksanaan pembelajaran kimia.
4. Menghasilkan pemanis non kalori pada ekstraksi maltol dari tanaman stevia sebagai pemanis permen jeli.

## **E. Kerangka Pemikiran**

Kerangka pemikiran pada pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa melalui praktikum berbasis inkuiri pada ekstraksi maltol dari tanaman stevia sebagai pemanis permen jeli ini terdiri dari 3 bagian. Yaitu yang pertama tahapan LK inkuiri yang akan membuat peserta didik lebih mendalami dan memahami tentang konsep kimia (Aulia, 2013: 2), yang terdiri dari tujuh langkah utama yaitu: melakukan observasi, mengajukan pertanyaan, membuat hipotesis, merancang percobaan, melakukan percobaan, menganalisis data dan membuat kesimpulan. Pada ketujuh tahapan ini, langkah yang kedua yaitu disesuaikan dengan indikator/langkah pembelajaran dan langkah yang ketiga yaitu disesuaikan dengan tingkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.





**Gambar 1.1** Kerangka Pemikiran

## F. Hasil Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang maltol sudah banyak yang melakukan. Diantaranya penelitian yang dilakukan (Koch *et al.*, 2015: 2) tentang ekstraksi maltol dari tanaman cemara yaitu dengan bantuan pemanas konvensional. Dua metode untuk ekstraksi maltol dari tanaman cemara dilakukan yaitu ekstraksi dengan menggunakan corong pisah menggunakan pelarut diklorometana dibandingkan dengan ekstraksi *microwave* menggunakan pelarut etanol. Pada ekstraksi dengan corong pisah, pelarut yang digunakan lebih mudah menguap. Sedangkan pada ekstraksi *microwave*, pelarut yang digunakan berwarna lebih hijau dan merupakan ekstraksi yang lebih selektif. Ekstraksi maltol dari tanaman cemara menjadi eksperimen yang sangat sukses.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Gan *et al.*, 2017: 84) tentang penentuan elektrokimia yang diperkuat maltol dalam makanan. Hasil percobaan menunjukkan bahwa metode ini menunjukkan stabilitas jangka panjang, serta potensi yang sangat baik untuk digunakan sebagai barang murah yang ideal. Metode voltametri berlaku untuk matriks makanan kompleks. Pembuatan platform elektrokimia untuk penentuan maltol dalam makanan, yang menunjukkan rentang linier yang baik.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Altunay *et al.*, 2017: 310) tentang penentuan tidak langsung dari penambah rasa maltol dalam makanan dan minuman melalui spektrometri serapan atom api setelah ekstraksi berbantuan *Ultrasound Assisted-Cloud Point Extraction* (UA-CPE). Metode ekstraksi berbantuan *Ultrasound Assisted-Cloud Point Extraction* (UA-CPE) sederhana dikembangkan dan dikombinasikan dengan *Flame Atomic Absorption Spectrometry* (FAAS) untuk pra-konsentrasi dan penentuan rasa secara tidak langsung penambah maltol dalam makanan dan minuman. Metode ini didasarkan pada reduksi Cu (II) menjadi Cu (I) oleh maltol pada pH 6,5 dan interaksi selektif Cu (I) selanjutnya dengan *Bathocuproine* (BCP) untuk membentuk kompleks terner didalam *Sodium Dodecyl Sulfate* (SDS).

Hasilnya yaitu pendekatan *Ultrasound Assisted-Cloud Point Extraction* (UA-CPE)/*Flame Atomic Absorption Spectrometry* (FAAS) memberikan stabilitas, selektivitas, dan sensitivitas yang sesuai untuk penentuan jejak maltol yang cepat, akurat dan andal dalam matriks makanan dan minuman yang dipilih. Sensitivitas tinggi, ekstraksi yang menguntungkan dan kemampuan deteksi untuk maltol karena oksidasi yang cepat dan efisien dari analit yang didukung oleh terner sensitif dan selektif formasi kompleks pada campuran pelarut dan *Sodium Dodecyl Sulfate* (SDS).

Adapun penelitian tentang lembar kerja berbasis inkuiri yang telah dilakukan (Astuti, 2013: 89) dalam pembelajaran kooperatif pada materi kalor. Data penelitian ini adalah hasil validasi dari validator dan hasil uji coba yang dianalisis dengan teknik deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Hasil validasi menunjukkan bahwa LKS hasil pengembangan berkategori baik. Keterampilan proses meningkat sehingga dapat dikatakan LKS yang dikembangkan ini layak dan efektif digunakan.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Pratiwi, 2016: 29) dilatar belakangi oleh perlunya melakukan pengembangan lembar kerja berbasis inkuiri pada materi praktikum kimia organik yaitu analisis kafein dalam minuman. Metode penelitian ini adalah *research and development* yang terdiri dari dua tahap yaitu perencanaan dan pengembangan.

Lembar kerja inkuiri hasil pengembangan ini memiliki karakteristik yaitu adanya wacana, pertanyaan dan tugas yang mendorong kegiatan berinkuiri serta dilengkapi dengan rubrik penilaian untuk mengukur proses dan produk yang dihasilkan oleh peserta didik. Lembar kerja berbasis inkuiri pada analisis kafein dari berbagai bahan baku minuman dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran dengan nilai rata-rata  $r$  hitung 0,8. Dengan demikian, lembar kerja berbasis inkuiri dapat digunakan dalam praktikum kimia organik khususnya pada materi pemisahan senyawa organik kafein.



Selanjutnya penelitian yang telah dilakukan (Kadek dkk, 2017: 6) bertujuan untuk, 1) mengetahui validitas pengembangan LKS dan 2) menguji efektivitas penggunaan LKS terhadap pemahaman konsep IPA siswa kelas V semester genap SD di Gugus IV Kecamatan Sukasada Tahun Pelajaran 2016/2017. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan model ADDIE. Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode pencatatan dokumen, observasi, kuesioner, dan tes. Instrumen yang digunakan adalah lembar pencatatan dokumen, lembar observasi, lembar kuesioner, dan tes uraian (*essay*). Analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kualitatif, deskriptif kuantitatif, dan statistik inferensial.

Hasil dari penelitian ini adalah 1) validitas LKS menurut *review* para ahli diperoleh hasil sangat baik. Persentase tingkat pencapaian dari *review* ahli desain pembelajaran, ahli media pembelajaran, dan ahli isi mata pelajaran, berturut-turut yaitu 86%, 92%, dan 94%. Berdasarkan uji coba produk juga diperoleh hasil sangat baik. Persentase tingkat pencapaian dari uji coba perorangan, kelompok kecil, dan lapangan berturut-turut yaitu 92,6%, 91,8% dan, 91,13%, 2) hasil uji t menunjukkan  $t$  hitung (19,61) >  $t$  tabel (2,021). Hal ini berarti, LKS berbasis inkuiri efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa, mengembangkan keterampilan proses siswa, membuat siswa aktif, antusias, dan terlibat penuh dalam pembelajaran.

Adapun penelitian tentang pendekatan kemampuan metakognitif dalam pembelajaran sains di kelas yang telah dilakukan (Iskandar, 2014: 19) bahwa kemampuan metakognitif bila diterapkan dalam pembelajaran ternyata memberikan dampak positif, terutama di dalam hasil belajar. Hal ini disebabkan karena kemampuan metakognitif merupakan cara bagi siswa untuk menata kembali cara berpikirnya, yaitu dengan meninjau kembali tujuan, bagaimana cara mencapai tujuan, bagaimana mengatasi kendala, dan mengevaluasi. Temuan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa strategi metakognitif berpengaruh terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Nofiana dkk, 2014: 65) tentang pengembangan instrumen evaluasi *two-tier multiple choice question* untuk

mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi kingdom *plantae*. Karakteristik instrumen evaluasi *two-tier multiple choice question* yang mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi meliputi kemampuan menganalisis, mengevaluasi, serta menciptakan, memiliki validitas dengan interpretasi minimal “cukup”, serta memiliki reabilitas yang tinggi.

Hasil uji korelasi menunjukkan ada korelasi antara kedua bentuk instrumen tersebut dengan nilai sebesar 0,15, artinya siswa memberikan respon yang sama dalam mengerjakan soal baik menggunakan instrumen evaluasi *two-tier multiple choice question* maupun menggunakan bentuk *multiple choice question*.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan (Baskoro, 2012: 2) tentang pengembangan perangkat pembelajaran berbasis inkuiri serta pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi, metakognisi, dan keterampilan proses sains pada siswa. Hasil menunjukkan bahwa pembelajaran inkuiri dapat mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang mana didapatkan hasil pengembangan menunjukkan perangkat pembelajaran inkuiri mampu meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi, metakognisi dan keterampilan proses sains.

Dari beberapa hasil penelitian yang relevan diatas, yang membedakan atau kebaruan pada penelitian yang akan dilakukan ini yaitu terletak pada perbedaan bahan serta belum pernah dilakukan ataupun diterapkan pada salah satu mata kuliah diseluruh universitas. Yang mana pada penelitian ini digunakan bahan dari tanaman stevia sebagai pemanis permen jeli, serta bisa diterapkan pada mata kuliah zat aditif dan adiktif.