



Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur sebagai Media Praktikum Pemisahan Campuran untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Menengah

Nimas Setyawati¹, Arifin Septiyanto¹, Nur Wakhidah¹

¹ Pendidikan IPA, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel, Surabaya, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.3423>

Article Info:

Received : 18 Agustus 2026
Revised : 08 September 2026
Accepted : 26 September 2026
Published : 12 Oktober 2026

Correspondence:

Nimas Setyawati

Phone:

Abstract: Laboratory activities on the separation of mixtures in schools do not yet fully provide students with the opportunity to analyze problems, provide evidence-based reasoning, and evaluate experimental results. This study aims to determine the effect of the method of separating mixtures using eggshell waste on students' critical thinking skills. The study employed a pre-experimental, one-group pretest-posttest design involving 35 eighth-grade middle school students. The laboratory activity involved constructing filters from cotton, tissue paper, charcoal, eggshell powder, and zeolite to filter simulated wastewater. The data were found to be non-normal based on the Kolmogorov-Smirnov one-sample test (0.001). The results showed that the pretest mean of 62.05 increased to 90.35 on the posttest, with an average gain of 28.30 and an N-gain of 0.77, classified as high. The Wilcoxon test yielded a p-value of 0.000, indicating a significant difference between the pretest and posttest scores. These results indicate that the laboratory experiment on mixture separation using eggshell waste can develop students' critical thinking skills in contextual science learning. This experiment can enrich laboratory materials that are simple, economical, and readily available, while also utilizing household waste as a valuable resource in science education.

Keywords: Eggshells; Filtration; Science Process Skills; Mixture Separation

Citation: Setyawati, N., Septiyanto, A., & Wakhidah, N. (2026). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur sebagai Media Praktikum Pemisahan Campuran untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Sekolah Menengah. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, Dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 7(4), 6191–6198. <https://doi.org/10.29303/goescienceed.v7i4.3423>

Pendahuluan

Ketersediaan akses terhadap air masih menjadi masalah global yang hingga saat ini belum terselesaikan secara merata (World Health Organization & UNICEF, 2025). Meskipun beberapa upaya dapat meningkatkan akses terhadap layanan air dan kebersihan selama beberapa tahun terakhir, kesenjangan terjadi di beberapa negara berkembang yang menyebabkan milyaran penduduk belum memperoleh layanan dasar yang memadai. Kesenjangan tersebut dapat diperburuk oleh kelangkaan air yang disebabkan perubahan iklim, pertumbuhan penduduk, dan lemahnya tata kelola air. Sekitar setengah penduduk dunia menghadapi kelangkaan air yang serius pada periode tertentu di setiap tahunnya (UNESCO, 2024).

Situasi tersebut menunjukkan bahwa krisis air global tidak semata-mata disebabkan oleh terbatasnya ketersediaan sumber air, tetapi juga dipengaruhi oleh ketidakmerataan distribusi, rendahnya keterjangkauan air, kualitas pelayanan yang belum memadai, serta keterbatasan kapasitas negara dalam menjamin akses air yang aman dan berkelanjutan.

Air yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari masyarakat terkadang berwarna kekuningan. Lumpur lapindo yang terletak di desa Porong, Sidoarjo memiliki kandungan logam, diantaranya litium, stronsium, skandium (Wibowo et al., 2023). Hal ini disebabkan oleh adanya campuran yang mengandung partikel tersuspensi, zat terlarut dan bahkan logam. Lumpur ini dibuang ke aliran sungai tanpa pengolahan terlebih

dahulu. Lumpur yang mengalir bersamaan dengan air akan berpotensi membahayakan biota air sungai dan kesehatan manusia (Siswanti et al., 2025). Selain itu, Arin et al., (2023) di wilayah Magetan sebagian besar masyarakat mengandalkan sumur bor untuk akses air minum, setelah di teliti terdapat kandungan besi sebesar 0,9 mg/L, yang mana kandungan ini melewati batas maksimal kandungan besi yang dipersyaratkan pemelintah yaitu peraturan menteri kesehatan RI No. 492 Tahun 2010 tentang kandungan besi yang dibolehkan dalam sir minum maksimal 0,3 mg/L. Oleh karena itu, diperlukan adanya metode pengolahan air untuk menurunkan kadar besi seperti metode absorpsi.

Metode absorpsi adalah proses pengolahan air tercemar dengan cara menyerap berbagai pengotor seperti partikel halus, kation terlarut serta bau yang terdapat pada air. secara umum, absorpsi diartikan sebagai proses menempelnya partikel dalam larutan di permukaan bahan absorben (Sejati et al., 2021). Metode yang digunakan ini memerlukan biaya yang relatif murah, kadar toksisitas rendah serta efektif menghilangkan zat organik pada polutan air (Choi et al., 2017). Bahan dasar yang digunakan pada metode absorpsi adalah cangkang telur (Sari et al., 2024). Cangkang telur memiliki pori-pori alami serta nutrisi kalsium karbonat yang tinggi (Kurniawidi et al., 2020) sehingga sangat memungkinkan penggunaan metode absorpsi. Kalsium karbonat yang terdapat pada cangkang telur berkisar 87%-97% (Azzahro et al., 2025). Senyawa ini bersifat basa yang dapat menaikkan pH pada air tercemar. Ketika dipadukan dengan arang, zeolit, kapas, dan tisu, cangkang telur dapat menjadi media praktikum filtrasi berlapis yang mudah dibuat dan memungkinkan siswa mengamati perubahan warna, bau, dan kekeruhan air.

Kondisi tersebut dapat dijadikan media pembelajaran IPA karena berhubungan dengan kehidupan sehari-hari siswa yang dapat dikaitkan dengan materi pemisahan campuran. Berdasarkan studi pendahuluan sebelumnya, siswa melakukan praktikum dengan guru mapel menggunakan sampel air tepung dan air pasir dengan menggunakan kertas saring sebagai filter penyaringan. Kegiatan praktikum ini tidak menantang proses berfikir siswa karena bersifat sederhana, siswa hanya melakukan kegiatan pengamatan, dan menyimpulkan secara sederhana, tidak adanya kontekstual dengan masalah nyata, tidak adanya evaluasi efektifitas alat, dan pengambilan keputusan ilmiah. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa kegiatan praktikum pemisahan campuran perlu dirancang tidak hanya untuk memberikan pengalaman melakukan penyaringan, tetapi juga melibatkan siswa dalam proses penyelidikan yang lebih bermakna. Kegiatan pembelajaran perlu memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengamati permasalahan,

mengolah dan menganalisis informasi, mengevaluasi hasil percobaan serta mengambil keputusan berdasarkan bukti. Proses pembelajaran tersebut berkaitan dengan penerapan keterampilan proses sains, karena memungkinkan siswa terlibat secara aktif dalam memperoleh dan membangun pengetahuan melalui kegiatan ilmiah.

Keterampilan proses sains merupakan serangkaian yang melibatkan kemampuan kognitif, psikomotorik siswa dalam memperoleh pengetahuan (Fatmawati et al., 2022). Keterampilan proses sains adalah metode pembelajaran yang dapat melatih siswa untuk menemukan sesuatu melalui eksperimen dan demonstrasi. Pembelajaran tersebut dapat mengembangkan keterampilan siswa dalam menemukan fakta dan memahami konsep (Barus et al., 2024). Metode tersebut memberikan kesempatan untuk melakukan penyelidikan dengan memanfaatkan lingkungan sebagai sumber belajar. Metode ini juga dapat mengembangkan sikap ilmiah dan menerapkan langkah-langkah kerja ilmiah dalam membangun konsep sains. Keterampilan proses sains mencakup kemampuan berfikir, bernalar dan bertindak secara logis (Fatimah Millenia Fauziah, 2022). Keterampilan proses sains diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu keterampilan proses sains dasar dan keterampilan proses terintegrasi (Kurniawan, 2016). Keterampilan proses sains dasar yaitu kegiatan pembelajaran seperti mengamati, mengklasifikasikan, mengkomunikasikan, mengukur, memprediksi, dan menyimpulkan. Sedangkan keterampilan proses sains terintegrasi adalah kegiatan pembelajaran yang mampu melibatkan proses ilmiah yang lebih kompleks seperti mengidentifikasi masalah, analisis data, membuat hipotesis, memberikan alasan, serta kesimpulan dan evaluasi (Inayah et al., 2020). Menurut (Dahar, 1996) keterampilan proses sains merupakan kemampuan dalam menerapkan metode ilmiah untuk memperoleh pemahaman, mengembangkan pengetahuan, serta menemukan konsep dalam ilmu pengetahuan. Menurut (Padilla, 1990) keterampilan proses sains merupakan kemampuan umum yang dapat diterapkan dalam berbagai bidang ilmu sains. Keterampilan tersebut mencerminkan cara bertindak para ilmuwan dalam melakukan kegiatan ilmiah.

Menurut penelitian yang dilakukan (Lusidawaty et al., 2020) pembelajaran yang berorientasi pada keterampilan proses sains dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Pembelajaran tidak hanya melalui konsep teoritis, melainkan memperoleh kesempatan untuk mengembangkan keterampilan proses sains. Kegiatan ini melibatkan pengalaman secara langsung dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih beragam dan bermakna bagi peserta didik. Selain itu, penggunaan media yang bervariasi dapat mendorong

keterlibatan aktif siswa selama pembelajaran sehingga mampu mengurangi kejenuhan yang sering muncul akibat pembelajaran yang berlangsung secara monoton. Hasil penelitian terdahulu menunjukkan bahwa pemanfaatan media pembelajaran yang inovatif memberikan dampak positif terhadap aktivitas dan hasil belajar siswa. Pelaksanaan praktikum pemisahan campuran di sekolah masih memiliki keterbatasan dalam menghubungkan konsep yang dipelajari dengan permasalahan dalam kehidupan nyata. Kesenjangan tersebut dilihat dari karakteristik praktikum filtrasi secara sederhana, yaitu dengan campuran yang dapat dilihat zat terlarutnya, menggunakan satu metode penyaringan, yaitu kertas saring, serta jawaban yang sudah pasti. Sedangkan dalam realita kehidupan, pemisahan campuran dilakukan secara kompleks dan multi tahap, yaitu dengan campuran homogen serta tidak dapat dilihat zat terlarutnya, perlu kombinasi media filtrasi, serta perlu adanya analisis dan evaluasi. Dengan ini, peneliti memberikan inovasi pembelajaran yang lebih kontekstual terhadap realita, serta problem based learning melalui penggunaan alat filtrasi sederhana berlapis yang memanfaatkan limbah cangkang telur, arang, batu zeolit, kapas dan tisu untuk menghilangkan kandungan besi dan sabun dalam air. Kegiatan praktikum ini diharapkan dapat meningkatkan siswa dalam mengidentifikasi masalah, mengajukan hipotesis, menganalisis data dan fungsi tiap lapisan dalam media filtrasi, mengevaluasi hasil percobaan, serta menarik kesimpulan berbasis bukti sehingga keterampilan proses sains berkembang. Selain itu, inovasi dari peneliti memiliki keterbaruan terkait green education dengan memanfaatkan limbah cangkang telur. Serta memfokuskan pembelajaran dengan keterampilan proses sains, bukan hanya hasil praktikum.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini berfokus pada penerapan metode pemisahan campuran dengan memanfaatkan limbah cangkang telur untuk meningkatkan proses sains siswa. Tujuan adanya penelitian ini; 1. Mendeskripsikan kemampuan proses sains murid setelah mengikuti pembelajaran metode pemisahan campuran dengan memanfaatkan limbah cangkang telur. 2. Mengetahui pengaruh penerapan metode pemisahan campuran dengan memanfaatkan limbah cangkang telur terhadap kemampuan proses sains murid.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain pre-eksperimental, model one group pretest-posttest sebagaimana digunakan untuk melihat perubahan kemampuan pada kelompok yang sama sebelum dan sesudah perlakuan. Pada desain ini siswa diberi tes awal sebelum praktikum, mengikuti

pembelajaran pemisahan campuran melalui praktikum filtrasi berlapis berbasis cangkang telur, kemudian diberi tes akhir setelah praktikum. Desain ini dipilih dengan tujuan melihat perubahan kemampuan keterampilan proses sains pada kelompok yang sama setelah menerima perlakuan pembelajaran. Peneliti menggunakan sampel di kelas VIII-7 pada April 2026 di SMP di wilayah Sidoarjo. Peneliti menggunakan jenis Sample Random Sampling sebanyak 35 siswa di kelas tersebut.

Untuk mendukung penelitian praktikum filtrasi berbasis cangkang telur diperlukan alat dan bahan yang sesuai. Alat dan bahan tersebut digunakan untuk membuat media filtrasi, menyiapkan sampel air uji, serta mengamati perubahan yang terjadi sebelum dan sesudah proses penyaringan. Bahan utama pada praktikum ini berupa serbuk cangkang telur yang telah melalui tahap persiapan agar dapat digunakan sebagai media filtrasi.

Alat yang digunakan meliputi dua botol air mineral 1,5 L, gunting, wadah bening, kapas, tisu, arang, serbuk cangkang telur, batu zeolit, dan teh sebagai indikator warna. Sampel air uji terdiri atas air sabun dan air besi berkarat, air rendaman besi 1 hari, serta air rendaman besi 2 hari. Serbuk cangkang telur disiapkan dengan mencuci cangkang, merebus selama kurang lebih 15 menit untuk mengurangi bau dan kotoran, mengeringkan cangkang, menumbuk atau menghaluskan, lalu mengayak hingga menjadi serbuk halus.

Alat tersebut dirangkai dengan memotong botol dibagian tengahnya, kemudian bangun filter air limbah dengan membalikkan corong tutup botol ke bawah, kemudian letakkan bahan dengan urutan dari bawah ke atas sebagai berikut:

Tabel 1. Urutan Filtrasi Air Menggunakan Cangkang Telur Sederhana

Urutan Lapisan dari Bawah	Gambar
Lapisan 1 tisu	
Lapisan 2 kapas	
Lapisan 3 arang	
Lapisan 4 serbuk cangkang telur	
Lapisan 5 batu zeolit	

Praktikum dilanjutkan dengan pelaksanaan praktikum filtrasi untuk menguji kemampuan media filtrasi dalam memisahkan campuran pada berbagai sampel air uji. Pelaksanaan praktikum dilakukan secara bertahap sesuai dengan prosedur kegiatan seperti tabel 2 yaitu langkah-langkah praktikum filtrasi menggunakan cangkang telur

Tabel 2. Prosedur praktikum filtrasi menggunakan cangkang telur

No	Tahap	Kegiatan Praktikum
1	Membuat alat filtrasi	Memotong botol menjadi dua bagian; membalik bagian atas botol sehingga mulut botol berada di bawah; memasukkan corong botol ke botol kedua sebagai penampung. Menyusun media secara berlapis dari bawah ke atas: kapas, tisu, arang, serbuk cangkang telur, dan batu zeolit.
2	Menyusun media filter	
3	Menyiapkan sampel	Menyiapkan tiga jenis sampel air, yaitu air sabun + air besi berkarat, air rendaman besi 1 hari, dan air rendaman besi 2 hari. Setiap sampel diberi sedikit teh sebagai indikator warna.
4	Melakukan filtrasi	Mengamati warna, bau, dan kekeruhan awal; menuangkan sampel ke alat filtrasi; menampung air hasil penyaringan; mengamati kembali warna, bau, dan kekeruhan setelah filtrasi. Membandingkan kondisi sebelum dan sesudah filtrasi, menentukan sampel yang paling sulit dijernihkan, serta menjelaskan fungsi tiap lapisan filter.
5	Menganalisis hasil	

Instrumen utama penelitian berupa tes uraian untuk mengukur keterampilan proses sains. Instrumen disusun berdasarkan mengidentifikasi masalah, menganalisis data, membuat hipotesis, memberikan alasan, menarik kesimpulan, dan mengevaluasi hasil filtrasi. Instrumen pendukung berupa lembar kerja siswa (LKPD) atau lembar analisis praktikum yang digunakan untuk mencatat proses berpikir siswa ketika mengamati hasil filtrasi.

Data dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif meliputi rata-rata, median, nilai minimum, nilai maksimum, gain, persentase ketuntasan, dan N-gain. Penelitian ini menggunakan Uji One Sampel Kolmogrov-Smirnov Test karena jumlah sampel >30. Pengujian selanjutnya menggunakan Uji Wilcoxon, uji tersebut digunakan untuk melihat perbedaan skor pretes dan postes pada taraf signifikansi 0,05. Rumus N-gain yang digunakan adalah (skor postes - skor pretes) / (100 - skor pretes). Kategori N-gain

mengacu pada Hake (1998), yaitu tinggi jika $g \geq 0,70$, sedang jika $0,30 \leq g < 0,70$, dan rendah jika $g < 0,30$.

Tabel 3. Indikator Keterampilan Proses Sains

No	Indikator	Deskripsi
1	Mengidentifikasi masalah	Kemampuan siswa untuk mengenali dan merumuskan permasalahan berdasarkan fenomena yang diamati
2	Menganalisis data	Kemampuan siswa untuk mengolah, membandingkan dan menginterpretasikan data
3	Membuat hipotesis	Kemampuan siswa untuk menyusun dugaan sementara terhadap permasalahan berdasarkan pengetahuan atau informasi yang relevan
4	Memberikan alasan	Kemampuan siswa untuk memberikan penjelasan atau argumentasi yang logis berdasarkan data
5	Menarik kesimpulan dan mengevaluasi	Kemampuan siswa untuk menyimpulkan berdasarkan hasil analisis dan bukti

Hasil dan Diskusi

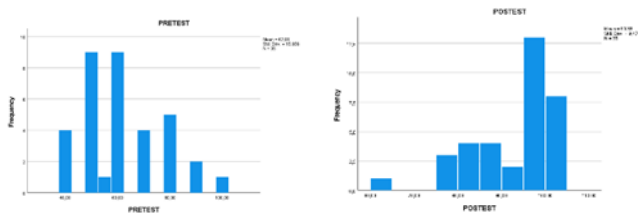
Hasil praktikum menunjukkan bahwa kegiatan filtrasi berlapis memberi pengalaman langsung kepada siswa untuk memahami pemisahan campuran secara kontekstual. Siswa tidak hanya melihat proses air melewati media penyaring, tetapi juga membandingkan kondisi air sebelum dan sesudah filtrasi berdasarkan warna, bau, dan kekeruhan. Sampel air sabun + air besi berkarat, air rendaman besi 1 hari, dan air rendaman besi 2 hari menjadi konteks masalah yang menuntut siswa menghubungkan konsep campuran, filtrasi, adsorpsi, fungsi media penyaring, serta efektivitas alat sederhana.

Pada tahap praktikum, kapas dan tisu berperan sebagai penahan partikel kasar, arang berperan membantu mengurangi bau dan sebagian pengotor organik, zeolit berperan sebagai media berpori yang membantu penyerapan, sedangkan serbuk cangkang telur dimanfaatkan sebagai bahan adsorben berbasis

limbah. Perbedaan fungsi setiap lapisan mendorong siswa memberi alasan ilmiah terhadap perubahan yang terjadi pada air hasil filtrasi. Hal ini sesuai dengan tujuan pembelajaran, yaitu melatih siswa untuk mengidentifikasi masalah, menganalisis data, membuat hipotesis, memberikan alasan, dan menarik kesimpulan berbasis bukti.

Tabel 4. Statistik deskriptif skor pretes dan postes

Statistik	Pretes	Postes
Jumlah siswa	35	35
Rata-rata	62,05	90,35
Median	60,00	90,35
Nilai minimum	40,00	62,50
Nilai maksimum	100,00	100,00



Gambar 1. Jumlah Skor Pretes dan Postes

Berdasarkan Tabel 4 dan Gambar 1, rata-rata skor pretes siswa adalah 62,05, sedangkan rata-rata skor postes meningkat menjadi 90,35. Peningkatan rata-rata sebesar 28,3 poin. Hal ini menunjukkan bahwa setelah mengikuti praktikum filtrasi berbasis cangkang telur, siswa dapat meningkatkan kemampuan mengidentifikasi masalah, menganalisis data, hipotesis, memberi alasan, dan membuat kesimpulan.

Tabel 5. Uji Normalitas

Tes Of Normality Kolmogorov-Smirnov		
	df	Sig.
Pretes	35	0,000
Postes	35	0,000

Berdasarkan tabel 5 uji normalitas menggunakan rumus Kolmogrov-Smirnov, karena jumlah data terdiri dari >30 siswa. Pada uji ini menunjukkan $p=0,000$ di nilai pretes dan $0,000$ di nilai postes, sehingga data dianggap tidak normal karena $p=0,000 < 0,05$.

Tabel 6. Uji Wilcoxon

Test Statistics Wilcoxon Signed Ranks Test	
	Postes-prestes
Z	-5,072
Sig. (2-tailed)	0,000

Berdasarkan tabel 6 diketahui hasil data bersifat tidak normal, maka dari itu uji selanjutnya

menggunakan uji wilcoxon seperti tabel 6. Pada uji wilcoxon ini menunjukkan nilai $p=0,000$ yang artinya terdapat perbedaan signifikansi antara nilai pretest dan posttest.

Tabel 7. Uji N-gain

Statistics N-gain score	
Valid	34
Missing	1
Mean	,7720
Range	,75
Minimum	,25
Maximum	1,00

Berdasarkan tabel 7 rata-rata N-gain sebesar 0,77 berada pada kategori tinggi. Dari hasil tersebut terdapat 24 siswa dengan kategori tinggi, 9 siswa kategori sedang, 1 siswa kategori rendah, dan 1 siswa tidak dapat dikategorikan nilai N-gain nya karena penurunan nilai yang signifikan, dimana skor pretest 100 sedangkan skor postes 85. Secara sistematis nilai N-gain menghasilkan nilai error. Hasil ini memperlihatkan bahwa peningkatan skor tidak hanya besar secara absolut, tetapi juga tinggi jika dibandingkan dengan peluang peningkatan maksimum setiap siswa.

Peningkatan keterampilan proses sains dapat dijelaskan melalui karakter kegiatan praktikum. Pada awal pembelajaran, siswa menghadapi masalah air keruh, berbau, atau mengandung campuran yang tidak langsung dapat digunakan kembali. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan Prayogo et al., (2024) menerapkan pengelolaan dan pemurnian air sebagai pembelajaran. Masalah tersebut mendorong siswa mendefinisikan kondisi awal dan membuat dugaan tentang hasil filtrasi. Selama praktikum, siswa mengamati perubahan indikator kualitas air, membandingkan sampel, serta menjelaskan fungsi setiap media penyaring. Setelah praktikum, siswa diminta mengevaluasi apakah alat filtrasi efektif dan memberikan alasan berdasarkan data. Rangkaian aktivitas ini sejalan dengan indikator keterampilan proses sains karena siswa diminta menggunakan bukti untuk mengambil keputusan, bukan sekadar mengingat definisi filtrasi.

Pembelajaran dengan memanfaatkan limbah cangkang telur juga memiliki nilai edukatif dari sisi lingkungan. Limbah rumah tangga yang biasanya dibuang dapat diperkenalkan sebagai bahan praktikum yang bermanfaat. Hal ini memperkuat pembelajaran IPA yang tidak hanya berorientasi pada konsep, tetapi juga pada literasi lingkungan dan pemecahan masalah nyata. Penggunaan bahan sederhana membuat kegiatan praktikum mudah direplikasi di sekolah, terutama ketika fasilitas laboratorium terbatas. Sejalan dengan

penelitian yang dilakukan oleh Solikhah et al., (2024) media filtrasi dirancang menggunakan bahan yang mudah diperoleh dari lingkungan sekitar dengan biaya yang relatif rendah. Selain itu, proses rancangan dan penggunaan yang sederhana dapat dengan mudah diterapkan dalam kegiatan pembelajaran. Namun, praktikum ini tetap perlu diberi batasan bahwa filtrasi sederhana di kelas bertujuan untuk pembelajaran, bukan untuk menghasilkan air minum yang langsung aman dikonsumsi.

Praktikum filtrasi berbasis cangkang telur memiliki keterkaitan dengan keterampilan proses sains karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk melihat secara langsung dalam proses penyelidikan dan pemecah masalah. Melalui kegiatan tersebut, siswa dapat mengidentifikasi permasalahan berdasarkan kondisi sampel air yang diamati, menganalisis perubahan karakteristik air sebelum dan sesudah proses filtrasi, serta merumuskan dugaan mengenai kemampuan media filtrasi dalam memisahkan campuran. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ernawati et al., (2022) menggunakan keterampilan proses sains seperti kegiatan pengamatan, menganalisis dan mengomunikasikan hasil dalam kegiatan praktikum. Kemudian siswa memberikan alasan berdasarkan hasil pengamatan dari data yang diperoleh, serta mengevaluasi hasil penyaringan dengan mempertimbangkan perubahan yang terjadi dan kemungkinan perbaikan terhadap susunan media filtrasi. Dengan demikian praktikum filtrasi berbasis cangkang telur tidak hanya melatih kemampuan psikomotorik dalam melakukan proses penyaringan, melainkan dapat mengembangkan kemampuan kognitif siswa melalui kegiatan mengidentifikasi masalah, menganalisis data, membuat hipotesis, memberikan alasan serta menarik kesimpulan dan evaluasi.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan peningkatan yang tinggi, penelitian ini memiliki keterbatasan karena menggunakan desain satu kelompok tanpa kelas kontrol. Oleh karena itu, peningkatan skor belum sepenuhnya dapat dibandingkan dengan metode pembelajaran lain. Selain itu, data kualitas air masih diamati secara kualitatif melalui warna, bau, dan kekeruhan. Penelitian lanjutan disarankan menggunakan kelompok kontrol, jumlah subjek yang lebih besar, serta pengukuran laboratorium seperti kadar besi, pH, total dissolved solids (TDS), atau chemical oxygen demand (COD) agar efektivitas media filtrasi dapat dianalisis lebih mendalam.

Kesimpulan

Penerapan metode pemisahan campuran melalui praktikum filtrasi berlapis dengan memanfaatkan limbah cangkang telur berpengaruh positif terhadap keterampilan proses sains siswa. Hasil penelitian

menunjukkan peningkatan rata-rata skor dari 62,05 pada pretes menjadi 90,35 pada postes, dengan rata-rata N-gain 0,80 kategori tinggi. Melalui Uji Wilcoxon menunjukkan perbedaan signifikan antara skor sebelum dan sesudah pembelajaran. Dengan demikian, praktikum filtrasi berbasis cangkang telur dapat digunakan sebagai alternatif pembelajaran IPA yang kontekstual untuk melatih siswa mengidentifikasi masalah, menganalisis data, membuat hipotesis, memberikan alasan, mengevaluasi hasil, dan menarik kesimpulan berbasis bukti.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada SMP di wilayah Sidoarjo, guru mata pelajaran IPA, serta siswa kelas VIII-7 yang telah berpartisipasi dalam kegiatan praktikum dan pengumpulan data penelitian.

Referensi

- Arin, A. N. F., Sri Poerwati, & Karno. (2023). SHOWER UNTUK PENURUNAN KADAR BESI (Fe) AIR TANAH. *Gema Lingkungan Kesehatan*, 21(1), 33–38. <https://doi.org/10.36568/gelinkes.v21i1.48>
- Azzahro, R. D., Asghorah, A., & Azzura, S. F. (2025). Pemanfaatan Serbuk Cangkang Telur Dan Batu Zeolit Sebagai Media Filtrasi Alami Dalam Mengurangi Indikasi Logam Berat Timbal Dan Besi Pada Air Rumah Tangga. 11(10).
- Barus, C. S. A., Bukit, N., & Jaya, G. W. (2024). Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Pembelajaran Fisika Materi Fluida Statis. 6(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.31004/edukatif.v6i2.6468>
- Choi, J. H., Kim, Y. E., Nam, S. C., Park, S. Y., Chun, I. S., Yoon, Y. I., & Lee, J.-H. (2017). Promoter Characteristic Study on the K₂CO₃ Absorbents for CO₂ Capture: Mass Transfer According to Functional Group and Chain Length of Promoter. *Energy Procedia*, 114, 898–905. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.1910>
- Creswell. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* – John W. Creswell, J. David Creswell – Google Books. [https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=335ZDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT16&dq=Creswell,+J.+W.,+%26+Creswell,+J.+D.+\(2018\).+Research+design:+Qualitative,+quantitative,+and+mixed+methods+approaches+\(5th+ed.\).+SAGE+Publications.&ots=YEAPOLztvI&sig=6TgXG5SfII_CDvIt2UUb16MK1xs&redir_esc=y](https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=335ZDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT16&dq=Creswell,+J.+W.,+%26+Creswell,+J.+D.+(2018).+Research+design:+Qualitative,+quantitative,+and+mixed+methods+approaches+(5th+ed.).+SAGE+Publications.&ots=YEAPOLztvI&sig=6TgXG5SfII_CDvIt2UUb16MK1xs&redir_esc=y)
- Ernawati, M. D. W., Sudarmin, S., Asrial, A., Muhammad, D., & Haryanto, H. (2022). *Creative Thinking of Chemistry and Chemistry Education*

- Students in Biochemistry Learning through Problem Based Learning with Scaffolding Strategy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 11(2), 282–295.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v11i2.33842>
- Fatimah Millenia Fauziah. (2022). Systematic Literature Review: Bagaimanakah Pembelajaran IPA Berbasis Keterampilan Proses Sains yang Efektif Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis? *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 12(3), 455–463.
<https://doi.org/10.37630/jpm.v12i3.627>
- Fatmawati, F., Wahyudi, W., & Harjono, A. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(4b).
<https://doi.org/10.29303/jipp.v7i4b.983>
- Inayah, A. D., Ristanto, R. H., Sigit, D. V., & Miasryah, M. (2020). Analysis of Science Process Skills in Senior High School Students. *Universal Journal of Educational Research*, 8(4A), 15–22.
<https://doi.org/10.13189/ujer.2020.081803>
- Kurniawan, A. (2016). Profil Penguasaan Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Program Pendidikan Guru Sekolah Dasar Universitas Terbuka. 13(1).
- Kurniawidi, D. W., Alaa, S., & Rahayu, S. (2020). IMPLEMENTASI TEKNOLOGI FILTRASI AIR DENGAN KOMPOSIT DARI KARBON AKTIF DAN CALSIUM OXIDE UNTUK MENINGKATKAN KUALITAS AIR.
- Lusidawaty, V., Fitria, Y., Miaz, Y., & Zikri, A. (2020). PEMBELAJARAN IPA DENGAN STRATEGI PEMBELAJARAN INKUIRI UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS DAN MOTIVASI BELAJAR SISWA DI SEKOLAH DASAR. *Jurnal Basicedu*, 4(1), 168–174. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i1.333>
- Padilla, M. J. (1990). The science process skills. *Research Matters – To the Science Teacher*. <http://www.narst.org/publications/research/skill.cfm>
- Prayogo, W., Ihsan, M. F., Awan, F. N., Mawaddah, N., Khairuni, Z. I., Wibowo, H., Atika, L., Trimailuzi, Tinov, N., Rahmadani, S., Maulida, F., & Lukman, M. F. (2024). A Review of Sustainable Water Practices: Teaching High School Students to Manage and Purify Water for Daily Needs. *Indonesian Journal of Social and Environmental Issues (IJSEI)*, 5(3), 287–298.
<https://doi.org/10.47540/ijsei.v5i3.1724>
- Sari, N., Tanti, & Jumira, F. (2024). PEMANFAATAN CANGKANG TELUR SEBAGAI FILTRASI LIMBAH CAIR TEMPE. *JSSIT: Jurnal Sains dan Sains Terapan*, 2(1).
<https://doi.org/10.30631/jssit.v2i1.42>
- Sejati, T. L., Wardoyo, F. A., Ethica, S. N., & Mukaromah, A. H. (2021). Efektifitas Serbuk Cangkang Telur Puyuh Dalam Menurunkan Kadar Ion Mangan (II) Dalam Air Sumur Gali Di Desa Gempolsewu Rowosari Kendal.
- Siswanti, Y. D., Shofiyah, R., Alihudien, A., Hersita, M., & Nugraha, Y. (2025). Analisa Kandungan Logam Berat Sebagai Indikator Potensi Pencemaran Pada Lumpur Lapindo di Sidoarjo, Jawa Timur.
- Solikhah, S., Nurhidayah, S. K., Solikhatin, S., & Andani, W. L. (2024). Analysis of the Thickness of Simple Water Filtration Components on Water Clarity as a Science Learning Media. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 7(3). <https://doi.org/10.20961/shes.v7i3.92166>
- UNESCO. (2024). Water Crises Threaten World Peace. UNESCO.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2024/03/un-world-water-development-report/>
- Wibowo, H., Pratisho, B., Prasetyadi, C., Yudiantoro, D., Program, D., Jurusan, T., Geologi, U., Veteran, & Yogyakarta. (2023). Potensi Unsur Tanah Jarang (Rare Earth Elements) Di Lumpur Panas Sidoarjo, Indonesia.
- World Health Organization, & UNICEF. (2025, August 26). 1 in 4 people globally still lack access to safe drinking water – WHO, UNICEF. World Health Organization.
<https://www.who.int/news/item/26-08-2025-1-in-4-people-globally-still-lack-access-to-safe-drinking-water---who--unicef>