

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Uji Hipotesis (*independent sample t-test*)

Hasil uji hipotesis penelitian ditunjukkan pada 4.1.

Tabel 4. 1 Uji Hipotesis Skor *Posttest* Kemampuan Pemecahan Masalah

		<i>Independent Sample T-Test</i> Sig. (2-tailed)
Hasil <i>Posttest</i> Kemampuan Pemecahan Masalah	<i>Equal variances</i> <i>assumed</i>	0,040

Berdasarkan Tabel. 4.1 hasil uji hipotesis kemampuan pemecahan masalah diperoleh bahwa nilai Sig. (2-tailed) adalah $0,040 < 0,05$, artinya terdapat perbedaan pengaruh model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dengan PBL (*Problem Based Learning*) berbasis etnokimia terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Berikut adalah hasil *posttest* kelas eksperimen I dan II. Hasil yang diperoleh dari penelitian mengenai kemampuan pemecahan masalah kelas Eksperimen I (TAPPS) dan Eksperimen II (PBL) dapat dilihat pada Tabel 4.2

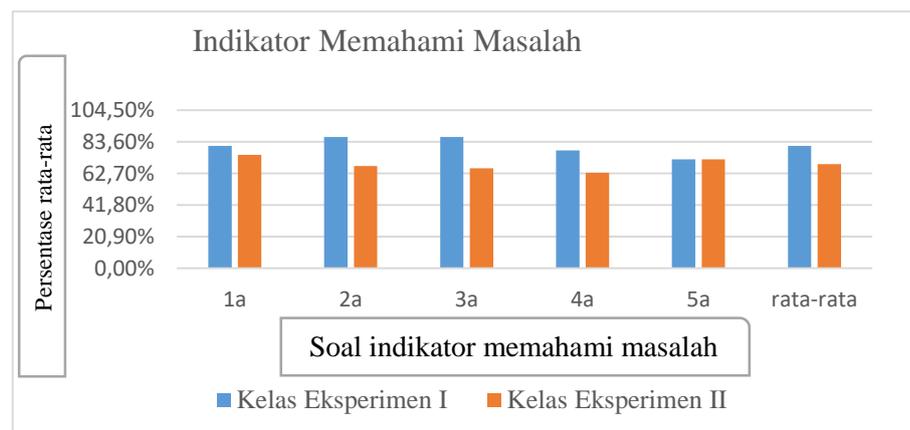
Tabel 4. 2 Hasil *Posttest* kelas Eksperimen I dan II

Kriteria	Hasil <i>Posttest</i>	
	Eksperimen I	Eksperimen II
Frekuensi	34	34
Nilai Maksimum	90	90
Nilai Minimum	55	48
Rata-Rata	72,23	66,50
Standar Deviasi	10,96	11,67

Tabel 4.2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nilai minimum *posttest* yang diperoleh kelas eksperimen I yaitu 55 sedangkan kelas eksperimen II 48 dan nilai maksimum *posttest* sama-sama memperoleh nilai 90. Nilai rata-rata *posttest* dari kedua kelas eksperimen I adalah 72,26 sedangkan kelas eksperimen II adalah 66,50.

Hasil analisis data *posttest* tiap indikator kemampuan pemecahan masalah menurut Polya dengan menghitung persentase keseluruhan peserta didik kelas eksperimen I dan II yang ditunjukkan pada diagram berikut:

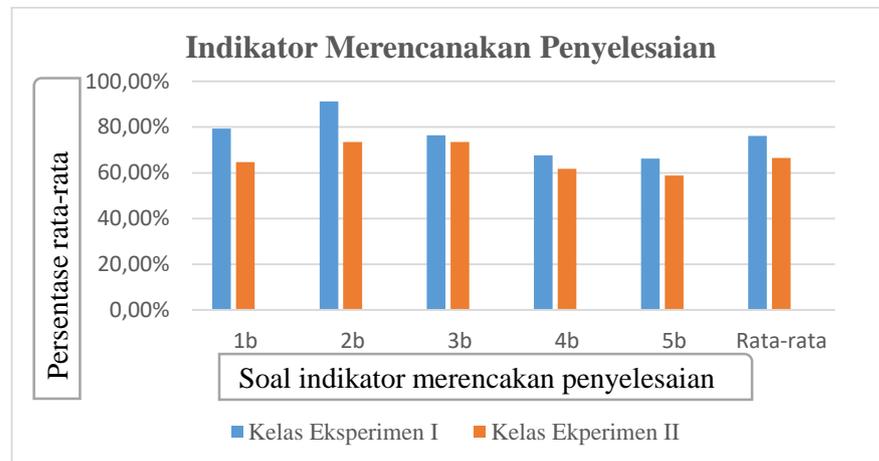
a. Indikator Memahami Masalah



Gambar 4. 1 Persentase Indikator Memahami Masalah Kelas Eksperimen I dan II

Berdasarkan Gambar 4.1 dapat diketahui bahwa persentase rata-rata indikator memahami masalah pada kelas eksperimen I lebih tinggi dari eksperimen 2 yaitu $80,9\% > 68,8\%$.

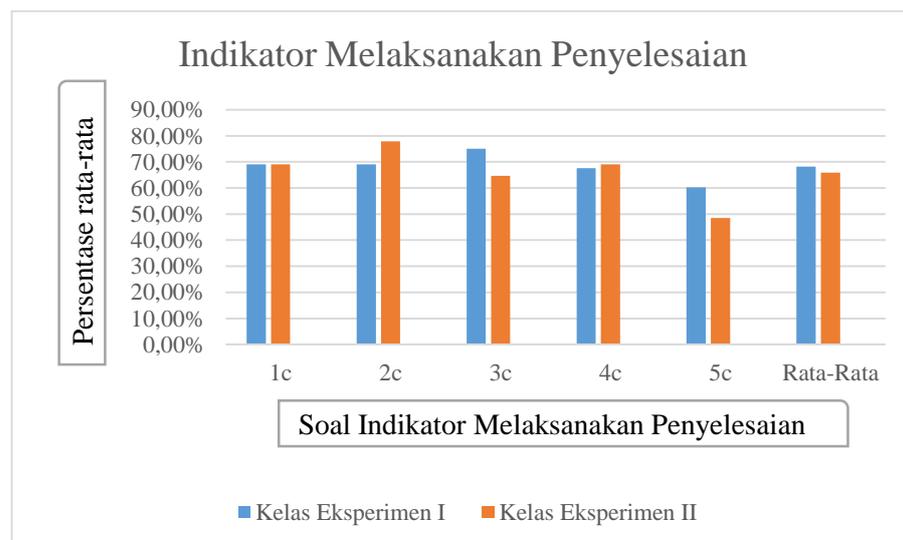
b. Indikator Merencanakan Penyelesaian



Gambar 4. 2 Persentase Indikator Merencanakan Penyelesaian Kelas Eksperimen I dan II

Berdasarkan Gambar 4.2 dapat diketahui bahwa persentase indikator merencanakan penyelesaian pada kelas eksperimen I lebih tinggi dari eksperimen 2 yaitu $76,2\% > 66,5\%$.

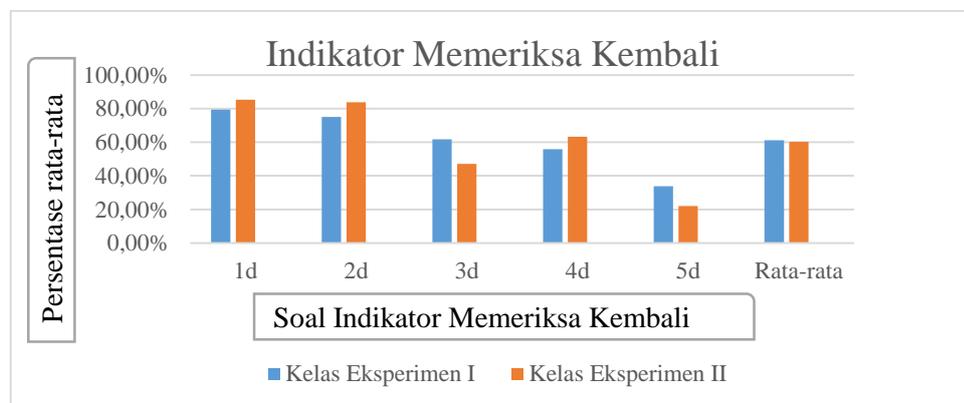
c. Indikator Melaksanakan Penyelesaian



Gambar 4. 3 Persentase Indikator Memahami Masalah Kelas Eksperimen I dan II

Berdasarkan Gambar 4.3 dapat diketahui bahwa persentase indikator melaksanakan penyelesaian pada kelas eksperimen I lebih tinggi dari eksperimen 2 yaitu $68,2\% > 65,9\%$.

d. Indikator Memeriksa Kembali



Gambar 4. 4 Persentase Indikator Memahami Masalah Kelas Eksperimen I dan II

Berdasarkan Gambar 4.4 dapat diketahui bahwa persentase indikator melaksanakan penyelesaian pada kelas eksperimen I lebih tinggi dari eksperimen 2 yaitu $61,2\% > 60,3\%$.

2. Observasi Keterlaksanaan

Keterlaksanaan proses pembelajaran diukur dari kesesuaian setiap tahapan-tahapan pembelajaran dengan lembar ATP, Modul Ajar, dan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang telah disusun.

Tabel 4. 3 Hasil Observasi Keterlaksanaan Model Pembelajaran

No	Model Pembelajaran	Kelas	Hasil Observasi
1	<i>Thinking Aloud Pair Problem Solving</i>	Eksperimen I	100% Terlaksana
2	<i>Problem Based Learning</i>	Eksperimen II	100% Terlaksana

Hasil observasi keterlaksanaan model pembelajaran oleh observer pada Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa setiap tahapan-tahapan model pembelajaran dapat terlaksana 100% pada kelas eksperimen I dan II. Hasil lembar observasi yang telah diisi observer dapat dilihat dalam Lampiran.

B. Pembahasan

Tabel 4.1 menunjukkan hasil pengujian *Independent sample t-test* diperoleh nilai sig. (2-tailed) $0,040 < \alpha (0,05)$, artinya H_0 ditolak dan H_a diterima, maka dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh model TAPPS (*Thinking Aloud Pair Problem Solving*) dan model PBL (*Problem Based Learning*) berbasis etnokimia terhadap kemampuan pemecahan masalah peserta didik pada materi kimia hijau. Berdasarkan analisis yang dilakukan diperoleh bahwa model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik lebih efektif dari model *Problem Based Learning* (PBL). Hal tersebut terjadi karena model pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) menuntut peserta didik untuk menganalisis secara

mendalam dan meluas mengetahui permasalahan yang dihadapi secara berpasangan serta menekankan kemampuan berpikir setiap peserta didik.

1. Keterlaksanaan Model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS)

Model TAPPS merujuk pada suatu langkah-langkah yang dapat dilakukan dalam proses pemecahan masalah. *Thinking Aloud* mempunyai arti berpikir keras atau mengungkapkan pemikiran secara luas dan mendalam. Peserta didik dituntut mengungkapkan semua pemikiran, ide dan perasaan yang muncul ketika dihadapkan dengan suatu permasalahan mulai dari menganalisis wacana, merencanakan langkah-langkah hingga menemukan solusi yang dapat digunakan. *Thinking aloud*, menuntut peserta didik untuk berpikir secara keras dengan caranya masing-masing dan memahami kesulitan dalam proses berpikirnya.

Contoh masalah, peserta didik diberikan masalah air sungai, peserta didik menyampaikan, dulu waktu kecil air sungai bersih, tidak berwarna dan banyak ikannya, namun sekarang keruh, bau, dan banyak sampah. Saya pikir perubahan air sungai tersebut karena kebiasaan buruk masyarakat seperti air buangan rumah tangga, membuang sampah ke sungai dan limbah dari perusahaan-perusahaan. Bau air sungai sekarang membuat sesak nafas, tanaman di sekitar sungai sekarang menjadi layu, ikan mulai berkurang dan berukuran kecil serta air bersih berkurang. Menurut saya perlu ada tindakan nyata untuk mengatasi masalah air sungai tersebut seperti melakukan penjernihan air. Contoh tersebut menunjukkan bagaimana pandangan peserta didik mengenai masalah pencemaran lingkungan dan dampaknya terhadap kehidupan mereka serta mengidentifikasi sumber-sumber dari pencemaran yang perlu ditindaklanjuti sehingga peserta didik dapat

mengembangkan solusi yang efektif dengan menemukan cara-cara untuk mengatasi masalah tersebut.

Di sisi lain proses *thinking aloud* mampu meningkatkan kesadaran peserta didik mengenai pentingnya menjaga lingkungan. Secara singkat *thinking aloud* menunjukkan bagaimana peserta didik berpikir, memecahkan masalah dan mengambil keputusan dalam memberikan solusi sehingga peserta didik dapat menggali pemahaman lebih mendalam mengenai masalah lingkungan dan menemukan cara-cara untuk mengatasi masalah tersebut.

Pair mempunyai arti pasangan. *Pair* menyatakan dua peserta didik yang bekerja sama untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Pasangan memiliki peran yang sangat penting dalam memfasilitasi proses belajar peserta didik. Dalam pembelajaran TAPPS setiap anggota pasangan memiliki peran sebagai *problem solver* dan *listener*. *Problem solver* artinya peserta didik harus aktif dalam mengungkapkan pikiran, ide, dan strategi pemecahan masalah serta bertanggung jawab untuk mengeluarkan proses berpikir mereka dengan yakin kepada pasangannya. *Listener* artinya peserta didik mendengarkan dengan seksama apa yang disampaikan oleh pasangannya dan memberikan tanggapan, mengajukan pertanyaan serta memberikan masukan. Kedua peran tersebut dilakukan secara bergantian agar semua peserta didik memiliki kesempatan yang sama untuk mengembangkan kemampuan mereka dan anggota pasangan akan saling mendukung serta menghargai ide satu sama lain.

Setelah proses *thinking aloud* peserta didik yang berperan sebagai *problem solver* akan mengungkapkan semua pikiran, ide dan pendapatnya mengenai kondisi

air sungai sekarang kepada pasangannya, kemudian peserta didik yang berperan sebagai *listener* akan mendengarkan dengan seksama dan memberikan tanggapan ketika ia merasa ada yang kurang dari pendapat *problem solver*. Proses *pair* dapat meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran, mengembangkan kepercayaan diri peserta didik dalam mengungkapkan ide dan pendapatnya, memperdalam pemahaman peserta didik dan membuat pembelajaran lebih menyenangkan.

Problem solving artinya pemecahan masalah. Tujuan utama pembelajaran TAPPS adalah menemukan solusi dari suatu permasalahan. Dalam pembelajaran TAPPS peserta didik tidak hanya menentukan jawaban atas suatu soal, tetapi dituntut untuk berpikir secara kritis, menganalisis masalah, dan mengevaluasi berbagai solusi yang ada. Pada proses pembelajaran pendidik memberikan sebuah masalah yang menantang kepada peserta didik, kemudian peserta didik akan melakukan proses *thinking aloud* yaitu berpikir sendiri untuk masalah tersebut dengan waktu yang ditentukan. Selanjutnya peserta didik secara bergantian akan mengungkapkan pikiran dan ide mereka mengenai cara menyelesaikan masalah tersebut serta melakukan diskusi untuk mencapai kesepakatan tentang solusi terbaik. Setelah menemukan solusi peserta didik bersama-sama mengevaluasi apakah solusi tersebut benar dan efektif.

Dalam penelitian model pembelajaran TAPPS berbasis etnokimia. Model pembelajaran yang berbasis etnokimia dapat mendorong peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya mengenai kearifan lokal setempat dan kemudian dikaitkan dengan ilmu kimia yang dipelajari, sehingga akan

memberikan kesan yang lebih bermakna saat proses pembelajaran. Pembelajaran yang berbasis etnokimia dapat mempermudah peserta didik untuk memahami konsep-konsep kimia karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari (Wahyudiati & Fitriani, 2021). Pada penelitian etnokimia yang diangkat adalah permasalahan lingkungan di Kalimantan Selatan.

Masalah lingkungan yang diambil yaitu pencemaran air sungai di sekitar Kota Banjarmasin pada pertemuan pertama, limbah sasirangan pertemuan kedua, serta limbah dari makanan khas tradisonal Kalimantan Selatan seperti limbah kulit singkong dari pembuatan tape singkong pertemuan ketiga. Penggunaan masalah lingkungan Kalimantan Selatan bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi kimia hijau sehingga memberikan kesan yang lebih bermakna saat proses pembelajaran serta menumbuhkan kesadaran peserta didik mengenai masalah lingkungan sekitar yang harus diperhatikan. Melalui pembelajaran berbasis etnokimia yang diberikan kepada peserta didik sebagai upaya mengoptimalkan pembelajaran terintegrasi kontekstual dan menguatkan lingkungan sebagai sumber belajar. Menurut Hidayatussani dkk., (2020) menyatakan bahwa pembelajaran yang berbasis etnokimia dapat mengembangkan semangat, pemahaman dan ingatan peserta didik dalam materi pembelajaran. Menurut Aldiansyah dkk., (2023) pembelajaran etnokimia mampu melatih peserta didik untuk berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu masalah lingkungan. Pembelajaran kimia yang dikaitkan dengan etnokimia akan mendorong ketertarikan peserta didik dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik akan terlibat aktif.

Salah satu masalah lingkungan Kalimantan Selatan yang dapat digunakan dalam pembelajaran adalah pemberian masalah mengenai limbah kain sasirangan. Kain sasirangan merupakan kain khas Kalimantan Selatan yang telah mendunia. Kain sasirangan menghasilkan warna, dan motif yang khas sehingga dapat menarik para pembeli. Proses pembuatan kain sasirangan melibatkan tahapan-tahapan yang erat kaitannya dengan prinsip dan reaksi kimia. Pewarnaan kain sasirangan dapat menggunakan bahan alami seperti kunyit mengandung zat warna kurkuminoid, kulit bawang merah mengandung antosianin dan flavonoid serta bahan alam lain yang mengandung zat warna alami. Proses perendaman yang digunakan untuk membangkitkan warna pada pewarna alami. Bahan kimia yang digunakan adalah tanjung (FeSO_4), tawas ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) dan kapur tohor (CaCO_3). Zat-zat mordan berfungsi untuk membentuk jembatan kimia antara zat warna alami dengan serat kain sehingga afinitas zat warna meningkat terhadap serat kain. Pengrajin kain sasirangan sudah banyak tersebar di sekitar Kota Banjarmasin seperti Sungai Jingah dan Manarap.

Sisi negatif dari kerajinan kain sasirangan adalah limbah yang dihasilkan dapat mencemari lingkungan. Dalam produksi kain sasirangan sering kali para pengrajin menggunakan pewarna buatan agar menghasilkan warna yang lebih kuat dan menarik, sisa cairan dari proses pewarnaan tersebut biasanya akan dibuang ke sungai-sungai kecil yang mengalir melewati kampung-kampung pengrajin sasirangan sehingga sering kali mengalami perubahan warna menjadi biru atau kehijauan. Dari permasalahan tersebut perlu adanya upaya untuk mengurangi limbah sasirangan agar produksi kain sasirangan dapat berkembang secara berkelanjutan namun tidak merusak lingkungan.

Salah satu kegiatan model pembelajaran TAPPS berbasis etnokimia adalah dengan memberikan permasalahan limbah kain sasirangan pada pertemuan pertama. Peserta didik akan dihadapkan dengan permasalahan limbah sasirangan, kemudian peserta didik akan mulai mengungkapkan pemikiran, ide dan perasaannya mengenai permasalahan limbah sasirangan seperti “pewarnaan kain sasirangan menyebabkan kerusakan ekosistem seperti pencemaran air sungai di sekitar lokasi produksi. Sisa limbah sasirangan yang dibuang ke sungai akan mengubah kondisi sungai yang dulunya jernih dan tidak berbau sekarang berubah warna dan menimbulkan bau yang tidak sedap. Pencemaran air sungai akibat dari limbah sasirangan juga berdampak pada kehidupan makhluk hidup seperti ikan dan tanaman di sekitar sungai. Jika limbah sasirangan terus menerus dibuang ke sungai maka akan banyak ikan yang mati dan tanaman di sekitar sungai akan layu. Penyebab utama dari limbah sasirangan adalah penggunaan pewarna buatan yang sulit terurai di lingkungan dan kurangnya kesadaran masyarakat mengenai pengelolaan limbah yang baik.

Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengurangi limbah sasirangan adalah mengganti penggunaan pewarna buatan dengan pewarna alami melalui kegiatan *ecoprint*”. Selanjutnya peserta didik akan merencanakan langkah-langkah kegiatan *ecoprint* dan membuktikan apakah solusi tersebut memang benar mengurangi limbah sasirangan dengan melakukan kegiatan percobaan *ecoprint*. Setelah membuktikan peserta didik melakukan diskusi secara berpasangan dengan mengeluarkan semua ide dan pendapatnya mulai dari permasalahan limbah sasirangan, rencana kegiatan *ecoprint* hingga hasil dari kegiatan *ecoprint*. Diskusi

dilakukan secara bergantian dengan melakukan peran sebagai *problem solver* dan *listener* hingga memperoleh hasil yang terbaik. Setelah melakukan diskusi pasangan peserta didik akan mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.

Pada pertemuan kedua peserta didik akan dihadapkan dengan masalah pencemaran air sungai di Banjarmasin. Peserta didik akan mulai menganalisis secara luas dan mendalam mengenai pencemaran air sungai secara berpasangan. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk mengatasi pencemaran air sungai adalah melakukan kegiatan penjernihan air sederhana. Selanjutnya peserta didik akan merencanakan langkah-langkah kegiatan penjernihan air sederhana dan membuktikan apakah solusi tersebut memang benar mengurangi pencemaran air dengan melakukan kegiatan percobaan penjernihan air sederhana. Setelah membuktikan peserta didik melakukan diskusi secara berpasangan dengan mengeluarkan semua ide dan pendapatnya mulai dari permasalahan pencemaran air sungai, rencana kegiatan penjernihan air sederhana hingga hasil dari kegiatan penjernihan air sederhana. Diskusi dilakukan secara bergantian dengan melakukan peran sebagai *problem solver* dan *listener* hingga memperoleh hasil yang terbaik. Setelah melakukan diskusi pasangan peserta didik akan mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya di depan kelas.

Pertemuan ketiga peserta didik akan dihadapkan dengan masalah sampah organik. Sama seperti pertemuan sebelumnya peserta didik akan mengamati masalah secara berpasangan hingga menemukan solusi yang dapat dilakukan untuk mengatasi limbah sampah organik. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah

melakukan percobaan *eco-enzim*. Selanjutnya peserta didik akan melakukan diskusi secara bergantian melalui peran sebagai *problem solver* dan *listener* hingga memperoleh hasil yang terbaik.

2. Keterlaksanaan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mendorong peserta didik untuk berpikir kritis, kreatif, dan kolaborasi melalui permasalahan yang sering mereka jumpai dalam kehidupan sehingga memperoleh solusi dari masalah yang dihadapi secara berkelompok. Pembelajaran dimulai dengan pemberian sebuah masalah kepada peserta didik seperti masalah air sungai. Setiap kelompok akan berdiskusi untuk menganalisis masalah air sungai secara mendalam dan luas dengan mencari informasi dari berbagai sumber untuk memahami masalah meliputi pencemaran sungai, penyebab, dan dampaknya. Selanjutnya peserta didik menganalisis informasi yang diperoleh, mengidentifikasi solusi dan memilih solusi terbaik. Kemudian peserta didik merancang solusi untuk mengatasi masalah tersebut dan membuktikan apakah solusi tersebut efektif digunakan. Setelah berdiskusi kelompok peserta didik mempresentasikan hasil diskusinya ke depan kelas. Pembelajaran model PBL melatih peserta didik untuk menganalisis masalah, mencari solusi dan membuat keputusan sehingga peserta didik dapat memahami konsep secara mendalam.

Salah satu kegiatan model PBL berbasis etnokimia adalah memberikan permasalahan limbah kain sasirangan. Peserta didik dihadapkan dengan masalah limbah sasirangan. Kemudian peserta didik akan mencari berbagai informasi mengenai jenis pewarna yang digunakan, proses pewarnaan, dan dampak dari

limbah tersebut. Selanjutnya peserta didik menganalisis informasi yang diperoleh melalui diskusi kelompok seperti “limbah sasirangan berasal dari sisa cairan proses pewarnaan kain sasirangan yang menggunakan pewarna buatan dan dibuang ke sungai terdekat. Proses kain sasirangan dengan melarutkan pewarna ke dalam air dengan perbandingan yang telah ditentukan menggunakan pewarna buatan. Kain yang telah disiapkan kemudian dicelupkan ke dalam larutan pewarna. Sisa larutan pewarna dibuang ke sungai sekitar tempat produksi sehingga menimbulkan dampak negatif seperti merusak ekosistem seperti pencemaran air sungai, keberlangsungan makhluk hidup dan kesehatan manusia”. Setelah menganalisis masalah setiap kelompok akan merancang kegiatan solusi kreatif untuk mengurangi limbah pewarnaan kain sasirangan yaitu dengan melakukan kegiatan *ecoprint* dan membuktikan apakah kegiatan *ecoprint* dapat mengurangi limbah pewarnaan kain sasirangan. Setelah berdiskusi kelompok, peserta didik akan mempresentasikan hasil diskusinya dengan memperlihatkan hasil *ecoprint* di depan kelas.

Pertemuan kedua, peserta didik akan dihadapkan dengan masalah pencemaran air sungai. Kemudian peserta didik akan mencari berbagai informasi mengenai penyebab-penyebab dari pencemaran air sungai. Selanjutnya peserta didik akan menganalisis informasi yang diperoleh melalui diskusi kelompok hingga merancang kegiatan solusi kreatif untuk mengurangi pencemaran air sungai. Kegiatan yang dilakukan adalah penjernihan air sederhana. Setelah berdiskusi kelompok, peserta didik akan mempresentasikan hasil diskusinya dengan memperlihatkan hasil penjernihan air sederhana di depan kelas.

Pertemuan ketiga, peserta didik akan dihadapkan dengan masalah sampah organik. Kemudian peserta didik akan mencari berbagai informasi mengenai penyebab dan dampak dari tumpukan sampah organik. Selanjutnya peserta didik akan menganalisis informasi yang diperoleh melalui diskusi kelompok hingga merancang kegiatan solusi kreatif untuk mengurangi penumpukan sampah organik. Kegiatan yang dilakukan adalah *eco-enzim*. Setelah berdiskusi kelompok, peserta didik akan mempresentasikan hasil diskusinya dengan memperlihatkan hasil *eco-enzim* di depan kelas.

3. Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta didik Menggunakan Model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) dengan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Berdasarkan tahapan-tahapan yang telah dilakukan dalam proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran TAPPS berbasis etnokimia dan PBL berbasis etnokimia peserta didik dilatih untuk aktif berpikir, berdiskusi dan aktif dalam mengungkapkan ide yang dimiliki. Pada proses pembelajaran TAPPS berbasis etnokimia terlihat bahwa peserta didik dapat bekerjasama baik dalam melakukan percobaan maupun memecahkan permasalahan, sehingga tidak ada waktu peserta didik untuk bermalas-malasan dan tidak aktif saat proses pembelajaran. Pada tahap percobaan semua peserta didik terlihat aktif dalam melakukan langkah-langkah percobaan sehingga mereka mampu memahami dan mengingat hasil dari setiap langkah dengan tepat dan ketika ditanyakan kembali mereka akan menjelaskan dengan cepat tanpa harus membuka catatan. Pada tahap pemecahan masalah terlihat seluruh peserta didik melakukan tugas dan tanggung jawabnya dengan baik, hal tersebut terjadi karena masing-masing peserta didik

memiliki rasa tanggung jawab yang penuh terhadap dirinya dan teman kelompoknya.

Pada proses pembelajaran PBL berbasis etnokimia peserta didik terlihat kurang menyadari akan tanggung jawab dalam menyelesaikan permasalahan sehingga sebagian besar peserta didik terlihat kurang antusias untuk belajar dan lebih mengandalkan temannya. Ketika tahap percobaan beberapa peserta didik hanya berperan sebagai penonton tanpa ikut serta dalam melakukan langkah-langkah percobaan sehingga mereka kurang memahami dan mengingat hasil dari setiap langkah percobaan dan ketika ditanyakan kembali hanya sebagian peserta didik yang dapat menjelaskan dengan tepat. Pada tahap diskusi kelompok hanya sebagian peserta didik yang menjalankan tanggung jawabnya secara penuh sedangkan peserta didik lainnya sibuk memainkan *handpone*, mengobrol dengan kelompok lain dan melakukan keributan. Hal tersebut terjadi karena masing-masing peserta didik telah merasa mendapatkan tugas-tugasnya masing-masing sehingga ketika tugasnya selesai mereka kurang termotivasi untuk berdiskusi dengan kelompoknya.

Pada pembelajaran TAPPS berbasis etnokimia terdapat tahap menjalankan peran sebagai *problem solver* dan *listener*. Peserta didik akan menjelaskan pengetahuan yang mereka miliki kepada teman kelompoknya hingga mereka memiliki pemahaman yang sama terhadap suatu solusi masalah yang mereka peroleh. Adanya tahapan bertukar pendapat dengan kedua peran tersebut membuat proses pembelajaran tidak membosankan, karena peserta didik mendapat tantangan pada saat menjelaskan pengetahuan mereka pada temannya. Tahap bertukar

pendapat juga memberikan dampak yang positif terhadap keaktifan dan keterlibatan peserta didik dalam diskusi kelompok, serta membuat peserta didik akan semakin termotivasi untuk belajar. Dalam pembelajaran PBL berbasis etnokimia, pada saat diskusi kelompok peserta didik hanya menjawab hasil dari pengerjaan LKPD yang mereka peroleh dan tidak ada tahap bertukar pendapat seperti pada TAPPS sehingga terdapat sebagian peserta didik yang masih kurang memahami materi pembelajaran.

Berdasarkan narasi di atas secara menyeluruh terdapat perbandingan model pembelajaran TAPPS berbasis etnokimia dengan PBL berbasis etnokimia. Model TAPPS berbasis etnokimia lebih efektif digunakan dibandingkan model PBL berbasis etnokimia. Model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) merupakan pembelajaran yang dilakukan secara berpasangan dengan menekankan kemampuan berpikir kritis sehingga mampu memecahkan permasalahan yang dihadapi peserta didik (Rahmawati dkk, 2019). Setiap peserta didik akan mendapatkan peran sebagai *problem solver* dan *listener* (Amul, 2021). Model TAPPS berbasis etnokimia dapat mendorong peserta didik untuk berpikir secara mendalam dan luas dalam menyelesaikan masalah lingkungan, mengembangkan kepercayaan peserta didik dalam mengungkapkan pendapatnya, mengembangkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran dan menumbuhkan rasa tanggung jawab dan kerja sama yang baik, serta menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam, sedangkan Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan pembelajaran yang menyajikan bahan pelajaran melalui permasalahan yang perlu dianalisis dan diselesaikan menggunakan pengetahuan yang dimiliki oleh peserta didik secara berkelompok (Novianti dkk., 2020). Model PBL berbasis

etnokimia mampu mendorong berpikir kreatif peserta didik dalam menyelesaikan masalah, mengembangkan keaktifan peserta didik dalam pembelajaran namun kurang menumbuhkan rasa tanggung jawab peserta didik dalam bekerja sama menyelesaikan permasalahan sehingga terdapat peserta didik yang santai dan tidak ikut aktif dalam kegiatan pembelajaran.

Hasil penelitian sejalan dengan Izzata & Asmara, (2020) yang menunjukkan hasil bahwa terdapat perbedaan pengaruh kemampuan pemecahan masalah peserta didik menggunakan model TAPPS, model PBL, dan model konvensional dengan nilai sig $0,000 < 0,05$. Melalui proses penyelidikan verbal dan elaborasi model TAPPS mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik (Sabora dkk., 2022).

Data hasil hipotesis didukung oleh Tabel 4.2 yang menunjukkan bahwa penerapan model TAPPS berbasis etnokimia lebih baik dibandingkan dengan model PBL berbasis etnokimia. Kelas eksperimen I dari hasil *posttest* nilai rata-rata mencapai 72,26, sedangkan kelas eksperimen II nilai rata-rata mencapai 66,50. Rata-rata nilai yang diperoleh tidak terlalu jauh berbeda hanya memiliki perbedaan sebesar 5,76, hal tersebut karena model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian sama-sama menitikberatkan pada keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Sintak model TAPPS adalah melakukan orientasi, eksplorasi, asosiasi, dan komunikasi. Sintak model PBL adalah melakukan orientasi peserta didik pada masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membimbing penyelidikan individu atau kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya

serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Jika mengkaji sintak tersebut yang menyebabkan model TAPPS lebih efektif dibandingkan model PBL adalah pada sintak model TAPSS lebih terstruktur daripada model PBL. Pada Model PBL tidak adanya proses yang menekankan setiap peserta didik untuk mengungkapkan pemikiran dan pengetahuan mereka dengan lantang sehingga peserta didik tidak dapat mengidentifikasi kesalahan dalam penalaran mereka sendiri.

Pada kelas eksperimen I terdapat 10 peserta didik pada kategori tinggi, 12 peserta didik pada kategori sedang, dan 12 peserta didik pada kategori rendah. Berbeda dengan kelas eksperimen II terdapat 4 peserta didik pada kategori tinggi, 16 peserta didik pada kategori sedang, dan 14 peserta didik pada kategori rendah. Berdasarkan perbedaan rata-rata tersebut dapat dikatakan bahwa penerapan dengan model pembelajaran TAPPS berbasis etnokimia yang diterapkan pada kelas eksperimen I pada materi kimia hijau dapat memberikan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan penerapan pembelajaran dengan model PBL berbasis etnokimia pada kelas eksperimen II.

4. Perbandingan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta didik Menggunakan Model *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) dengan Model *Problem Based Learning* (PBL) Berdasarkan Ketercapaian Indikator Polya

a. Indikator Memahami Masalah

Berdasarkan pencapaian indikator pertama kemampuan pemecahan masalah pada nilai *posttest* Gambar 4.1 yaitu memahami masalah pada kelas eksperimen I yang dibimbing melalui model TAPPS berbasis etnokimia diperoleh hasil persentase rata-rata sebesar 80,9% dengan kategori tinggi, sedangkan pada

kelas eksperimen II yang dibimbing melalui model PBL berbasis etnokimia diperoleh hasil persentase rata-rata sebesar 68,8% dengan kategori sedang. Selisih persentase rata-rata indikator memahami masalah antara kelas eksperimen I dan II adalah 12,2%. Ketercapaian indikator memahami masalah dapat dilihat pada salah satu butir soal nomor 1a sebagai berikut:

“Perhatikan Gambar berikut!



(Sumber:www.wartabanjar.com)

Gambar 4. 5 Contoh Soal 1a

Gambar di atas merupakan penampakan sungai-sungai yang ada di Banjarmasin. Berdasarkan gambar di atas jawablah pertanyaan berikut:

- a. Apa yang kalian amati dari gambar tersebut? Jelaskan!”

Pada kelas eksperimen I sebanyak 21 peserta didik menjawab dengan tepat, 12 peserta didik menjawab kurang tepat dan 1 peserta didik yang tidak memberikan jawaban. Sedangkan pada kelas eksperimen II sebanyak sebanyak 17 peserta didik menjawab dengan tepat, 17 peserta didik menjawab kurang tepat dan tidak terdapat peserta didik yang tidak memberikan jawaban. Contoh jawaban peserta didik dapat dilihat pada gambar 4.6, 4.7, 4.8, dan 4.9.

a. 2. masalah pencemaran air Sungai, karena penumpukan sampah yang disebabkan oleh aktivitas penduduk.

CS Dipindai dengan CamScanner

Gambar 4. 6 Contoh jawaban kurang tepat peserta didik kelas eksperimen I pada Indikator Memahami Masalah

1. a. Sungai yang tercemar akibat dari menumpuknya sampah-sampah.

CS Dipindai dengan CamScanner

Gambar 4. 7 Contoh Jawaban Kurang Tepat Peserta Didik Kelas Eksperimen II pada Indikator Memahami Masalah

1. 2. Sungai yang tercemar dikarenakan sampah, sampah yang dibuang warga ke Sungai dapat menyebabkan Sungai kotor/tercemar dengan banyaknya warga membuang sampah di Sungai dapat menyebabkan berkurangnya air bersih.

CS Dipindai dengan CamScanner

Gambar 4. 8 Contoh Jawaban Tepat Peserta Didik Kelas Eksperimen II pada Indikator Memahami Masalah

1 a. Sungai dipenuhi oleh sampah, yang diakibatkan oleh masyarakat yang membuang sampah sembarangan ke sungai dengan itulah terjadi penumpukan atau pencemaran sampah-sampah pada sungai.

CS Dipindai dengan CamScanner

Gambar 4. 9 Contoh Jawaban Tepat Peserta Didik Kelas Eksperimen II pada Indikator Memahami Masalah

Dari jawaban pada Gambar 4.8 dan 4,9 tersebut terlihat peserta didik telah mampu memahami masalah dari sebuah gambar. Berdasarkan persentase rata-rata dan jawaban peserta didik menunjukkan bahwa ketercapaian indikator memahami masalah pada kelas eksperimen I lebih besar dibandingkan kelas eksperimen II. Hal

tersebut terjadi karena saat proses pembelajaran peserta didik kelas eksperimen I lebih aktif dalam mengidentifikasi masalah pada wacana yang terdapat dalam LKPD sehingga mereka mampu memahami masalah dengan tepat. Ketercapaian indikator memahami masalah juga selaras dengan sintak pertama pada model TAPPS yaitu orientasi, peserta didik akan berpikir keras untuk menganalisis masalah, mengevaluasi informasi dan membuat keputusan mengenai masalah yang dihadapi (Vinsensa dkk., 2021) . Sedangkan PBL yaitu orientasi peserta didik pada masalah melalui pemberian wacana yang berisi permasalahan tentang pencemaran lingkungan sehingga peserta didik akan mengidentifikasi masalah, penyebab dan akibat dari persoalan tersebut (Novianti dkk., 2020). Selain sintak dan proses pembelajaran, jawaban peserta didik kelas eksperimen I dan II juga mempengaruhi ketercapaian indikator memahami masalah, peserta didik kelas eksperimen I memiliki pola jawaban yang jelas, lengkap, dan tepat sedangkan peserta didik kelas eksperimen II memiliki pola jawaban yang jelas, kurang lengkap dan tepat.

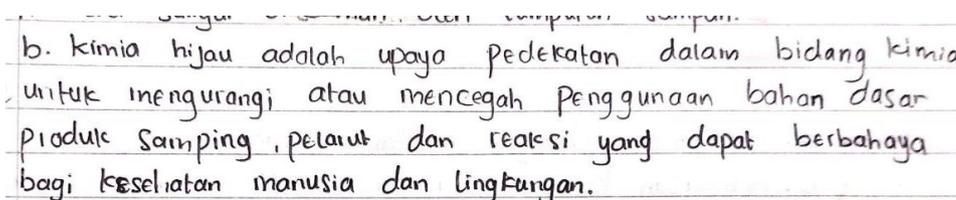
b. Indikator Merencanakan Penyelesaian

Pencapaian indikator merencanakan penyelesaian pada Gambar 4.2 kelas eksperimen I diperoleh hasil persentase rata-rata sebesar 76,2 kategori sedang, hasil tersebut dapat dicapai karena keterlaksanaan sintak model TAPPS pada yaitu eksplorasi yang menuntut peserta didik untuk menghasilkan pendapat atau gagasan sehingga peserta didik mampu memikirkan solusi terhadap proses penyelesaian masalah (Salehha dkk., 2022). Pada kelas eksperimen II diperoleh hasil persentase rata-rata sebesar 66,5 kategori sedang. Ketercapaian tersebut selaras dengan keterlaksanaan tahapan pembelajaran model PBL pada sintak membimbing

penyelidikan individu atau kelompok yaitu peserta didik dituntut mencari dan mengumpulkan informasi mengenai permasalahan sehingga peserta didik mampu merencanakan solusi dalam menyelesaikan permasalahan (Vinsensa dkk., 2021). Selisih persentase rata-rata indikator memahami masalah antara kelas eksperimen I dan II adalah 9,7% Ketercapaian indikator merencanakan penyelesaian dapat dilihat pada salah satu butir soal nomor 1b sebagai berikut:

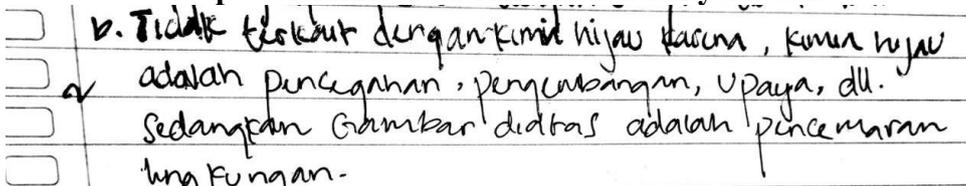
Bagaimana keterkaitan kimia hijau terkait kedua gambar di atas?

Pada kelas eksperimen I sebanyak 19 peserta didik menjawab dengan tepat, 15 peserta didik menjawab kurang tepat dan 1 peserta didik yang tidak memberikan jawaban. Sedangkan pada kelas eksperimen II sebanyak 10 peserta didik menjawab dengan tepat, 24 peserta didik menjawab kurang tepat dan tidak terdapat peserta didik yang tidak memberikan jawaban. Contoh jawaban peserta didik dapat dilihat pada gambar 4.10, 4.11, 4.12, dan 4.13.



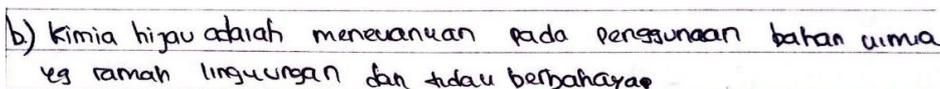
b. kimia hijau adalah upaya pendekatan dalam bidang kimia untuk mengurangi atau mencegah penggunaan bahan dasar produk samping, pelarut dan reaksi yang dapat berbahaya bagi keselamatan manusia dan lingkungan.

Gambar 4. 10 Contoh Jawaban Tepat Peserta Didik Kelas Eksperimen I pada Indikator Merencanakan Penyelesaian



b. Tidak terkait dengan kimia hijau karena, kimia hijau adalah pencegahan, pengurangan, upaya, dll. Sedangkan gambar diatas adalah pencemaran lingkungan.

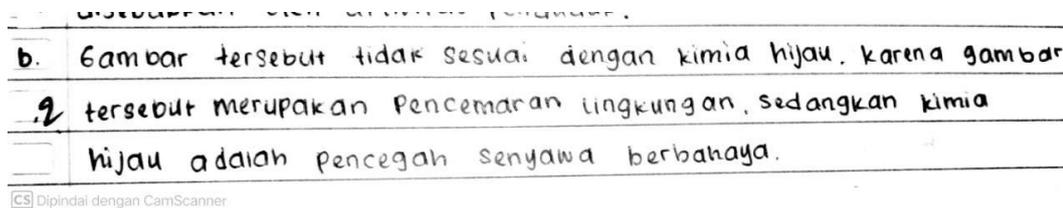
Gambar 4. 11 Contoh Jawaban Tepat Peserta Didik Kelas Eksperimen I pada Indikator merencanakan penyelesaian



b) kimia hijau adalah menemuan pada penggunaan bahan kimia yg ramah lingkungan dan tidak berbahaya

Gambar 4. 12 Contoh Jawaban Kurang Tepat Peserta Didik Kelas

Eksperimen I pada Indikator Memahami Masalah



Gambar 4.13 Contoh Jawaban Kurang Tepat Peserta Didik Kelas Eksperimen II pada Indikator Memahami Masalah

Berdasarkan jawaban peserta didik menunjukkan bahwa ketercapaian indikator kedua pada kelas eksperimen I lebih besar dibandingkan kelas eksperimen. Hal tersebut terjadi karena saat proses pembelajaran sebagian peserta didik pada kelas eksperimen II yang tidak ikut terlibat aktif ketika proses perencanaan solusi masalah pada LKPD.

c. Indikator Melaksanakan Penyelesaian

Pencapaian indikator melaksanakan penyelesaian pada Gambar 4.3 kelas eksperimen I diperoleh hasil persentase rata-rata sebesar 68,2 kategori sedang, hal tersebut selaras dengan keterlaksanaan tahapan model TAPPS pada sintak asosiasi yaitu peserta didik mampu mengeluarkan pendapat dan gagasan baru melalui peran masing-masing sebagai *problem solving* dan *listener* dengan melakukan kegiatan percobaan (Salehha dkk., 2022). Pada kelas eksperimen II diperoleh hasil persentase rata-rata sebesar 65,9 % kategori sedang, hal tersebut selaras dengan keterlaksanaan tahapan model PBL pada sintak membimbing penyelidikan individu atau kelompok yaitu peserta didik mampu menghasilkan gagasan baru mengenai penyelesaian masalah melalui kegiatan percobaan (Utami dkk., 2024). Selisih persentase rata-rata indikator memahami masalah antara kelas

eksperimen I dan II adalah 2,3%. Ketercapaian indikator merencanakan penyelesaian dapat dilihat pada salah satu butir soal nomor 1c sebagai berikut:

Bagaimana solusi yang dapat kalian lakukan? Jelaskan!

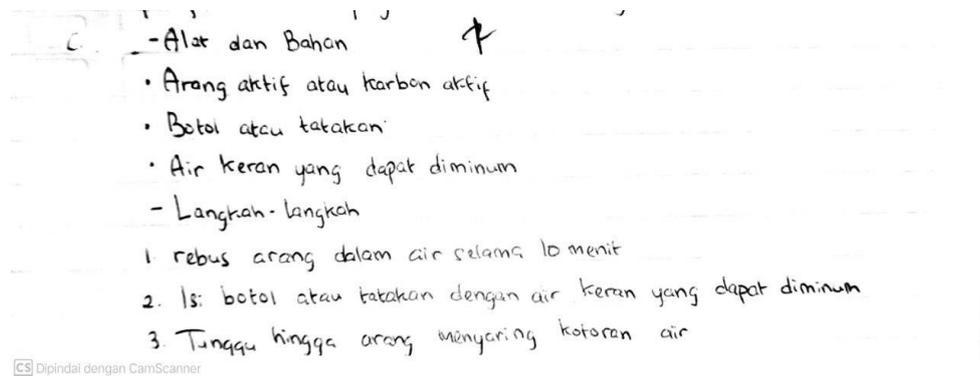
Pada kelas eksperimen I sebanyak 13 peserta didik menjawab dengan tepat, 21 peserta didik menjawab kurang tepat dan tidak terdapat peserta didik yang tidak memberikan jawaban. Pada kelas eksperimen II sebanyak sebanyak 12 peserta didik menjawab dengan tepat, 21 peserta didik menjawab kurang tepat dan tidak terdapat peserta didik yang tidak memberikan jawaban. Contoh jawaban peserta didik dapat dilihat pada gambar 4.14, 4.15, 4.16, dan 4.17.

c. alat dan bahan → Botol, spons atau kain kasa yang sudah dicuci bersih, ijuk atau sabut kelapa, arang, kerikil, kapas, penyangga botol, penampung air saringan

Langkah →

1. letakkan spons atau kain kasa dibagian bawah botol
2. memasukkan ijuk atau sabut kelapa diatas spons/ kain kasa, lalu padatkan.
3. masukkan arang dan sabut kelapa diatas ijuk/ sabut kelapa, lalu tekan² hingga padat.
4. masukkan kerikil diatas sabut kelapa
5. masukkan kapas hingga botol penuh
6. siapkan penyangga botol
7. letakkan penampung air saringan dibawah mulut botol

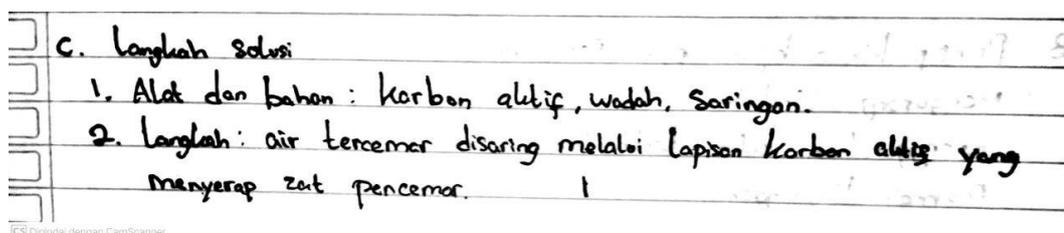
Gambar 4. 14 Contoh Jawaban Tepat Peserta Didik Kelas Eksperimen I pada Indikator Merencanakan Penyelesaian



Gambar 4. 15 Contoh Jawaban Tepat Peserta Didik Kelas Eksperimen II pada Indikator Merencanakan Penyelesaian

2. Penjernihan Air :
- Masukkan arang aktif ke dalam wadah penjernihan.
 - Tuangkan air yang akan dijernihkan ke dalam wadah.
 - biarkan air terendam dalam arang aktif selama beberapa jam atau semalaman.
 - Saring air menggunakan kain katun atau kain ~~serbet~~ saringan untuk memisahkan arang aktif dari air.

Gambar 4. 16 Contoh Jawaban Tidak Tepat Peserta Didik Kelas Eksperimen I pada Indikator Merencanakan Penyelesaian



Gambar 4. 17 Contoh Jawaban Tidak Tepat Peserta Didik Kelas Eksperimen II pada Indikator Merencanakan Penyelesaian

Berdasarkan rata-rata persentase dan jawaban peserta didik dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen I memiliki kemampuan merencanakan penyelesaian yang lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen II dengan selisih yang sangat kecil, hal tersebut terjadi karena sebagian peserta didik masih belum tepat dalam menjelaskan pelaksanaan dari perencanaan penyelesaian yang

dibuktikan dari jawaban peserta didik kelas eksperimen I yang lebih lengkap menjelaskan alat, bahan hingga langkah percobaan hingga selesai sedangkan jawaban peserta didik kelas eksperimen II hanya menjelaskan alat dan bahan secara lengkap namun langkah percobaannya masih belum lengkap dan tepat.

d. Indikator Memeriksa Kembali

Pencapaian indikator memeriksa kembali pada Gambar 4.4 kelas eksperimen I diperoleh hasil persentase rata-rata sebesar 61,2 kategori rendah, sedangkan pada kelas eksperimen II diperoleh hasil persentase rata-rata sebesar 60,3 kategori rendah. Selisih persentase rata-rata indikator memahami masalah antara kelas eksperimen I dan II adalah 0,9% sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas eksperimen I memiliki kemampuan merencanakan penyelesaian yang lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen II namun berada dalam kategori rendah. Tidak tercapainya indikator memeriksa kembali dikarenakan masih banyak peserta didik yang tidak melakukan evaluasi mengenai hasil rencana penyelesaian karena mereka terfokus pada memahami masalah, merencanakan penyelesaian dan melaksanakan perencanaan. Hal tersebut dapat dilihat pada butir soal 3d dengan naskah sebagai berikut:

Perhatikan gambar berikut!



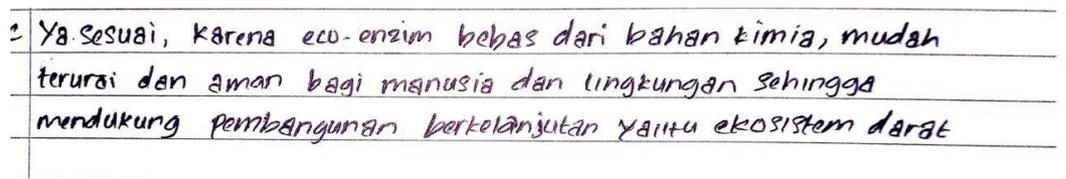
(Sumber: www.zakatsukses.com)

Gambar 4. 18 Soal Poin d

Gambar di atas merupakan salah satu contoh tumpukan sampah organik yang tidak mendukung pembangunan berkelanjutan 2030. Berdasarkan uraian tersebut jawablah pertanyaan dibawah ini:

Apa program pembangunan berkelanjutan yang sesuai dengan jawaban kalian pada poin b dan c? Berikan alasannya!

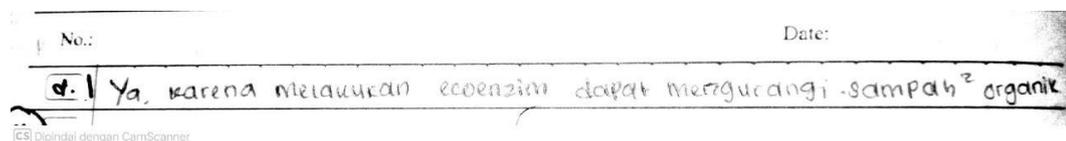
Pada kelas eksperimen I sebanyak 13 peserta didik menjawab dengan tepat, 16 peserta didik menjawab kurang tepat dan 5 peserta didik yang tidak memberikan jawaban. Sedangkan pada kelas eksperimen II sebanyak sebanyak 6 peserta didik menjawab dengan tepat, 23 peserta didik menjawab kurang tepat dan 5 peserta didik yang tidak memberikan jawaban. Berdasarkan jawaban peserta didik masih banyak yang memberikan jawaban kurang tepat dibandingkan jawaban dengan tepat. Contoh jawaban peserta didik dapat dilihat pada gambar 4.13.



2 Ya sesuai, karena eco-enzim bebas dari bahan kimia, mudah terurai dan aman bagi manusia dan lingkungan sehingga mendukung pembangunan berkelanjutan yaitu ekosistem darat

CS Dipindai dengan CamScanner

Gambar 4. 19 Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen I pada Indikator Melihat Kembali



No.: _____ Date: _____
 d. Ya, karena melakukan ecoenzim dapat mengurangi sampah organik

CS Dipindai dengan CamScanner

Gambar 4. 20 Contoh Jawaban Peserta Didik Kelas Eksperimen II pada Indikator Melihat Kembali

Berdasarkan hasil pencapaian indikator tentang kemampuan pemecahan masalah dan hasil pengolahan data yang dilakukan, menunjukkan bahwa kelas

eksperimen I memperoleh persentase dalam kategori tinggi dan sedang pada indikator memahami masalah, merencanakan penyelesaian, dan melakukan perencanaan, serta kategori rendah pada indikator memeriksa kembali. Kelas eksperimen II memperoleh persentase dalam kategori sedang pada indikator indikator memahami masalah, merencanakan penyelesaian, dan melakukan perencanaan, serta kategori rendah pada indikator memeriksa kembali, artinya model TAPPS berbasis etnokimia lebih mampu mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Hal tersebut selaras dengan hasil uji hipotesis yang dilakukan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah yang telah diuraikan sebelumnya diketahui bahwa model TAPPS dan PBL yang sama-sama berbasis etnokimia memiliki pengaruh yang berbeda dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Hasil rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen I dengan model TAPPS lebih tinggi dibandingkan kelas eksperimen II dengan model PBL. Keberhasilan tersebut diperoleh karena pada proses pembelajaran peserta didik pada kelas eksperimen I lebih antusias dan dapat bekerja dalam kelompok secara baik sehingga menimbulkan kerjasama yang baik dalam aktivitas pembelajaran dan lebih berperan dalam melakukan penyelidikan untuk memperoleh informasi tentang materi yang diajarkan.

Adanya respon yang positif dari peserta didik terhadap penerapan model TAPPS dan PBL maka proses dalam pelaksanaan pembelajaran berjalan secara lancar walaupun terdapat beberapa peserta didik yang masih perlu diperhatikan dan kedua model memberikan pengaruh dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah yang ditunjukkan pada hasil akhir uji t yaitu adanya perbedaan

kemampuan pemecahan masalah peserta didik yang diajarkan menggunakan model TAPPS maupun PBL.

Penelitian didukung oleh lembar observasi untuk mengevaluasi keterlaksanaan model pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen I dan II. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Thinking Aloud Pair Problem Solving* (TAPPS) berbasis etnokimia untuk kelas eksperimen I dan *Problem Based Learning* (PBL) berbasis etnokimia untuk kelas eksperimen II. Hasil pengamatan yang dilakukan oleh Observer menunjukkan bahwa kedua model pembelajaran telah terlaksana dengan tingkat 100% baik. Sebagaimana terlampir dalam Lampiran.