

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kegiatan praktikum sangat berpengaruh terutama dalam kajian ilmu sains. Sebab dengan adanya kegiatan praktikum maka peserta didik akan lebih mudah termotivasi untuk belajar hal baru, mengembangkan keterampilan, membantu pemahaman materi di kelas, dan sebagai sarana pendekatan ilmiah (Ardiansyah, Mu'aminah, 2020). Sehingga diperlukannya media ajar yang bisa menuntun dan mengarahkan peserta didik supaya lebih terorganisir. Dalam hal ini lembar kerja (LK) merupakan salah satu media ajar yang sesuai untuk proses kegiatan praktikum.

Menurut Prastowo (2011), dilihat dari tujuannya, LK dikelompokkan menjadi LK penemuan, LK aplikatif-integratif, LK penuntun, LK penguatan dan LK praktikum. LK praktikum biasanya digunakan untuk mengarahkan peserta didik dalam kegiatan praktik tertentu. Dengan adanya LK, diharapkan mampu menstimulus terbentuknya sikap ilmiah.

Sikap ilmiah merupakan suatu sikap yang harus dimiliki oleh peserta didik yang hendak melakukan kerja ilmiah. Sikap ilmiah meliputi rasa jujur, teliti, tekun, kerja sama yang baik, adanya rasa peduli terhadap lingkungan, rasa keingintahuan individu yang tinggi terhadap sesuatu, serta kemampuan dalam menyelesaikan masalah dengan baik (Emda, 2017). Salah satu model/ pendekatan yang bisa diterapkan untuk mengembangkan sikap ilmiah yaitu pembelajaran berbasis proyek/ PjBL (*Project Based Learning*). PjBL merupakan pendekatan pembelajaran menggunakan proyek/ kegiatan sebagai media dan produk merupakan hasil akhir dari kegiatan ini (Assalma dkk, 2013). Artinya dalam model pembelajaran PjBL peserta didik sebagai pusat pembelajaran, sehingga peserta didik mendapatkan kebebasan mengenai segala kegiatan belajarnya secara berkelompok.

LK praktikum berbasis proyek diharapkan akan mampu mendorong peserta didik untuk lebih aktif ketika pembelajaran berlangsung dan mampu berpikir kritis dalam mengkaji berbagai hal. Hal ini terbukti pada penelitian yang dilakukan oleh Pradita dkk (2015) yang mengemukakan bahwa proses kegiatan belajar kimia berbasis proyek akan lebih relevan dengan fakta-fakta yang ada, mampu meningkatkan kemampuan baik praktik maupun penguasaan terhadap konsep materi, mampu menggiring peserta didik lebih aktif dalam

pembelajaran, serta mendorong peserta didik mampu memecahkan masalah dengan penyelesaian proyek (Rahmatullah & Fadilah, 2017). Penerapan LK berbasis proyek bisa di aplikasikan pada berbagai materi kimia. Sebagaimana yang disebutkan oleh (Al-Idrus dkk, 2021) mengenai hasil penelitiannya bahwa “peserta didik bukan hanya aktif dalam proses pembelajaran namun kemampuan berpikir kreatifnya pun bisa dikatakan pada taraf penilaian baik bahkan beberapa diantaranya sangat baik”.

LK berbasis proyek bisa diterapkan juga pada fenomena lingkungan, tepatnya pencemaran lingkungan. Dikarenakan fenomena ini sangatlah krusial untuk di bahas, dipelajari, bahkan di cari solusi yang tepat. Limbah yang dihasilkan industri akan berdampak negatif terhadap aliran yang dilalui, salah satunya limbah cair yang dihasilkan industri batik yang berkembang pesat saat ini. Biasanya industri batik diturunkan secara menurun. Salah satu hal yang terpenting dalam industri batik adalah proses pewarnaan dengan mengaplikasikan pewarna tekstil. Proses ini akan menghasilkan limbah yang pastinya mencemari lingkungan sekitar terutama menghasilkan limbah cair logam berat diantaranya Cu, Cd, Pb, dan Cr (Irssa & Rony, 2021). Hal ini menyebabkan pencemaran lingkungan yang ditimbulkan sampai ke kawasan pemukiman padat penduduk khususnya daerah pengrajin batik (Apriyani, 2018). Sehingga diperlukannya pemanfaatan secara alami untuk masalah ini.

Pemanfaatan untuk pengelolaan limbah yang dilandasi dengan fakta di lapangan mengenai bahaya yang ditimbulkan oleh logam berat dan senyawa organik bisa dengan menggunakan adsorben. Adsorben merupakan zat padat bersifat spesifik dan berpori yang mampu menyerap partikel fluida dalam suatu proses adsorpsi (Siswarni dkk, 2017).

Adsorben di bagi menjadi dua yaitu adsorben sintesis dan alami. Umumnya alumina aktif dan gel silika sering digunakan sebagai adsorben sintesis dengan harga yang bisa dikatakan cukup mahal namun banyak di jual dipasaran karena daya pengadsorpsinya yang bisa ditentukan (Zustriani, 2019). Sedangkan adsorben alami yang dapat kita manfaatkan salah satunya yaitu biji pepaya. Biji pepaya bisa dimanfaatkan bukan hanya untuk kesehatan luar semata, tetapi mampu sebagai obat tradisional, bahkan hakikatnya bisa digunakan sebagai adsoben yang relatif ekonomis dan pasti tidak kalah dengan pengadsorpsi sintesis. Artinya semua bagian dari tanaman pepaya memiliki manfaat tersendiri, apalagi tumbuhan pepaya cukup terkenal di Indonesia. Sehingga bisa membuka

pengetahuan kepada khalayak ramai bahwa bijinya pun akan mampu menangani keresahan yang selama ini terjadi di ekosistem perairan.

Sebagaimana penelitian yang pernah dilakukan oleh Siswarni dkk (2017) mengenai pembuatan biosorben dari biji pepaya dengan hasil bahwa hanya dengan menggunakan biosorben dengan massa 1,0 gram dan dengan waktu 40 menit mampu menyerap zat warna *methyl violet* sebanyak 9,547 mg/g. sedangkan dalam penelitian ini yang menggunakan biosorben sebanyak 1,0 gram dan dengan waktu 40 menit mampu menyerap kadar logam sebanyak 1,117 mg/g. Dengan demikian, sangat baik jika biosorben ini diterapkan terutama bagi kalangan pengrajin batik *home-made* yang memperlmasalahkan mengenai harga pengadsorpsi sintesis yang cukup mahal. Namun tidak sedikit yang acuh akan pengolahan biosorben secara alami. Sehingga perlu untuk diterapkan dalam pembelajaran yang bersifat ramah lingkungan, meningkatkan literasi sains dan mengajarkan mengenai tugas manusia sebagai khalifah yang memanfaatkan alam dengan baik sedari dini.

Berdasarkan uraian tersebut maka diperlukan adanya praktikum yang menjadi wadah untuk mahasiswa mengeksplorasi keingintahuannya mengenai suatu ilmu yang dalam prosesnya dibantu menggunakan LK berbasis proyek, maka akan dilakukan penelitian mengenai **“Penerapan Lembar Kerja Berbasis Proyek pada Pembuatan Biosorben dari Biji Pepaya (*Carica papaya L*) sebagai Penyerap Zat Limbah Cair Industri Batik”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, permasalahan yang diteliti dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana kinerja mahasiswa berdasarkan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan biosorben dari biji pepaya (*Carica papaya L*) sebagai penyerap zat warna limbah cair industri batik?
2. Bagaimana kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam menyelesaikan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan biosorben dari biji pepaya (*Carica papaya L*) sebagai penyerap zat warna limbah cair industri batik?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, maka penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mendeskripsikan kinerja mahasiswa berdasarkan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan biosorben dari biji pepaya (*Carica papaya L*) sebagai penyerap zat warna limbah cair industri batik.
2. Mendeskripsikan kemampuan berpikir kreatif mahasiswa dalam menyelesaikan lembar kerja berbasis proyek pada pembuatan biosorben dari biji pepaya (*Carica papaya L*) sebagai penyerap zat warna limbah cair industri batik.

D. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang dihasilkan dari penelitian ini adalah:

1. Manfaat bagi Penulis dan Mahasiswa, diharapkan mampu menambah wawasan lagi pengetahuan yang nantinya diharapkan untuk terus belajar banyak hal dari kimia dalam Al-Qur'an. Sehingga bukan tidak mungkin hal itu pun bisa menambah kecintaan kita untuk terus menuntut ilmu dan kecintaan kita pula pada lingkungan serta Al-Qur'an.
2. Manfaat bagi Universitas, dengan adanya penulisan tugas akhir ini diharapkan pula sebagai (sedikit) referensi akademis dalam lingkup Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung yang bisa sebagai dasar untuk meneliti kearah yang lebih baik lagi
3. Manfaat bagi Produsen Batik, diharapkan produsen batik bisa menerapkan pengelolaan limbah cair ini sebagai bentuk cinta terhadap lingkungan.

E. Kerangka Berpikir

Salah satu bahan ajar yang tidak boleh lepas dalam kegiatan belajar mengajar yaitu lembar kerja. LK digunakan umumnya bagi mata pelajaran yang bersifat sains, dan kimia termasuk didalamnya. LK akan menuntun peserta didik untuk lebih aktif dalam proses pembelajarannya (Rima dkk, 2020). LK merupakan bahan ajar yang berisi soal yang harus dikerjakan peserta didik dengan adanya alur untuk menjawab semua pertanyaan yang diberikan

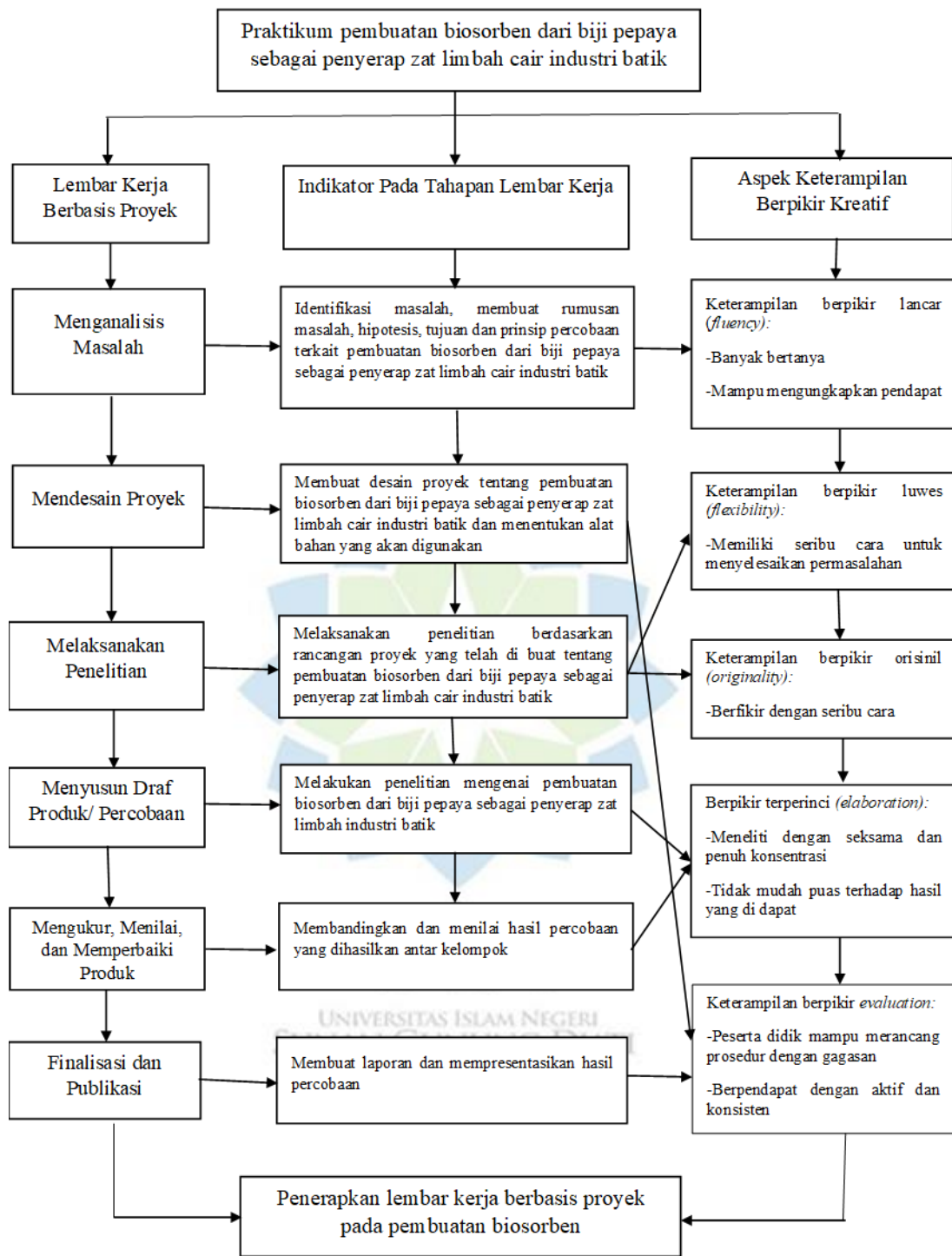
LK berbasis proyek sangat bisa diterapkan untuk kalangan pelajar saat ini. Di mana bukan hanya akan semakin menumbuhkan nilai kognitif saja, namun afektif dan psikomotorik pun akan ikut didalamnya. Hal ini akan semakin meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik (Romadhon dkk, 2021). Sehingga peneliti memiliki ide untuk mendesain LK berbasis proyek untuk membantu mahasiswa dalam memahami keresahan ekosistem perairan yang kian melambung dengan praktis dan

efektif. Serta mengajak mahasiswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan sains yang bukan hanya teori untuk dipelajari saja, namun terdapat *feedback* dengan adanya produk tertentu yang bisa dimanfaatkan baik untuk diri sendiri maupun lingkungan.

Model LK berbasis proyek memiliki ciri khas tersendiri mengenai tahapannya yang meliputi; 1) mengidentifikasi masalah berdasarkan pertanyaan yang telah disajikan; 2) merancang desain proyek; 3) melaksanakan penelitian berdasarkan waktu yang telah ditentukan; 4) menyusun *draft/ prototype* produk berdasarkan skema yang telah dibuat berupa deskripsi produk yang akan dihasilkan/ diciptakan; 5) mengukur, menilai, merevisi, dan mengevaluasi produk dibuat; 6) finalisasi dan publikasi produk sehingga bisa dibuat laporan akhir dari pelaksanaan LK (Sari dkk, 2021).

Peserta didik yang memiliki jiwa kreatif dalam hidupnya tidak akan mudah menjadi pribadi yang lemah meskipun banyak rintangan yang datang silih berganti. Namun hal tersebut akan menjadi cambuk semangat untuk mencetuskan inovasi-inovasi dalam hidupnya. Sehingga kemungkinan besar bermanfaat untuk masyarakat pun sangat besar (Maemunah dkk, 2020)

Secara sistematis, kerangka berpikir mengenai penerapan lembar kerja pada pembuatan biosorben dari biji pepaya untuk penyerap zat warna limbah cair industri batik disajikan pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1 kerangka berpikir

F. Hasil-Hasil Penelitian Yang Relevan

Hasil penelitian Sugiharto & Diana (2019) mengenai Upaya Pemerintah Daerah dan Masyarakat dalam Mengatasi Pencemaran Limbah Industri Batik di Kota Pekalongan menyebutkan bahwa sudah terdapat upaya yang dilakukan Pemerintah Daerah untuk menangani pencemaran, namun masih terdapat beberapa hal yang perlu diperbaiki baik secara material maupun non-material. Terutama mengenai kesadaran para produsen batik domestik mengenai ekosistem maupun keterhubungannya dengan bagian-bagian terkait limbah yang dihasilkan. Kemudian Mahfudloh & Lestari (2020) dalam penelitiannya mengenai Teknologi Pengolahan Limbah Cair Industri Batik dengan IPAL BBKB sebagai Salah Satu Alternatif Percontohan bagi Industri Batik mengungkapkan pula bahwa dengan adanya hasil uji lakmus yang telah dilakukan seharusnya segala program yang telah sarankan oleh Badan Lingkungan Hidup (BLH) Pekalongan bisa diterapkan para pengusaha batik untuk mengadsorpsi limbah cair yang terdapat ion logamnya.

Menurut Zustriani (2019) dalam penelitian mengenai Desorpsi Ion Logam Besi (Fe) dan Tembaga (Cu) dari Adsorben Biji Pepaya dengan Larutan Pedesorpsi Asam dan Basa hasilnya menyatakan bahwa larutan asam (HCl 0,15 M) memberikan efek yang sangat baik sebagai desorpsi ion logam bagian permukaan adsorben dengan persen ion logam besi (Fe) 53,66% dan ion logam tembaga (Cu) 91,56%.

Berdasarkan uraian di atas maka Siswarni dkk (2017) menyebutkan pada Pembuatan Biosorben dari Biji Pepaya (*Carica papaya L*) untuk Penyerapan Zat Warna menyatakan hasilnya bahwa pada waktu yang sama 120 menit untuk bilangan iodinnya sangat tinggi yaitu 482,22 mg/g dan dengan konsentrasi asam sulfat 10% serta luas permukaan tertinggi sebesar 33,43556 m^2/g . Hal tersebut di perkuat oleh Kusumawardani, dkk (2018) dalam Modifikasi Biji Pepaya sebagai Biosorben Zat Warna Tekstil *Mordant Black 11* menyatakan dalam penelitiannya bahwa suatu biosorben yang diaktivasi asam hal itu ternyata lebih baik jika dibandingkan dengan yang diaktivasi basa mengenai kemampuannya dalam menyerap zat warna tekstil *mordant black 11* dengan suhu masing-masing 500°C dan 400°C serta persentase zat warna terserap 55,46% dan 26,88%.

Upaya yang dilakukan pemerintah bisa diaplikasikan dengan adanya edukasi secara intensif. Hal tersebut bisa difokuskan terlebih dahulu kepada mahasiswa dengan

pembelajaran yang menerapkan LKM jika sudah benar-benar di nilai baik kemudian bisa disebarluaskan ke masyarakat. Sebagaimana yang disebutkan Suryaningsih & Nurlita (2021) dalam Pentingnya Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Inovasi dalam Proses Pembelajaran Abad 21 menghasilkan bahwa E-LKPD inovasi di era industri sangat perlu untuk dikembangkan apalagi E-LKPD inovasi ini sudah bisa dikatakan mencakup beberapa elemen diantaranya sebagai bahan ajar, menepis alasan bosan belajar karena bersifat monoton, dan mengikuti IPTEK yang kian semakin cepat sehingga E-LKPD inovasi bisa diterapkan dalam kajian SAINS pula. Kemudian di perkuat oleh penelitian pada Pengembangan Lembar Kerja Siswa dengan Pendekatan Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) dan Berwawasan Salingtemas disebutkan bahwa LKS yang digunakan ini valid dan efektif untuk diterapkan sebagai bahan ajar karena hasil penilaian oleh tiga validator yaitu 88,45% dan terdapat umpan balik yang baik pada hasil belajar dengan nilai rerata siswa 90,27 (Assalama, 2013). Sari & Wulanda (2019) menambahkan mengenai Pengaruh Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Pembelajaran Kimia Terhadap Keterampilan Proses SAINS Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa menyebutkan hasilnya bahwa pada taraf signifikansi 0,05 yang sama dengan adanya perbedaan hasil belajar antara kelompok yang menggunakan pembelajaran berbasis proyek dan tidak/ konvensional dengan nilai $F_A = 38,5313$, perbedaan mengenai pengaruh interaksi dengan nilai $F_B = 173,5383$, serta adanya perbedaan hasil belajar antara kelompok yang memiliki gaya kognitif *field independent* dan *field dependent* dengan nilai $F_C = 14,3898$.

Romadhon, dkk (2021) menambahkan mengenai Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Proyek pada Skema Daring terhadap Kemampuan Literasi SAINS Siswa SMP dengan hasil bahwa pada taraf signifikan yang sama yaitu 0,05 adanya peningkatan kemampuan literasi sains siswa sebesar 0,029 dan adanya respon yang baik dari peserta didik mengenai model pembelajaran yang digunakan, serta penerapan pembelajaran yang dirasakan sangat baik sehingga pantas untuk diterapkan di semua kalangan pelajar.