

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Ilmu kimia termasuk kedalam bidang ilmu pengetahuan alam yang bersifat abstrak (Irwansyah *et al.*, 2018: 1), konseptual, dan matematis (Jannah & Fitri, 2018: 94). Karakteristik ilmu kimia yaitu makroskopis, mikroskopis, dan simbolik sehingga diperlukan kemampuan siswa dalam menguasai konsep dan memecahkan soal (Khaeruman, 2017: 268). Dalam pembelajaran kimia untuk membuat konsep yang abstrak menjadi nyata maka diperlukan suatu kegiatan praktikum atau demonstrasi (Kusumaningtyas, 2018: 2128), dengan kegiatan praktikum ini peserta didik dapat menjawab permasalahan yang dihadapinya sehingga pembelajaran akan lebih bermakna (Wardani, 2002: 318).

Saat kegiatan praktikum agar berlangsung dengan baik digunakan suatu lembar kerja. Lembar kerja yang digunakan dalam pembelajaran praktikum dirancang dengan memperhatikan karakteristik lembar kerja dan disesuaikan dengan pembelajaran yang akan dilakukan (Rahmatullah & Fadilah, 2017: 170). Salah satu lembar kerja yang digunakan dalam praktikum yaitu lembar kerja berbasis inkuiri yang melibatkan proses mengeksplorasi dan mengarah pada mengajukan pertanyaan, membuat penemuan (Sukmawardani & Hardiyanti, 2017: 154), kemudian menguji penemuan tersebut dalam pencarian pemahaman konsep yang baru (Chen & She, 2014: 2). Hal ini dimaksudkan untuk mendorong pemahaman konseptual siswa dengan melakukan penyelidikan dalam memperdalam teoritis dan pengembangan prosedur saat praktikum (Fang & Hsu, 2016: 2). Pembelajaran inkuiri terbimbing menekankan pada keterampilan proses sains, kemampuan berpikir, dan menekankan pada penyelidikan secara ilmiah (Nasution, 2018: 2).

Kegiatan praktikum berbasis inkuiri mahasiswa dituntut untuk memiliki kemampuan dalam memecahkan masalah. Namun pada kenyataannya ada sebagian mahasiswa yang memiliki kemampuan kurang baik dalam memecahkan

masalah dan berdampak pada kegiatan praktikum (Damopolii dkk., 2015: 192). Berdasarkan pemaparan diatas, pengembangan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing ini dirasa baik diterapkan dalam praktikum Kimia Organik pada materi metode ekstraksi senyawa bahan alam. Salah satu nya ialah senyawa flavanoid yang terdapat pada daun teh.

Teh hijau dan ekstrak teh hijau sudah dimanfaatkan dalam beberapa industri seperti kosmetik, makanan, dan minuman. Setelah air, teh hijau paling banyak dikonsumsi masyarakat di dunia karena kandungan senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan, studi menyatakan manfaat dari mengonsumsi teh hijau yaitu mencegah penyakit kardiovaskular (Nagao, Hase, & Tokimitsu, 2007: 1473), kanker, diabetes, obesitas karena aktivitas antioksidannya dan diantara senyawa aktif biologis yang terkandung dalam teh hijau, katekin menjadi komponen utama dari kelas polifenol yang memiliki konsentrasi berkisar 35-45% (Mendes, 2012: 163).

Katekin bertindak sebagai antioksidan utama pada teh (Wisuitiprot *et al.*, 2011: 572). Katekin memiliki antioksidan kuat dan aktivitas pemulungan radikal bebas, dan juga telah diuji sebagai agen antimikroba dan antiviral (Gadkari & Balaraman, 2015: 16). Katekin sebagai senyawa bioaktif dalam teh hijau dapat mempengaruhi terjadinya karies gigi dengan menghambat produksi asam, dan aktifitas glukosiltransferase (GTF) dari *Streptococcus mutan* dan plak, dimana bakteri ini adalah salah satu mikroba patogen yang banyak ditemukan dalam plak atau penyebab karies gigi (Djide, 2015: 2).

Penelitian ekstraksi katekin juga telah dilakukan yaitu pada ekstraksi katekin dari daun gambir dengan metode maserasi (Donna dkk., 2014: 10), efisiensi ekstraksi dan isolasi katekin dan kafein dari daun teh hijau menggunakan pelarut etanol dan air (Choung *et al.*, 2014: 3). Banyak penelitian yang telah dilakukan mengenai aktivitas antiinflamasi, antimutagenik, antikarsinogenik, antioksidan (Ghasemzadeh-mohammadi & Zamani, 2017: 1), serta antibakteri dari katekin dengan pemanfaatannya dalam pembuatan pasta gigi (Djide, 2015: 2), mengingat

adanya sifat fungsional pada katekin, maka perlu adanya pengembangan metode ekstraksi yang lebih efisien.

Ekstraksi dengan metode *subcritical water extraction* (SWE) memiliki potensi yang tepat untuk mengekstraksi polifenol dari daun teh dan tingkat efisiensinya lebih tinggi daripada menggunakan pelarut konvensional seperti metanol dan etanol (Tian, 2017: 2). Namun, dengan metode ini memiliki epimerisasi katekin dan proses biaya yang tinggi (Ghasemzadeh-mohammadi & Zamani, 2017: 2). Dalam optimasi ekstraksi katekin metode *microwave assisted extraction* (MAE) dimungkinkan lebih efisien dibandingkan dengan maserasi.

Sejumlah studi yang telah dilakukan pada ekstraksi katekin dari daun teh, namun tidak ada satupun yang melakukannya pada pengembangan lembar kerja praktikum di laboratorium padahal suatu percobaan dapat dilakukan secara lebih efektif dengan penggunaan lembar kerja (Subarkah *et al.*, 2018: 2), dapat mengembangkan konsep yang dipelajari secara logis, kritis, sistematis dan objektif (Hulyadi & Khotimah, 2016: 120), dan membuat pembelajaran lebih aktif (Sukmawardani & Hardiyanti, 2017: 154). Pada penelitian ini dikembangkan lembar kerja berbasis inkuiri yang melibatkan proses mengeksplorasi dan mengarah pada mengajukan pertanyaan, membuat penemuan, dan kemudian menguji penemuan tersebut dalam pencarian pemahaman konsep yang baru sehingga mahasiswa yang menggunakan lembar kerja berbasis inkuiri ini dapat mendapatkan konsep dan pembelajaran yang bermakna.

Berdasarkan pemaparan di atas, akan dilakukan penelitian ekstraksi katekin menggunakan beberapa metode untuk dapat memberikan kemampuan reproduktivitas tinggi dan meminimalisasi penggunaan pelarut. Selain itu, akan dikembangkan lembar kerja ekstraksi katekin untuk pembuatan pasta gigi. Peneliti mengangkatnya melalui penelitian dengan judul **“Pengembangan Lembar Kerja Berbasis Inkuiri pada Ekstraksi Katekin dari Daun Teh Untuk Pembuatan Pasta Gigi”** .

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana tampilan lembar kerja berbasis inkuiri pada ekstraksi katekin dari daun teh untuk pembuatan pasta gigi?
2. Bagaimana hasil uji validasi lembar kerja berbasis inkuiri pada ekstraksi katekin dari daun teh untuk pembuatan pasta gigi?
3. Bagaimana hasil optimasi ekstraksi katekin dari daun teh dengan menggunakan metode maserasi dan *microwave assisted extraction* untuk pembuatan pasta gigi?

C. Tujuan Penelitian

1. Mendeskripsikan tampilan lembar kerja berbasis inkuiri pada ekstraksi katekin dari daun teh untuk pembuatan pasta gigi.
2. Mendeskripsikan hasil uji validasi lembar kerja berbasis inkuiri pada katekin dari daun teh untuk pembuatan pasta gigi.
3. Menganalisis hasil optimasi ekstraksi katekin yang diperoleh dengan metode maserasi dan *microwave assisted extraction* untuk pembuatan pasta gigi.

D. Manfaat Penelitian

1. Pengembangan lembar kerja ini diharapkan menjadi salah satu media pembelajaran yang dapat memudahkan mahasiswa dalam mengkonstruksi tahapan prosedur dalam ekstraksi katekin.
2. Pengembangan lembar kerja ini diharapkan digunakan sebagai lembar kerja mahasiswa pada pembelajaran kimia khususnya kimia organik bahan alam.
3. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kesempatan untuk melaksanakan penelitian lanjutan tentang hal yang sama dengan menggunakan teori dan metode baru yang belum pernah digunakan sebelumnya.

E. Kerangka Pemikiran

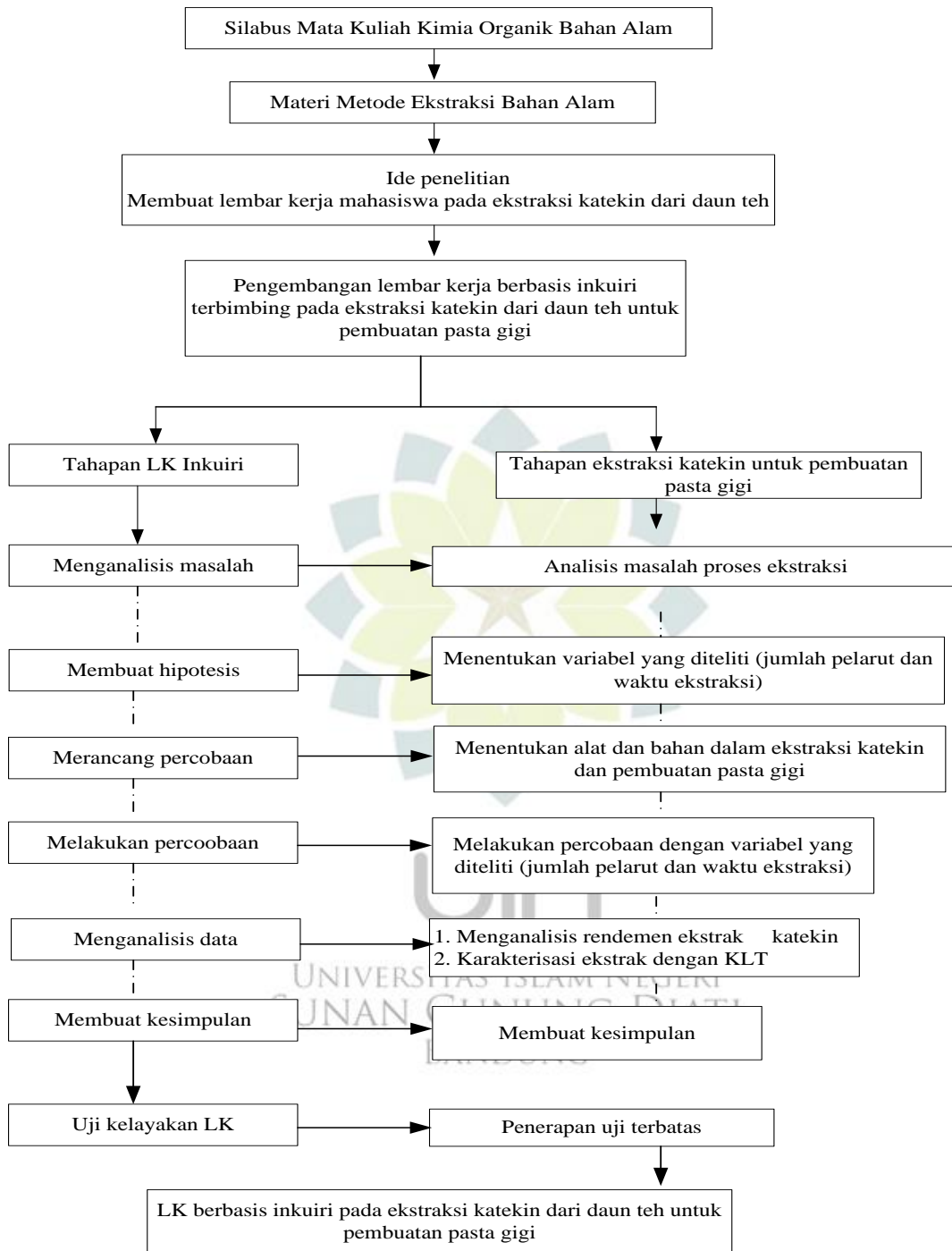
Pembelajaran kimia yang efektif, menggabungkan penjelasan teoritis dengan aplikasi dilaboratorium, sehingga praktikum dilaboratorium memiliki peranan penting dalam pembelajaran kimia (Kurbanoglu & Akim, 2010: 49). Tujuan dari adanya kegiatan praktikum sebagai pengembangan pemahaman yang berkaitan dengan konten ilmiah, kemampuan memecahkan masalah, keterampilan proses sains dan mahasiswa diharapkan untuk menghubungkan antara eksperimen dan teori ilmiah (Ural, 2016: 218), untuk itu perlu dikembangkannya lembar kerja dalam menunjang kegiatan praktikum.

Pengembangan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing cocok bagi siswa dan mahasiswa dalam pembelajaran kimia dengan kegiatan praktikum, karena dapat meningkatkan pemahaman sains, prestasi akademik, pemikiran kritis, dan keterampilan dalam membuat hipotesis (Wahyuni & Analita, 2017: 2). Pembelajaran berbasis inkuiri merupakan strategi pengajaran sains yang melibatkan mahasiswa dalam menyelidiki pertanyaan dan menggunakan data sebagai bukti untuk menjawab pertanyaan tersebut dan mengkonstruksinya menjadi konsep yang baru (Capps & Crawford, 2013: 499). Tahapan dalam pembelajaran inkuiri yaitu orientasi, merumuskan masalah, mengumpulkan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan (Pratiwi, 2015: 34).

Pengembangan lembar kerja berbasis inkuiri telah dikembangkan oleh Pratiwi (2017: 27) pada analisis kafein berbagai bahan baku minuman, sehingga pada penelitian ini dikembangkan lembar kerja berbasis inkuiri pada praktikum ekstraksi katekin dari daun teh. Teh merupakan salah satu minuman yang paling sering dikonsumsi di dunia (Bryan *et al.*, 2012: 339). Secara umum, daun teh hijau segar mengandung 30% berat kering polifenol. Ekstrak teh hijau yang mengandung katekin memiliki sifat fungsional bagi manusia yaitu sebagai antibakteri (Elly, 2013: 139), antikarsinogenik (Suganuma, 2011: 317), antiinflamasi, antimutagenik, antioksidan (Ghasemzadeh & Zamani, 2017: 1281), dan antibakteri dimana ekstrak teh hijau ini bisa dimanfaatkan dalam pembuatan pasta gigi yang berperan untuk menghambat pembentukan plak, sehingga perlu

dikembangkannya lembar kerja dalam praktikum ekstraksi katekin dari daun teh hijau dengan menggunakan beberapa metode yaitu maserasi dan *microwave assisted extraction*, yang dimanfaatkan dalam pembuatan pasta gigi. Secara umum, kerangka pemikiran mengenai penyusunan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing pada ekstraksi katekin untuk pembuatan pasta gigi dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1





Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

F. Hasil Kajian yang Relevan

Penelitian pengembangan lembar kerja berbasis inkuiri terbimbing dilakukan pada konsep larutan penyangga dengan tujuan untuk mengembangkan dan menghasilkan lembar kerja praktikum sebagai bahan ajar dengan menggunakan tahapan inkuiri. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *research and development* dengan instrumen penelitian berupa angket dan pedoman wawancara. Kualitas angket diketahui sebagai hasil validasi dari 2 dosen ahli, 2 guru sebagai *reviewer*, dan responden yang terdiri dari 102 siswa. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa lembar kerja praktikum ini memiliki kualitas yang baik berdasarkan hasil validasi (Pratiwi, 2015: 34).

Selain itu, penelitian tentang percobaan laboratorium menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis mahasiswa telah dilakukan dengan tujuan meningkatkan kualitas pelaksanaan praktikum dan kemampuan berpikir analisis mahasiswa. Prosedur penelitian yang digunakan merupakan penelitian tindakan kelas dengan subyek penelitian 38 mahasiswa S1 semester II Pendidikan Biologi Institut Islam Negeri (SII) Tulungagung. Penelitian dilakukan dalam tiga siklus sebagai bahan praktikum, yaitu Kimia Pemisahan (siklus I), konsentrasi larutan (siklus II), dan asam basa (siklus III). Hasil dari penelitian ini dengan menggunakan pendekatan inkuiri terbimbing pada praktikum meningkatkan proses pembelajaran dari 79% (sangat baik) dalam Siklus I sampai 86% (sangat baik) pada Siklus II dan menjadi lebih baik 89% (bagus) di Siklus III, dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir analisis mahasiswa (Wahyuni & Analita, 2017: 3).

Penelitian ekstraksi katekin pernah dilakukan pada daun gambir. Tujuan pada penelitian ini untuk mengetahui kondisi optimum pada ekstraksi katekin dengan menggunakan pelarut akuades, etanol 96%, etil asetat 95%, dan campuran antara etanol 96% dan etil asetat 95% (1:1). Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode ekstraksi maserasi dengan variasi suhu 30°C, 40°C, 60°C dan variasi waktu 1 jam, 6 jam, 12 jam, dan 24 jam yang kemudian dipekatkan dengan *rotary vacuum evaporator*. Hasil ekstraksi dengan metode maserasi kemudian diuji kadar

katekin, kadar abu, dan kadar air. Kadar katekin tertinggi yaitu sebesar 87,14% pada suhu maserasi 60°C dengan waktu maserasi 6 jam dan pelarut etil asetat 95% dengan kadar air 0,925% dan kadar abu 0,04% (Donna dkk., 2014: 11).

Penelitian selanjutnya mengenai isolasi dan ekstraksi katekin dan kafein dari daun teh menggunakan sistem pelarut yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengidentifikasi kondisi optimal pada ekstraksi katekin dari daun teh hijau. Metode ekstraksi yang digunakan ialah *ultrasound assisted extraction* menggunakan pelarut ethanol dan air dengan waktu ekstraksi 0,5-3 jam pada suhu 40°C, ekstraksi pada suhu kamar pada suhu 25°C selama 0,5-24 jam dan ekstraksi refluks pada suhu 80°C selama 0,5-3 jam. Sedangkan metode untuk isolasi katekin dan kafein digunakan dua metode isolasi yaitu isolasi dengan kombinasi pelarut kloroform dan etil asetat kemudian isolasi dengan kombinasi pelarut etil asetat dan diklorometana. Penelitian ini menunjukkan bahwa isolasi dengan kombinasi pelarut etil asetat dan diklorometana menghasilkan katekin dengan kadar yang lebih tinggi daripada metode isolasi lainnya (Choung *et al.*, 2014: 2).

Kemudian penelitian lain dilakukan mengenai pembuatan pasta gigi katekin teh hijau yang bertujuan untuk dihasilkan produk pasta gigi dengan memanfaatkan bahan alami seperti katekin. Produk ini diuji daya hambat terhadap bakteri *Streptococcus mutan* dan *Lactobacillus acidophilus*. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa pasta gigi yang dihasilkan lebih efektif dalam menghambat aktifitas bakteri *L. acidophilus* dibandingkan *Streptococcus mutan* (Sartini, 2015: 3).

Penelitian ini dilakukan dengan membuat pasta gigi dari ekstrak katekin dengan membandingkan dua metode ekstraksi, yaitu metode maserasi dan *microwave assisted extraction* dan akan dikembangkan lembar kerja inkuiri sebagai penunjang dari kegiatan praktikum dalam mata kuliah Kimia Organik Bahan Alam.