

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan menjadi salah satu indikator kesejahteraan internal suatu bangsa. Negara berupaya meningkatkan kualitas, kemandirian, dan pembangunan masyarakat Indonesia, khususnya melalui pendidikan (Sudarsana, 2016). Pada abad ke-21, Bangsa Indonesia akan menghadapi tantangan yang besar seiring dengan kemajuan teknologi di era Revolusi Industri 4.0. Untuk mengatasi hal tersebut, maka diperlukan keterampilan 4C (Zakiah dkk., 2020). Dalam lingkup pendidikan, peserta didik diharuskan memiliki keterampilan 4C yakni berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis (*critical thinking*), berkomunikasi (*communication*), dan berkolaborasi (*collaboration*) (Septikasari & Fransandy, 2018). Keterampilan 4C ini dapat berkembang dengan baik salah satunya dengan dibantu oleh bahan ajar. Salah satu perangkat pembelajaran yang sering digunakan sebagai penunjang dalam melengkapi bahan ajar adalah Lembar Kerja (Widodo, 2017).

Lembar kerja merupakan alat yang membantu peserta didik dalam melakukan percobaan agar lebih terarah. Peserta didik juga mendapatkan pelajaran tidak hanya berdasarkan kekuatan dalam mengingat tetapi juga berdasarkan cara berpikir (Permana dkk., 2019). Kemampuan memecahkan masalah memegang peranan besar dalam melatih seseorang untuk menemukan penyebab suatu masalah dan mengevaluasi informasi secara cermat sehingga dapat menyelesaikan masalah selanjutnya. Kemampuan memecahkan masalah merupakan suatu metode intelektual, sistematis, dan logis yang dapat membantu seseorang menghadapi permasalahan dan kemudian menemukan solusi yang paling tepat sesuai dengan kondisi atau permasalahan yang dihadapinya (Christiyoda dkk., 2016).

Berpikir kritis merupakan suatu proses berpikir terarah dan jelas yang digunakan dalam kegiatan pemecahan masalah, pengambilan keputusan, menganalisis serta melakukan penelitian ilmiah. Menurut Ennis dalam (Han,

2019), terdapat enam indikator berpikir kritis yang diturunkan dari aktivitas kritis. Memfokuskan pertanyaan, bertanya dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau tantangan, mempertimbangkan kredibilitas sumber, menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, mengidentifikasi asumsi-asumsi, dan membuat Keputusan dan menentukan hasil pertimbangan.

Lembar kerja menjadi metode efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik, karena mereka dapat mengemukakan ide dan pendapat serta mengkritisi fenomena yang disajikan dalam lembar kerja (Astuti & Sari, 2017). Salah satu lembar kerja yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir kritis adalah lembar kerja berbasis masalah. Model *Problem Based Learning* atau pembelajaran berbasis masalah dapat menjadi salah satu upaya pendidik untuk melibatkan peserta didik secara maksimal dalam pembelajaran sehingga peserta didik dapat memperoleh informasi secara maksimal serta terstimulasi kemampuan berpikir kritisnya. Hal tersebut berkaitan dengan tahapan pembelajaran pada model PBL yaitu pada tahap awal pembelajaran akan disajikan masalah yang berperan dalam pencapaian pemahaman konsep melalui proses penyelidikan, memecahkan masalah dan kemandirian belajar (Herdiansyah, 2018).

Keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran kimia berupa penerimaan penjelasan teori dan aktivitas ilmiah dengan melakukan percobaan yang mendorong peserta didik untuk mencari dan menemukan konsep. Menurut Suwardjono, umumnya aktivitas belajar di perkuliahan masih berupa teori atau bersifat *text book* padahal dibutuhkan pula kesinambungan antara teori dengan kehidupan nyata. Sajian masalah kontekstual dalam kehidupan nyata terdapat pada langkah-langkah model PBL yang dapat digunakan untuk menggali informasi dari pembelajaran kimia sehingga memicu peserta didik untuk menyelidiki dan menemukan solusi dari permasalahan tersebut secara berkelompok (Dewi, 2021). Langkah-langkah dalam model PBL ini diantaranya: (1) orientasi masalah, (2) mengorganisasi peserta didik untuk belajar, (3) membantu penyelidikan mandiri dan kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta

memamerkannya, serta (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah (Hafizah & Nurhaliza, 2021).

Model pembelajaran PBL merupakan model pembelajaran yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis karena model pembelajaran ini diawali dengan penyajian suatu masalah yang bertujuan untuk merangsang siswa berpikir kritis dalam memecahkan suatu masalah. Dengan demikian, model PBL dapat mendorong siswa untuk terlibat dalam pembelajaran aktif dan memberikan kesempatan untuk mengeksplorasi, mengumpulkan, dan menganalisis materi atau masalah yang diberikan (Mulyantini, 2018). Penggunaan model PBL akan membangun kerangka berpikir mahasiswa serta menciptakan proses belajar yang berorientasi pada mahasiswa. Dalam proses pembelajaran kimia menggunakan model PBL, masalah akan menjadi dasar materi sehingga dosen hanya akan menjadi pembimbing serta fasilitator sehingga mahasiswa dapat belajar mandiri dalam meningkatkan pengetahuan secara teoritis dengan contoh kontekstual di kehidupan sehari-hari dalam lingkungan hidup, salah satunya yaitu pengolahan limbah cair (Maryuningsih, 2012).

Limbah cair memiliki berbagai jenis, diantaranya limbah cair domestik, limbah cair industri, air hujan (*storm water*), dan rembesan atau luapan (*infiltration and inflow*) (Sandra dkk., 2022). Salah satu jenis limbah cair yang berpotensi menimbulkan risiko kesehatan dan secara tidak langsung mencemari lingkungan adalah minyak jelantah. Minyak goreng yang sudah digunakan lebih dari dua atau tiga kali untuk menggoreng disebut minyak goreng bekas atau minyak jelantah. Mengonsumsi minyak ini dapat menyebabkan sejumlah penyakit, antara lain kanker dan hipertensi, serta peningkatan risiko kerusakan organ dan zat karsinogenik (Kasman & Sari, 2018). Menurut data yang dikeluarkan Badan Pusat Statistik, penggunaan minyak goreng per kapita nasional meningkat sebesar 1,02% dibandingkan periode yang sama tahun lalu. Kementerian Perdagangan memproyeksikan pada Maret hingga April 2022, rata-rata distribusi minyak goreng curah akan meningkat sebesar 800 ton per hari. Minyak jelantah mengandung berbagai bahan kimia antara lain polimer, senyawa aldehida organik,

senyawa aromatik, dan asam lemak bebas yang semuanya dapat menyebabkan kanker pada manusia (Fathanah & Lubis, 2022).

Salah satu metode umum untuk mengembalikan penggunaan minyak jelantah adalah dengan melakukan pengendapan selama semalaman. Namun, cara ini tidak menjamin peningkatan kualitas minyak. Salah satu cara untuk mengubah minyak jelantah menjadi berguna kembali adalah dengan melakukan regenerasi. Regenerasi minyak jelantah dapat dilakukan dengan penggunaan adsorben dalam proses adsorpsi. Adsorpsi dipertimbangkan karena dianggap sederhana, mudah digunakan, terjangkau, dan efektif. Langkah-langkah dalam proses adsorpsi meliputi penambahan adsorben ke dalam minyak, pengadukan, pencampuran, dan penyaringan (Fitriani, 2018). Adapun contoh adsorben buatan yang umum digunakan, meliputi: Zeolit, gel silika, dan karbon aktif. Proses regenerasi minyak goreng daur ulang juga dapat memanfaatkan berbagai adsorben alami, seperti: ampas tebu (*Saccharum officinarum*) (Fitriani, 2018), kayu (*Leucaena leucocephala*) (Muhammad dkk., 2020), tempurung kelapa (*Cocos nucifera*) (Fathurrahmaniah dkk., 2022), dan limbah pertanian lainnya. Di samping itu, adanya potensi penggunaan bonggol jagung sebagai adsorben dalam proses regenerasi minyak jelantah. Bonggol jagung ini lebih mudah diperoleh mengingat banyaknya pedagang jagung rebus di sekitar kampus UIN SGD Bandung sehingga memiliki biaya produksi yang lebih rendah dibandingkan dengan sumber-sumber lainnya seperti ampas tebu, kayu, dan tempurung kelapa.

Bonggol jagung merupakan produk limbah yang dihasilkan selama pengolahan jagung. Bonggol jagung adalah bagian tanaman jagung yang berbentuk bingkai tempat tumbuhnya biji berwarna kuning. Bonggol jagung ini dianggap sebagai bahan limbah, oleh karena itu, jika bagian bonggolnya yang dapat dimakan terlepas, biasanya bonggol tersebut dibuang sebagai limbah. Jutaan ton bonggol jagung dibuang sebagai limbah setiap tahunnya, sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan (Girei, 2018). Di daerah pedalaman, masyarakat biasanya menggunakan bonggol jagung yang sudah tidak terpakai sebagai bahan bakar, namun terkesan terbuang percuma. Untuk mengurangi jumlah limbah bonggol

jagung dan meningkatkan nilai tambah, perlu dilakukan penelitian. Salah satu cara yang dilakukan untuk memanfaatkan limbah pertanian tersebut adalah dengan mengubah limbah pertanian tersebut menjadi arang aktif yang dapat digunakan sebagai adsorben. Adsorben bonggol jagung memiliki nilai kadar air yang rendah (5,5%), bahan mudah menguap (18,01%), kadar abu (5,82%), dan kadar karbon tetap sedang (33,47%) (Enamime dkk., 2017). Luas permukaan suatu adsorben adalah salah satu sifat terpenting yang menentukan kapasitas serapannya. Luas permukaannya cukup tinggi (903,7 m²/g), hal ini menegaskan bahwa arang bonggol jagung merupakan adsorben yang baik untuk penyerapan adsorbat (Shanmugam, 2016). Hal ini dapat membuat arang aktif dari bonggol jagung lebih ekonomis. Hal ini merujuk pada penelitian yang telah dilakukan oleh Rahim (2022), yang dimana menggunakan arang bonggol jagung untuk mengurangi kadar asam lemak bebas (% FFA) pada minyak jelantah dan menghasilkan % FFA sebesar 0,24%. Sesuai dengan persyaratan standar SNI minyak goreng 7709:2019.

Berdasarkan latar belakang di atas, pemanfaatan limbah bonggol sebagai adsorben minyak jelantah sangat bermanfaat bagi mahasiswa. Oleh karena itu, percobaan ini perlu dilaksanakan di laboratorium. Dalam pelaksanaan praktikum, dibutuhkan lembar kerja. Namun, belum tersedia lembar kerja berbasis masalah yang membahas penggunaan adsorben bonggol jagung dalam pengolahan limbah cair, khususnya minyak jelantah. Selain itu, belum ada penerapan lembar kerja berbasis masalah dengan topik tersebut untuk pengukuran keterampilan berpikir kritis pada mahasiswa semester IV Pendidikan Kimia UIN Sunan Gunung Djati Bandung. Dengan demikian, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Lembar Kerja Berbasis Masalah pada Pemanfaatan Bonggol Jagung sebagai Adsorben Minyak Jelantah untuk Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kritis”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka rumusan masalah penelitian adalah sebagai berikut.:

1. Bagaimana kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan LK berbasis masalah pada pemanfaatan bonggol jagung sebagai adsorben minyak jelantah untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis?
2. Bagaimana keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada pemanfaatan bonggol jagung sebagai adsorben minyak jelantah?
3. Bagaimana analisa keterampilan berpikir kritis mahasiswa terkait pengaruh dari penambahan adsorben bonggol jagung terhadap kadar asam lemak bebas minyak jelantah?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang tercantum di bawah ini adalah apa yang diharapkan ingin dicapai dalam penelitian ini, sebagai berikut:

1. Menganalisis kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan LK berbasis masalah pada pemanfaatan bonggol jagung sebagai adsorben minyak jelantah untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis.
2. Menganalisis keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada pemanfaatan bonggol jagung sebagai adsorben minyak jelantah.
3. Mendeskripsikan analisa keterampilan berpikir kritis mahasiswa terkait pengaruh dari penambahan adsorben bonggol jagung terhadap kadar asam lemak bebas minyak jelantah.

D. Manfaat Penelitian

Berikut ini adalah manfaat yang diharapkan dari penelitian ini:

1. Mengembangkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa untuk mengatasi masalah lingkungan, membantu mahasiswa mempelajari teknik adsorpsi yang didasarkan pada titrasi alkalimetri untuk mengukur kadar asam lemak bebas dalam minyak, dan memberikan pengetahuan tentang daur ulang minyak jelantah yang telah digunakan.

2. Mengurangi limbah jagung yang tidak terpakai dan memberikan informasi tentang bahaya minyak jelantah bagi kesehatan.
3. Menambah pengetahuan akan potensi penggunaan limbah bonggol jagung sebagai adsorben alami minyak jelantah yang dapat didaur ulang.

E. Kerangka Pemikiran

Penelitian ini dilakukan dengan menerapkan LK berbasis masalah pada pemanfaatan bonggol jagung sebagai adsorben minyak jelantah untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang dilaksanakan berdasarkan materi Titrasi Asam Basa pada mata kuliah umum Analisis Kimia, Pendidikan kimia semester IV. Maka dari itu, kegiatan pembelajaran ini dilakukan dengan mengikuti setiap tahapan dari LK berbasis masalah.

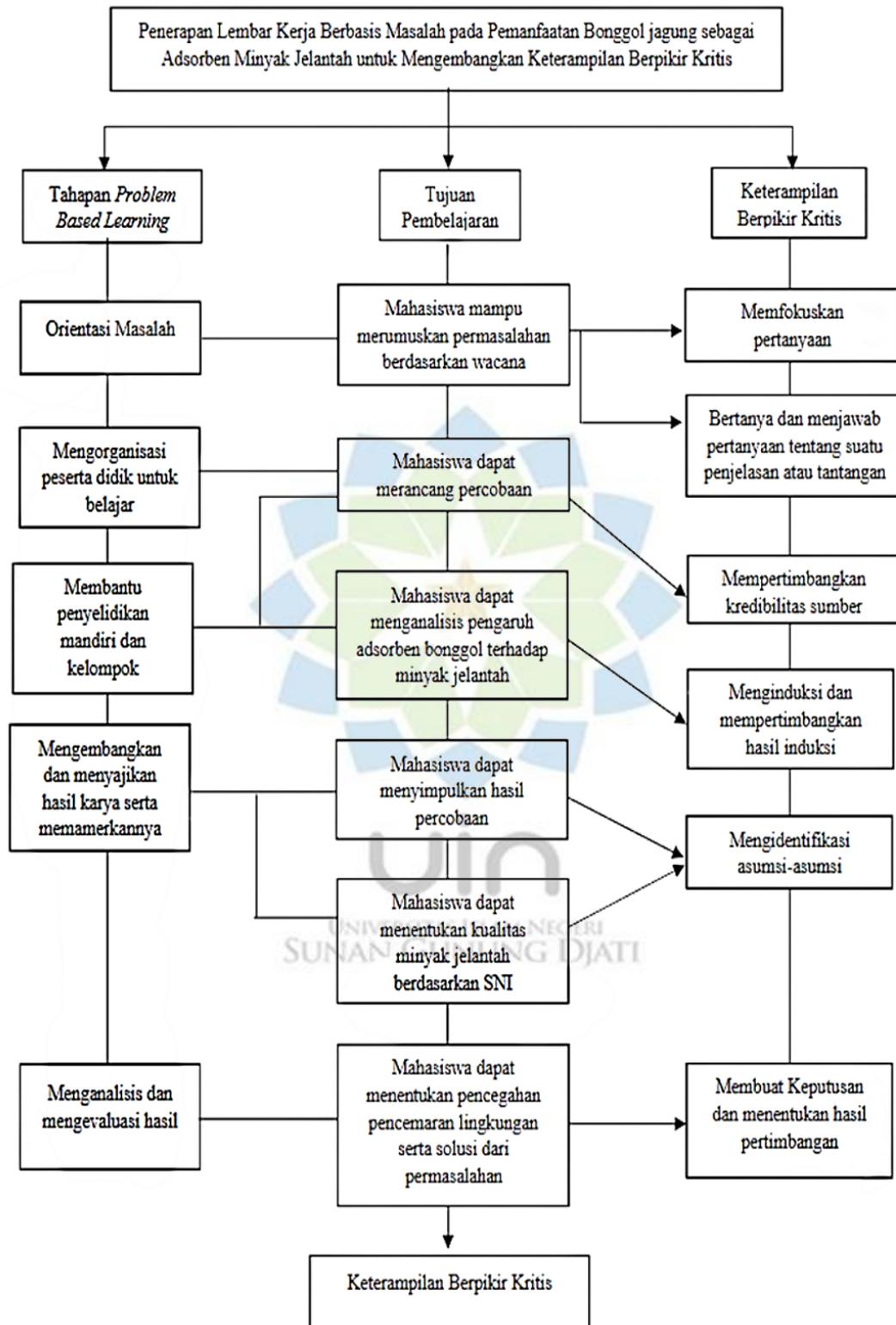
Pembelajaran yang direncanakan dengan menggunakan model PBL (*Problem Based Learning*), yang terdiri dari lima tahap, yakni (1) orientasi masalah, (2) mengorganisasi peserta didik untuk belajar, (3) membantu penyelidikan mandiri dan kelompok, (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya serta memamerkannya, serta (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pada tahap awal, mahasiswa akan diberikan suatu isu mengenai suatu topik yang memuat permasalahan yang perlu mereka selesaikan. Tahap selanjutnya, Peneliti membimbing mahasiswa untuk membentuk kelompok dan mencari informasi yang relevan terkait penyelesaian masalah yang telah diberikan. Kemudian, mahasiswa melakukan penyelidikan untuk memahami cara mengatasi permasalahan tersebut. Pada tahap berikutnya, mahasiswa akan menyajikan solusi untuk permasalahan tersebut. Dan tahap akhir, Mahasiswa akan melakukan analisis dan memberikan pendapat terhadap argument sudut pandang mahasiswa lain mengenai tugas pemecahan masalah yang telah diselesaikan. (Ritdamaya & Suhandi, 2016).

Lembar kerja (LK) berbasis masalah akan digunakan dalam penelitian ini sebagai upaya untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis siswa. Lembar Kerja ini mencakup serangkaian pertanyaan yang mengandung indikator keterampilan berpikir kritis, diantaranya: Memfokuskan pertanyaan, bertanya

dan menjawab pertanyaan tentang suatu penjelasan atau tantangan, mempertimbangkan kredibilitas sumber, Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, Mengidentifikasi asumsi-asumsi (Han, 2019).

Berikut terdapat kerangka pemikiran dari penerapan LK berbasis masalah pada pemanfaatan bonggol jagung sebagai adsorben minyak jelantah untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang secara umum disajikan pada Gambar 1.1.





Gambar 1.1 Kerangka Pemikiran

F. Hasil Penelitian Terdahulu

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Sofia (2022), pada LK berbasis masalah, Hasil penelitian menunjukkan aktivitas siswa secara keseluruhan mencapai 91% dengan interpretasi sangat baik. Nilai rata-rata kemampuan siswa pada semua tahapan pembelajaran dengan menerapkan LK berbasis masalah mencapai 92 dengan interpretasi sangat baik. Nilai rata-rata tertinggi yang dicapai yaitu pada tahap orientasi siswa pada masalah dengan nilai 95 dan interpretasi sangat baik. Nilai rata-rata terendah pada tahap pengelompokkan siswa untuk belajar dengan nilai 88 dan interpretasi sangat baik. Keterampilan berpikir kritis siswa setelah penerapan LK berbasis masalah mengalami perkembangan. Nilai rata-rata untuk setiap indikator yang dikembangkan adalah 81 dengan interpretasi sangat baik. Indikator yang mendapat nilai tertinggi adalah membuat kesimpulan dengan nilai 84 dan indikator dengan nilai terendah adalah mengatur strategi dan teknik dengan nilai 80.

Penelitian yang dilakukan Angie (2023), Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja mahasiswa dalam penerapan *problem based learning* pada penentuan kadar asam lemak bebas memperoleh rata-rata sebesar 85 dengan kategori sangat baik dan nilai rata-rata ketercapaian setiap tahapan sebesar 95% dengan kategori sangat baik.

Penelitian yang dilakukan Syamsu (2020), dalam hal kelayakan LKS, membuat LKS berbasis masalah yang cocok untuk siswa SMA untuk belajar biologi terkait sel. LK telah divalidasi untuk beberapa kali revisi dan memenuhi kategori valid dengan skor rata-rata yang cukup tinggi. Lembar kerja siswa juga digunakan secara efektif, terbukti dengan hasil belajar siswa yang dinilai tinggi lebih dari 85%.

Penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni (2017) dapat ditarik sebuah kesimpulan, bahwa keterampilan siswa saat diberikan suatu permasalahan, dapat dikembangkan dengan menggunakan model praktikum berbasis masalah untuk membuat panduan praktikum dengan tugas awal terkait materi praktikum dengan soal-soal produktif meningkat. rata-rata hasil belajar 69 pada tahap I dan 81,2 pada tahap II, nilai tersebut menunjukkan siswa yang mengikuti mata pelajaran kimia

yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah mengalami peningkatan hasil belajar.

Penelitian berikutnya yang dilakukan oleh Hidayati & Yulianti (2016), mengungkapkan bahwa penggunaan karbon dari bonggol jagung terbukti efektif dalam membersihkan minyak goreng jelantah. Temuan dari penelitian menunjukkan bahwa warna minyak yang sebelumnya berwarna coklat tua mengalami perubahan menjadi jernih, dan persentase kandungan asam lemak bebas mengalami penurunan dari 1,62% menjadi 0,69%. Hasil ini mengindikasikan bahwa kadar *Free Fatty Acid* (FFA) pada minyak bekas yang telah melalui proses pembersihan mendekati standar kualitas minyak goreng yang ditetapkan oleh SNI, yaitu sebesar 0,3%.

Berikutnya, hasil dari penelitian yang dilakukan oleh Rahim (2022), menunjukkan bahwa hasil uji menunjukkan bahwa dengan perbandingan massa 3:7, arang bonggol jagung dan kulit bawang merah mengurangi kadar asam lemak bebas (% FFA) dengan persentase menjadi 0,24%. Sesuai dengan persyaratan standar SNI minyak goreng 7709:2019.

Berdasarkan beberapa penelitian diatas mengenai penerapan model pembelajaran berbasis masalah yang telah diterapkan diberbagai materi yang telah terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan hasil belajar siswa serta mahasiswa. Beberapa penelitian diatas mengenai pemurnian minyak jelantah juga telah membuktikan bahwa limbah dari bonggol jagung dapat dimanfaatkan menjadi adsorben yang berkualitas dan ramah lingkungan. Aspek kebaruan dalam penelitian ini yaitu penerapan LK berbasis masalah dengan topik pemanfaatan bonggol jagung sebagai adsorben minyak jelantah terhadap pengukuran keterampilan kritis pada mahasiswa.