

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Penelitian**

Sebagai salah satu cabang ilmu sains yang dikembangkan melalui eksperimen untuk menentukan apa, mengapa, dan bagaimana peristiwa alam terjadi, diperlukan kemampuan untuk memecahkan masalah kimia, yang mencakup konsep, teori, hukum, dan fakta. Oleh karena itu, pembelajaran kimia tidak hanya menuntut pemahaman terhadap konsep-konsep kimia, tetapi juga menekankan pentingnya berpikir konstruktif sehingga siswa dapat memiliki pemahaman yang utuh tentang kimia, baik sebagai produk maupun sebagai proses. Kimia sebagai produk kaitannya dengan penemuan-penemuan ilmiah, sementara kimia sebagai proses kaitannya dengan kegiatan ilmiah atau praktikum. Praktikum dalam pembelajaran kimia bertujuan untuk mengembangkan teori yang bermanfaat bagi kehidupan. Karena konsep kimia bersifat abstrak dan erat kaitannya dengan fenomena alam, penting untuk memahami peristiwa yang terjadi saat ini dan di masa mendatang. Peranan penting lain dari praktikum ialah untuk membantu membangun hubungan antara observasi dengan ide-ide yang dimiliki oleh peserta didik (Abrahams & Millar, 2008). Seperti yang dikemukakan oleh Zainuddin (1996) dikutip Nisa, (2017), praktikum akan memberikan berbagai manfaat kepada peserta didik, yaitu mengasah keterampilan, memberi kesempatan kepada peserta didik dalam pengaplikasian dan pengintegrasian ilmu pengetahuan serta ketersampilannya secara nyata, pembuktian konsep dengan menggunakan tahapan ilmiah, serta menghargai proses penyelidikan ilmiah.

Menurut Rustaman (2003) sebagaimana dikutip oleh Nisa (2017), ada empat alasan yang menjelaskan mengapa kegiatan praktikum dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sangat penting. Keempat alasan tersebut antara lain; meningkatkan motivasi belajar, untuk mengembangkan kemampuan dasar dalam melakukan eksperimen, menjadi sarana pembelajaran pendekatan saintifik, serta mendukung pemahaman pelajaran. Melalui penerapan metode praktikum, proses pembelajaran

akan terfokus pada pengalaman nyata serta memungkinkan siswa untuk berdiskusi dengan teman sekelas dalam menghasilkan gagasan ataupun pemahaman baru.

Collison dkk., (2018) menyebutkan bahwa pada kenyataannya praktikum yang masih menggunakan model ekspositori sering mengalami beberapa hal berikut, antara lain; tidak adanya kontinuitas, pembuangan senyawa hasil sintesis, kurangnya peninjauan kembali teknik laboratorium yang baru diajarkan, keterputusan materi kuliah dan materi laboratorium, serta hilangnya kesempatan peserta didik untuk mengevaluasi data dan memecahkan masalah. Menurut Khaerunnisa dkk., (2019) juga melakukan analisis tentang tingkat kesulitan yang dialami peserta didik dalam praktikum mencapai 76,1% untuk kategori kesulitan. Hal ini diakibatkan oleh faktor internal yang mencapai 19% yaitu pada indikator keterampilan, kemudian 12% disebabkan oleh tenaga laboran/beban mengajar guru, disusul dengan faktor psikologis peserta didik sebesar 12% dan juga faktor kebiasaan sikap peserta didik sebesar 12% sehingga terjadi kegagalan selama praktikum. Kemudian Ilhamdi dkk., (2020) menjelaskan hasil analisisnya tentang tingkat kesulitan yang dialami oleh mahasiswa dalam kegiatan praktikum, sebesar 30% diakibatkan oleh penjelasan *co-assisten* yang tidak dipahami oleh mahasiswanya sehingga terjadi keterputusan materi antara kuliah dan materi laboratorium. Oleh sebab itu, sedikit banyaknya penjelasan *co-assisten* akan berpengaruh pada jalannya proses praktikum.

Sejalan dengan yang dikemukakan oleh Nasir (2017) bahwasanya sebanyak 9% mahasiswa mengalami kesulitan dalam memilih topik, 9% mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi alat dan bahan, 22% mengalami kesulitan dalam menyusun prosedur percobaan, 35% mengalami kesulitan dalam menyusun jadwal penyelesaian proyek, 39% mengalami kesulitan selama proses pengamatan, 4% menghadapi kesulitan dalam menuangkan data hasil pengamatan, 87% mengalami kesulitan dalam menentukan teknik atau metode untuk menganalisa data, 52% mengalami kesulitan untuk menganalisis data, 13% menghadapi kesulitan pada proses pembahasan, dan 4% mengalami kesulitan dalam menarik kesimpulan.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Collison dkk., (2018) disebutkan bahwa terdapat model baru yang diusulkan dan dianggap mampu menunjang kegiatan praktikum yaitu *Reformed Experimental Activities (REActivities)*. Dalam penelitiannya ini dijelaskan tentang aktivitas praktikum yang direformasi sehingga tahapan kegiatannya tidak hanya meliputi kegiatan *pre-test*, melakukan praktikum, mengumpulkan data, dan menyimpulkan serta menjawab *post-test*. Akan tetapi dalam model pembelajaran ini terdapat tahapan lain seperti analisis konsep dasar, latihan teknik, bertukar data, menganalisis data dan lain-lain, sehingga peserta didik di dorong agar aktif menyusun hipotesis, berlatih keterampilan tanpa takut gagal, terlibat diskusi dengan sesama rekan praktikum, serta melakukan percobaan dengan format studio.

Salah satu kemampuan penting dalam ilmu pengetahuan dan sains adalah keterampilan proses sains. Keterampilan ini terlihat dari komponen-komponen yang diperlukan untuk menghadapi perkembangan globalisasi, yang menjadi indikator utama dari hasil pembelajaran yang dibutuhkan peserta didik agar dapat berkembang menjadi individu yang kreatif dan inovatif. Keterampilan proses sains merupakan kemampuan kognitif dan psikomotorik yang dapat dimanfaatkan untuk mengembangkan pengetahuan sebelumnya atau untuk menyangkal penemuan dengan menemukan ide, prinsip, atau hipotesis (Winandika, 2020).

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Dijaya dkk., (2018) menyebutkan bahwa aktivitas keterampilan proses sains peserta didik mengalami peningkatan. Pada siklus I nilai rata-rata aktivitas peserta didik sebesar 86,4 termasuk kategori sangat baik, dan pada siklus II nilai rata-rata aktivitas siswa sebesar 91 dengan kategori yang sama yaitu sangat baik. Nilai rata-rata siklus I sebesar 70 dengan interpretasi baik dan nilai rata-rata siklus II sebesar 75 dengan interpretasi baik, keterampilan proses sains peserta didik mengalami peningkatan setiap siklusnya. Berdasarkan analisis penguasaan konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit pada setiap siklus ditunjukkan dengan nilai rata-rata siklus I 67 dengan interpretasi cukup dan siklus II 70 dengan interpretasi baik.

Akan tetapi, berdasarkan beberapa penelitian, masih terdapat peserta didik yang tidak terlibat secara aktif dalam memahami suatu gagasan secara menyeluruh melalui metode ilmiah, sehingga keterampilan proses sains mereka kurang berkembang. Hal ini disebabkan oleh metode pengajaran yang digunakan guru, seperti ceramah tanya jawab atau penggunaan media pembelajaran berupa video dan gambar, yang masih berpusat pada guru. Dalam metode ini, peserta didik hanya mendengarkan dan mencatat materi yang disampaikan, sehingga partisipasi aktif mereka dalam proses pembelajaran menjadi kurang. Pada penelitian yang dilakukan Priliyanti dkk., (2021) tentang analisis kesulitan belajar siswa dalam mempelajari kimia kelas 11, menunjukkan sulitnya memahami materi kimia disebabkan oleh kemampuan mengingat yang rendah serta intelegensi yang ditinjau dari pemahaman terhadap materi kimia. Begitupun pada materi penjernihan air, perlu adanya pemahaman konsep dasar dan teknik yang baik. Sehingga pembelajaran kimia pada proses penjernihan air ini dapat dilakukan melalui kegiatan praktikum dengan mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik.

Hampir semua aktivitas yang dilakukan oleh manusia dibutuhkan adanya air, terutama pada keperluan rumah tangga (Zulhilmi & Idawati, 2019). Badan Pusat Statistik (BPS) dalam Kurniawati dkk., (2020) Disebutkan bahwa hanya 72,55% penduduk Indonesia yang memiliki akses ke air bersih untuk minum. Pengelolaan limbah rumah tangga yang buruk, pembuangan limbah pertanian yang tidak diolah terlebih dahulu, serta proses alam yang mencemari sungai hanyalah sebagian kecil dari berbagai faktor yang dapat menyebabkan pencemaran air (Idrus, 2015). Selain permasalahan sumber daya air bersih pencemaran air yang terus menerus juga akan menimbulkan dampak negatif pada lingkungan dan juga kesehatan (Ani & Harahap, 2022). Sebagaimana tercantum dalam kompetensi dasar mata pelajaran kimia, yaitu memahami sifat, komposisi, dan pencemaran air serta pengolahannya menjadi air jernih. Maka diperlukan adanya pemahaman tentang proses pengolahan air yang tercemar menjadi air jernih. Dalam hal ini, peserta didik harus menganalisis teknik pembuatan karbon aktif, menganalisis kandungan air sebelum ditambahkan karbon aktif, pengaplikasian karbon aktif pada penjernihan air, serta menganalisis kembali kandungan air setelah dijernihkan menggunakan karbon aktif.

Karbon aktif adalah senyawa amorf yang dihasilkan dari bahan yang mengandung karbon atau arang, yang diproses secara khusus untuk mencapai daya adsorpsi yang tinggi. Karbon aktif mengandung sekitar 85-95% karbon, diperoleh melalui pemanasan pada suhu tinggi dan proses aktivasi. Daya serap karbon aktif cukup besar, yaitu antara 25-100% dari beratnya. Fungsi utama karbon aktif adalah sebagai media penyerap. Selain sebagai adsorben karbon aktif dapat digunakan sebagai *decolourizing* (penghilang warna), *deodorizing* (penghilang bau), *water purification* (penjernihan/pemurnian air), dan *wastetreatment* (pengolahan limbah cair atau gas) juga untuk menurunkan kadar COD. Keunggulan karbon aktif dalam pengolahan limbah adalah kemampuannya untuk mereduksi air limbah dengan kapasitas dan daya serap yang besar (Nurhaliq dkk., 2022). Selain itu, karbon aktif lebih ramah lingkungan karena tidak menimbulkan limbah baru saat pengaplikasiannya (Sultana dkk., 2022). Pada penelitian yang dilakukan Maulinda dkk., (2017) tentang pembuatan karbon aktif berbahan dasar kulit singkong menunjukkan bahwasannya karbon aktif mampu menurunkan kadar Fe dari air sumur yang semula 0,040 mg/L menjadi 0,012 mg/L dengan karbonasi 500°C, sedangkan karbonasi 600°C mampu menurunkan kadar Fe sampai 0,0049 mg/L.

Akan tetapi, penerapan model pembelajaran *Reformed Experimental Activities (REActivities)* belum pernah dilakukan sebelumnya untuk mengembangkan keterampilan proses sains pada materi penjernihan air. Padahal, indikator *Reformed Experimental Activities (REActivities)* ini berkesinambungan dengan keterampilan proses sains yaitu mengamati, mengkategorikan, menafsirkan, berhipotesis, menyusun kegiatan praktikum dan menerapkan konsep (Sari dkk., 2019). Oleh karena itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Penerapan Model Pembelajaran *Reformed Experimental Activities (REActivities)* Untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains Pada Penjernihan Air”**.

## **B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana aktivitas pembelajaran *REActivities* untuk mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik pada penjernihan air?
2. Bagaimana kemampuan keterampilan proses sains peserta didik melalui penerapan pembelajaran *REActivities* pada penjernihan air?

## **C. Tujuan Penelitian**

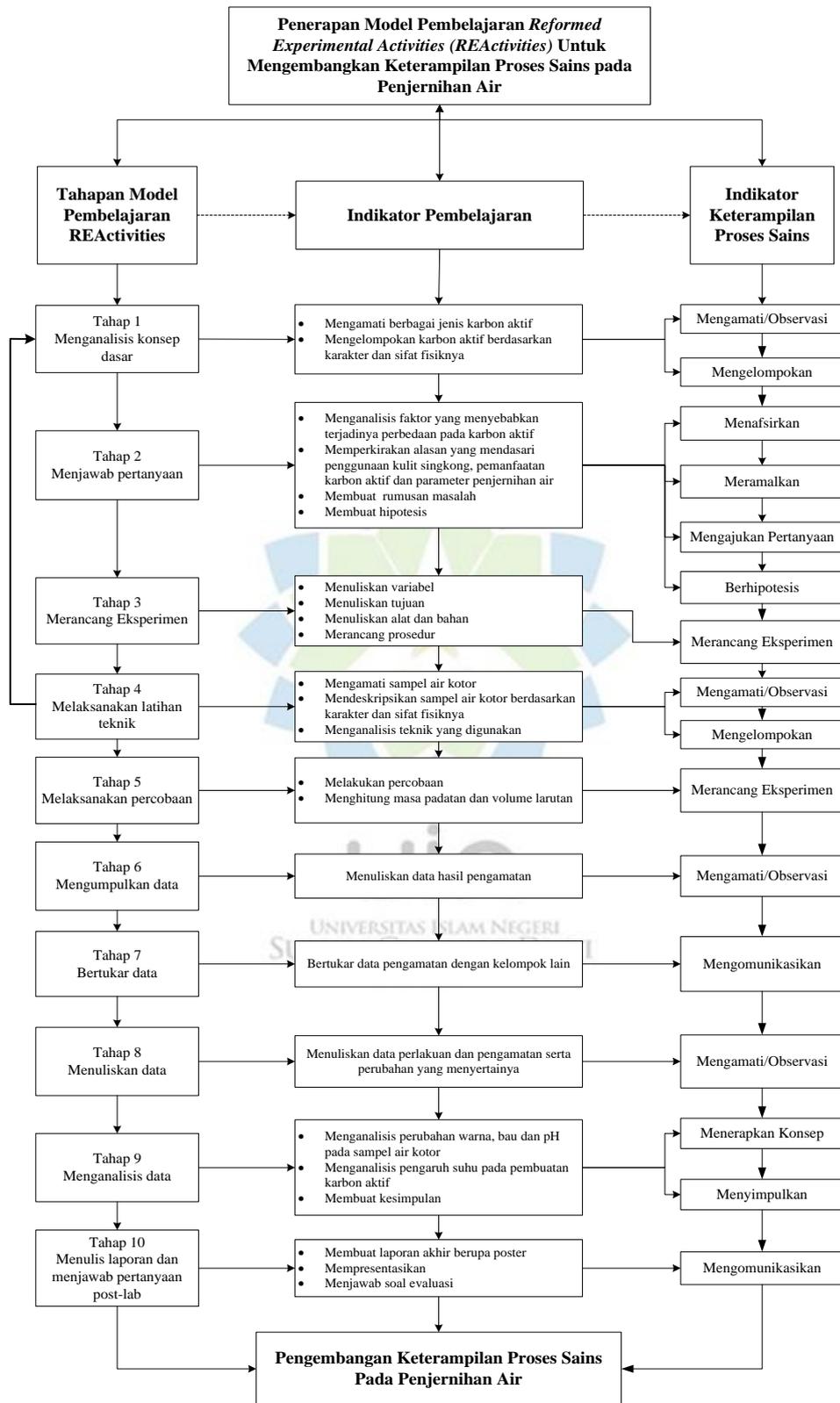
1. Mendeskripsikan aktivitas pembelajaran *REActivities* untuk mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik pada penjernihan air.
2. Menganalisis kemampuan keterampilan proses sains peserta didik melalui penerapan pembelajaran *REActivities* pada penjernihan air.

## **D. Manfaat Hasil Penelitian**

1. Bagi peserta didik, sebagai stimulus pemecahan kegiatan laboratorium sehingga lebih interaktif dan mampu menyusun sendiri kerangka kegiatan laboratorium sehingga kemampuan memahami dan menghubungkan materi di kelas dengan praktikum di laboratorium terjalin serta keterampilan proses sainsnya berkembang.
2. Bagi pendidik, sebagai alternatif dan solusi pemecahan masalah yang sering terjadi di laboratorium dimana peserta didik tidak mampu menghubungkan materi di kelas dengan praktikum di laboratorium.
3. Bagi peneliti, sebagai bentuk uji coba efektivitas dari penerapan model pembelajaran untuk menambah pengetahuan sehingga bisa diterapkan di tempat lain.

## **E. Kerangka Berpikir**

Berdasarkan analisis jurnal menunjukkan bahwasannya kajian mengenai model pembelajaran *REActivities* pada kegiatan praktikum di Indonesia ini masih sangat minim. Sehingga peneliti memilih model ini untuk diterapkan dalam kegiatan praktikum. Melihat hasil penelitian yg dilakukan Collison dkk. (2018) menunjukkan bahwasannya penerapan Model *REActivities* ini lebih efektif dalam kegiatan praktikum. Kerangka penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.1



Gambar 1.1 Kerangka Berpikir

## F. Hasil Penelitian Terdahulu

Setelah dilakukan kajian tentang penelitian-penelitian terdahulu, ditemukan penelitian-penelitian yang relevan dengan penelitian yang akan dilakukan, yakni:

Pada penelitian yang dilakukan oleh Collison dkk., (2018) tentang model pembelajaran baru yakni *Reformed Experimental Activities (REActivities)* menunjukkan nilai rata-rata RTOP yang cukup tinggi, yakni lebih dari 60. Selain itu, model pembelajaran ini juga di terapkan di dua dua institut yang berbeda yakni MCC (*Monroe Community Collage*) dan RIT (*Rochester Institute of Technology*). Skor RTOP yang diperoleh pun sama yakni diatas 60.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Dijaya dkk., (2018) tentang peningkatan keterampilan proses sains siswa pada konsep larutan elektrolit dan non-elektrolit dengan menerapkan model inkuiri terbimbing menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa meningkat dalam materi tersebut. Menurut penelitian Bahriah dkk., (2017) mengatakan bahwa siswa telah memiliki semua indikator keterampilan proses sains yang termasuk kategori baik. Siswa memberikan respon yang positif terhadap pembelajaran, karena merasa lebih paham, meningkatkan motivasi dan minat belajar.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Fitriana dkk., (2019) menyebutkan bahwa keterampilan proses sains peserta didik kelas XI IPA 2 di SMAN 16 Pekanbaru tergolong cukup dengan persentase 57.94%. Indikator tertinggi dalam kategori baik adalah keterampilan mengamati, sedangkan indikator terendah adalah keterampilan berhipotesis, yang masuk dalam kategori kurang. Sebanyak 9% peserta didik memiliki keterampilan proses sains dalam kategori tinggi, 35% dalam kategori sedang, dan 56% dalam kategori rendah.

Menurut Aprianty dkk., (2020) menyebutkan bahwa Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hal tersebut dapat disimpulkan bahwa terjadi peningkatan keterampilan proses sains dan pembelajaran siswa hasil setelah melaksanakan PjBL model pembelajaran melalui pendekatan STEM. Nilai rata-rata sains siswa keterampilan proses meningkat dari 55 menjadi 86 untuk kelas eksperimen dan 53 hingga 76 untuk kontrol kelas. Nilai rata-rata siswa hasil belajar meningkat dari 26 menjadi 84 untuk kelas eksperimen dan 28 hingga 80 untuk kelas kontrol.

Menurut Elvanisi dkk., (2018) menyatakan bahwa persentase keterampilan proses sains yang dikuasai oleh peserta didik SMA di Kecamatan Bukit Kecil Palembang menunjukkan bahwa indikator tertinggi adalah meramalkan dengan persentase 73,48%, sedangkan indikator terendah adalah merumuskan hipotesis dengan 42,04%. Sementara itu, di Kecamatan Ilir Barat I Palembang, indikator tertinggi adalah mengelompokkan dengan persentase 77,21%, dan indikator terendah adalah mengomunikasikan dengan 49,03%. Pada penelitian yang dilakukan Aisyah dkk., (2017) mengatakan keterampilan proses sains mahasiswa yang dikembangkan melalui penggunaan LKM berbasis problem based learning pada penentuan kadar asam palmitat bebas pada minyak goreng secara keseluruhan diinterpretasikan baik dengan rata-rata 75.6.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Sari dkk., (2016) menunjukkan perkembangan yang baik pada kreativitas siswa dalam melakukan penjernihan air. Menurut Nurhaliq dkk., (2022) menyebutkan bahwa dalam perlakuan pengolahan limbah cair di rumah sakit, efektivitas karbon aktif dari tempurung kelapa dengan dosis 15 gram, pengadukan selama 15 menit, dan pengendapan selama 2,5 jam mencapai 64,66%. Dengan dosis 25gram pada kondisi yang sama, efektivitasnya sebesar 41,3%, dan dengan dosis 30 gram, efektivitasnya turun menjadi 39,33%. Dosis 15gram terbukti paling efektif dalam menurunkan kadar COD, dengan efisiensi penurunan sebesar 64,66%.

Menurut Sari & Mashuri, (2020) menyebutkan bahwa proses filtrasi air gambut dengan penambahan karbon aktif dari arang kalu bakau cukup efektif dan dapat memperbaiki kualitas fisik air gambut. Semakin tebalnya arang aktif kayu bakau dalam proses filtrasi, maka waktu untuk mendapatkan hasil air bersih semakin lambat, akan tetapi hasil air filtrasi akan menjadi lebih bersih.

Menurut Pujiasih dkk., (2020) air hasil filtrasi yang belum ditambahkan karbon aktif biji salak tidak memenuhi syarat untuk digunakan. Namun, setelah ditambahkan karbon aktif biji salak dengan ketebalan 10 cm, kadar kekeruhan air gambut berhasil diturunkan dari 9,77 NTU menjadi 8,51 NTU, kadar warna dari 1260 Pt.Co menjadi 49 Pt.Co, dan kandungan zat besi (Fe) dari 2,63 mg/l menjadi 0,01 mg/l. Dengan ketebalan 5 cm, karbon aktif biji salak mampu menurunkan

kadar kekeruhan dari 9,77 NTU menjadi 3,23 NTU, kadar warna dari 1260 Pt.Co menjadi 69 Pt.Co, dan kandungan zat besi dari 2,63 mg/l menjadi 0,15 mg/l. Selain itu, penggunaan karbon aktif biji salak juga terdeteksi meningkatkan kandungan TDS dalam air.

Berdasarkan penelitian Maulinda dkk., (2017) pada pembuatan karbon aktif berbahan dasar kulit singkong menunjukkan bahwasannya karbon aktif tersebut mampu menurunkan kadar Fe dari air sumur yang semula 0,040 mg/L menjadi 0,012 mg/L dengan karbonasi 500°C, sedangkan karbonasi 600°C mampu menurunkan kadar Fe sampai 0,0049 mg/L. Menurut Laos, (2016) mengatakan bahwa karbon aktif dapat diperoleh dari kulit singkong yang di karbonisasi pada suhu 200°C, 300°C, 400°C, 500°C, dan 600°C. Kemudian diaktivasi dengan larutan H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> 2,5% selama 24 jam. Menurut Purwaningsih dkk., (2019) menyebutkan bahwa karbon aktif terbaik dari kulit singkong diperoleh pada variabel daya gelombang microwave 800 watt, dengan bilangan iod sebesar 3.173,25 mg/gram. Karbon aktif ini memiliki kadar air 1%, kadar abu 5%, kadar zat menguap 23%, dan kadar karbon terikat 72%. Berdasarkan penelitian ini, kualitas karbon aktif dari kulit singkong telah memenuhi standar baku mutu SNI 06-3703-1995.

Berdasarkan penelitian tersebut, penerapan model pembelajaran *Reformed Experimental Activities (REActivities)* belum pernah dilakukan sebelumnya untuk mengembangkan keterampilan proses sains pada materi penjernihan air. Selain itu, indikator keterampilan proses sains yang telah banyak dilakukan sebelumnya tidak diukur dengan menggunakan model *REActivities*. Formulasi penjernihan air menggunakan kulit singkong sebelumnya tidak banyak dilakukan masa 15 gram. Pembuatan karbon aktif dari kulit singkong juga kebanyakan dilakukan pada suhu lebih dari 300°C dengan konsentrasi aktivasi menggunakan seyawa basa kurang dari 1M. Sehingga penerapan model pembelajaran *REActivities* dapat digunakan untuk mengukur keterampilan proses sains pada materi penjernihan air dengan menggunakan karbon aktif dari kulit singkong sebanyak 15 gram dengan variasi suhu 110 °C, 130 °C dan 150 °C serta konsentrasi aktivasi sebesar 1M NaOH.