

ANALISIS PREKONSEPSI SISWA TERHADAP KONTEKS REAKSI REDUKSI OKSIDASI, KONTEKS PETASAN DAN HUBUNGAN KEDUANYA

Tuti Aisyah, Feri Andi Syuhada

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Medan, Percut Sei Tuan, Deli Serdang, Sumatera Utara 20221, Indonesia

Informasi Artikel	Abstrak
<p><i>Sejarah Artikel:</i> Diterima: 05-09-2023 Disetujui : 10-07-2024 Dipublikasikan: 26-07-2024</p> <p><i>Keywords:</i> <i>Preconception, Oxidation Reduction Reactions, Firecrackers, Model of Educational Reconstruction</i></p>	<p>Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui preconsepsi siswa kelas XI SMA terhadap konsep reaksi reduksi oksidasi, konteks petasan dan hubungan keduanya. Penelitian ini mengacu pada bagian dari komponen kedua dalam <i>Model of Educational Reconstruction</i>. Instrumen yang digunakan adalah lembar preconsepsi yang diberikan kepada 31 orang siswa kelas XI IPA 3. Data yang diperoleh berupa transkripsi hasil jawaban siswa pada lembar preconsepsi yang dijabarkan secara kualitatif dengan menggunakan rumus persentase. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa telah mempelajari konsep reaksi oksidasi reduksi namun belum mampu memahami, sehingga siswa tidak mampu untuk menjelaskan kembali. Konteks petasan sangat dikenal siswa, namun pengetahuannya akan konteks masih terbatas. Siswa juga masih belum mampu menghubungkan keduanya dan belum mampu menjelaskan dengan tepat. Namun siswa telah mampu menganalisis bidang sains dan penerapan lain yang serupa dengan petasan.</p> <p>Abstract <i>The purpose of this study was to determine the students preconceptions of class XI SMA towards the concept of oxidation reduction reactions, the context of firecrackers and relationship between the two. This research refers to the second component in the Model of Educational Reconstruction. The instrument used was the preconception sheet which was given to 31 students of the class XI IPA 3. The data obtained was in the form of a transcript of the students' answers on the preconception sheet which was described qualitatively using the percentage formula. The results showed that students had studied the concept of oxidation reduction reactions but had not been able to understand it, so students were unable to explain it again. The context of firecrackers is well known to the students, but their knowledge of the context is still limited. Students are also still not able to connect the two and have not been able to explain them properly. However, students have been able to analyze science and other applications similar to firecrackers.</i></p>

*Alamat korespondensi:
e-mail: tutiaisyah601@gmail.com
No. Telf: +6285765633460

1. PENDAHULUAN

Pendidikan sains secara umum dirancang agar siswa dapat memahami konsep sains dan hubungannya dengan kehidupan sehari-hari, memiliki keterampilan untuk mengembangkan pengetahuan dan mampu menerapkan berbagai konsep sains untuk menjelaskan fenomena ilmiah (Hernani dan Mudzakir, 2010). Siswa yang dapat memahami fakta ilmiah, hubungan antara sains, teknologi, dan masyarakat, serta mampu menerapkan pengetahuannya untuk memecahkan masalah dalam kehidupan sehari-hari disebut pribadi berliterasi sains (Pratiwi et al., 2019). Namun pada prakteknya, pembelajaran sains cenderung masih memberikan materi sebagai hafalan dan tidak terjadi pembelajaran yang mengkaitkan dengan proses, dimana siswa dilatih untuk menjawab, menggunakan pengetahuan dalam menjelaskan fenomena kehidupan serta mengambil kesimpulan berdasarkan fakta (Hernani dan Mudzakir, 2010).

Berdasarkan hasil studi *The Programme for International Student Assessment* (PISA), sebagai studi yang mengukur kemampuan literasi sains menyatakan bahwa kemampuan rata-rata literasi sains siswa di Indonesia dari tahun 2000 hingga 2018 berada pada rata-rata 391 (OECD, 2019). Standar nilai rata-rata PISA untuk sains adalah 489, maka ini menunjukkan bahwa tingkat literasi sains siswa Indonesia masih rendah (OECD, 2019). Wawancara yang dilakukan di SMAN 1 Batang Kuis, guru menyatakan belum memahami terkait literasi sains dan sumber belajar yang digunakan dalam pengajaran juga hanya berisi sebatas pemahaman materi tanpa mengaitkan konsep sains yang diajarkan dengan fenomena kehidupan, salah satunya pada materi reaksi oksidasi reduksi (Redoks).

Kecenderungan yang lebih menekankan pada kategori sains sebagai pengetahuan, dapat menyebabkan siswa hanya pandai mengingat. Namun, kurang terampil dalam penerapan ilmu pengetahuan (Rosa dan Effendi, 2021). Siswa masih belum mampu memahami konsep ilmiah, mengolah dan menerapkan ilmu pengetahuan yang telah diperolehnya dalam kehidupan sehari-hari (Sutrisna, 2021). Penyebab rendahnya literasi sains juga karena kecenderungan proses pembelajaran tidak membantu siswa mengembangkan kemampuan literasi sains (Putra, 2016).

Salah satu cara agar pelajaran kimia dapat dipahami siswa adalah menggiatkan siswa untuk dapat belajar secara mandiri, salah satunya penggunaan bahan ajar berupa modul. Modul yang mampu meningkatkan literasi sains siswa, yaitu yang berisikan konsep ilmiah lalu mengaitkannya dengan fenomena disekitarnya (Toharudin et al., 2011). Penelitian yang dilakukan Yusmaita et al (2017) yang berjudul “Pengembangan Model Rekonstruksi Pendidikan pada Bahan Ajar Sel Elektrokimia Berbasis *Green Chemistry*”, diperoleh hasil bahwa konten yang dikaitkan dengan konteks dalam bentuk sumber belajar mandiri layak untuk digunakan siswa dalam pembelajaran.

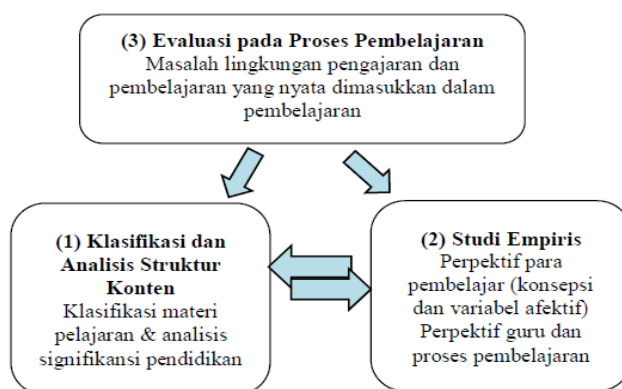
Berdasarkan paparan, solusi atas permasalahan ialah melakukan pengembangan modul yang menerapkan konteks petasan ke dalam materi reaksi oksidasi-reduksi. Petasan merupakan fenomena yang dekat dengan siswa dan memiliki relevansi dengan reaksi redoks. Dalam buku yang berjudul “*The Chemistry of Fireworks*” karya Russell (2009), diketahui fenomena petasan dapat dikaitkan dengan reaksi redoks, hal ini dapat dilihat dari segi komposisi pada petasan yaitu oksidator dan bahan bakar.

Dalam mengembangkan modul yang baik, modul perlu bersifat *accessible*, sehingga dalam mengembangkan modul, mengetahui preconsepsi siswa menjadi hal yang sangat penting untuk dilakukan (Yulita, 2018). Prekonsepsi bertujuan untuk menyelidiki lebih dalam terkait konteks yang digunakan dalam pengajaran, dengan cara memeriksa struktur pengetahuan siswa terhadap konten, konteks dan hubungan keduanya, serta variabel afektif seperti minat, konsep diri, dan sikap (Yusmaita et al., 2017).

Beberapa penelitian terdahulu yang telah membahas mengenai preconsepsi siswa. Yulita (2018) telah menganalisis preconsepsi siswa terhadap kemampuan menghubungkan konteks air laut dengan konten hakikat ilmu kimia kelas X SMA. Fakhri et al (2022) telah melakukan studi mengenai preconsepsi siswa SMA berdasarkan aspek sains, teknologi, dan rekayasa pada konteks cairan ionik. Wardah (2022) telah menganalisis pemahaman konsep siswa kelas XI IPA pada topik laju reaksi. Sitorus dan Feri (2024) telah menganalisis preconsepsi siswa terkait konteks flare dalam pembelajaran kimia materi reaksi redoks. Ambarwati et al (2024) juga telah menganalisis literasi kimia mengenai pentingnya pemahaman konsep kimia di sekolah menengah. Maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui preconsepsi siswa terhadap konsep reaksi redoks, konteks petasan dan hubungan keduanya.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Batang Kuis yang beralamat di Jalan Pendidikan Paya Gambar Kecamatan Batang Kuis Kabupaten Deli Serdang. Sampel penelitian adalah siswa kelas XI IPA 3 sebanyak 31 orang. Desain penelitian menggunakan *Model of Educational Reconstruction* (MER) yang terdiri dari tiga komponen, dimana dalam penelitian ini hanya berfokus pada preconsepsi yang merupakan bagian dari komponen kedua MER. Komponen dari MER dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Komponen MER yang menjadi dasar penelitian ini (Duit et al., 2012).

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini berbentuk tes uraian terkait reaksi oksidasi reduksi, petasan dan hubungan keduanya (Lembar preconsepsi). Format pertanyaan pada lembar preconsepsi diadaptasi dari Laherto (2012). Perolehan data hasil preconsepsi dijabarkan secara kualitatif dan dibuat dalam bentuk diagram dengan mengubah tanggapan menjadi nilai persen. Rumus penentuan preconsepsi dalam satuan persentase sebagai berikut:

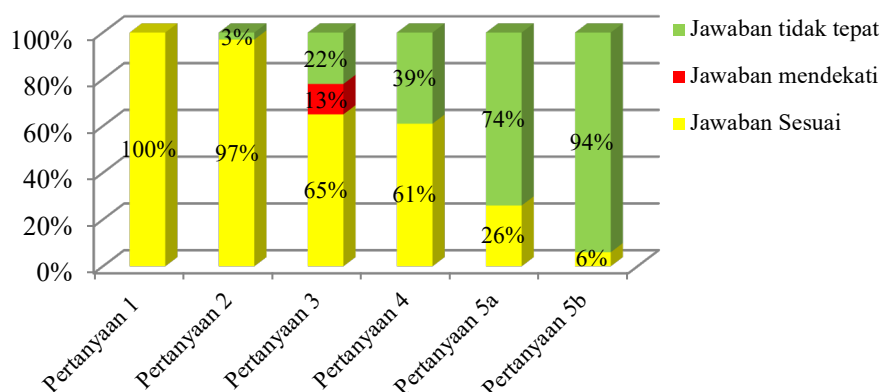
$$\% = \frac{\text{Jumlah siswa memberi tanggapan}}{\text{total siswa}} \times 100\%$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Lembar prekonsepsi siswa terdiri dari 12 pertanyaan yang diberikan kepada 31 siswa SMA kelas XI selama 30 menit. Pertanyaan pada lembar prekonsepsi dibagi menjadi empat bagian. Bagian pertama bertujuan untuk memperoleh gambaran prekonsepsi siswa mengenai petasan yang terdiri dari lima pertanyaan. Jawaban siswa pada lembar prekonsepsi dikategorikan menjadi tiga kategori yaitu, (1) Jawaban sesuai; (2) Jawaban mendekati; dan (3) Jawaban tidak tepat.

Pertanyaan 1 dan 2 bertujuan menggali informasi dalam mengenal dan mendengar keberadaan petasan dikalangan siswa. Hasil dari prekonsepsi menunjukkan bahwa semua siswa mengenal petasan dan 97% pernah memainkannya. Pertanyaan 3 bertujuan untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap defenisi petasan. Hasil prekonsepsi menunjukkan bahwa 65% siswa mampu mendefinisikan petasan dengan tepat, meskipun dengan jawaban yang bervariasi. Namun secara keseluruhan 65% siswa menjawab bahwa “Petasan merupakan bahan kimia ledak/bubuk peledak yang digulung kertas dan memiliki penghantar yang menghasilkan percikan api berbahaya dan suara ledakan yang kuat”, 13% siswa menjawab “Petasan sebagai benda/alat yang menghasilkan percikan api dan ledakan”, sedangkan 22% siswa tidak menjawab.

Pertanyaan 4 bertujuan untuk mengetahui pengetahuan siswa terkait petasan. Hasil prekonsepsi menunjukkan bahwa 61% siswa menjawab bahwa petasan identik dengan percikan api, penghasil ledakan, bubuk peledak dan mengandung zat-zat yang mudah terbakar. Sedangkan 39% siswa tidak menjawab. Pertanyaan 5 berkaitan dengan cara kerja (5a) dan komponen yang terkandung (5b) dalam petasan. Hasil prekonsepsi 5a menunjukkan bahwa 26% siswa menjawab bahwa petasan bekerja dengan cara membakar sumbu api, sehingga bubuk/ serbuk/ batuan-batuan kecil yang terdapat di dalamnya terpercikan dan kemudian meledak, sedangkan 74% siswa tidak menjawab. Hasil dari prekonsepsi 5b menunjukkan bahwa hanya 6% siswa yang menjawab dengan tepat terkait kandungan petasan yaitu campuran antara kalium nitrat, arang dan belerang, sedangkan 94% menjawab tidak tepat. Diagram hasil prekonsepsi siswa bagian pertama disajikan dalam Gambar 2.

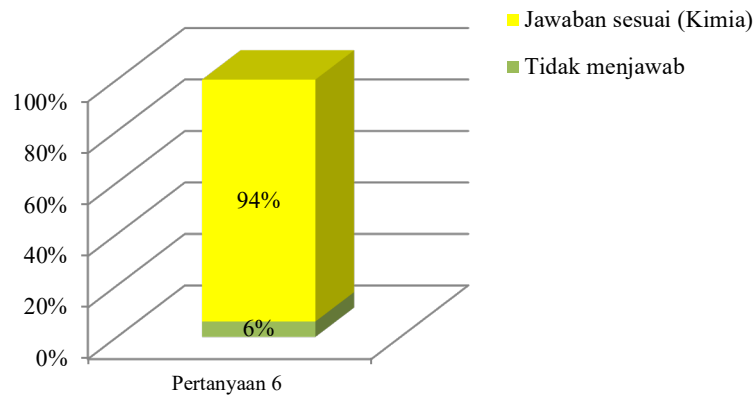


Gambar 2. Diagram hasil prekonsepsi siswa bagian pertama

Berdasarkan hasil prekonsepsi bagian pertama dapat disimpulkan bahwa siswa sangat mengenal petasan dan sedikit tahu gambaran umum bagaimana petasan itu bekerja yakni dengan

cara menghidupkan sumbu api untuk memicu terjadinya ledakan. Namun siswa tidak mampu menjelaskan kandungan isi petasan yang menjadi penyebab petasan itu bisa meledak ketika dibakar. Maka dalam hal kandungan dan cara kerja petasan, pengetahuan siswa masih terbatas.

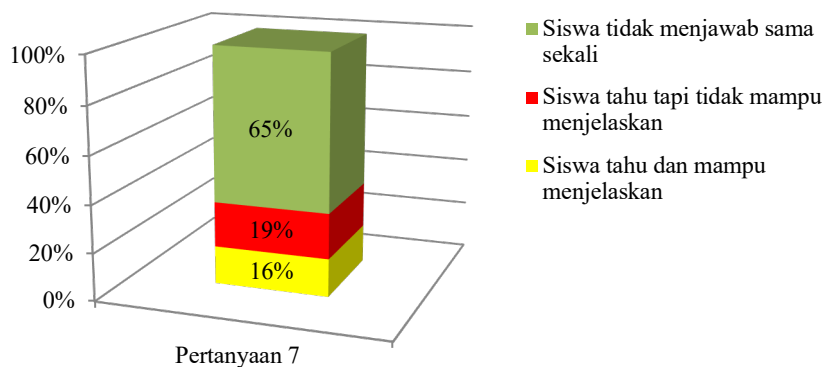
Bagian kedua bertujuan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam menghubungkan keterkaitan petasan dengan sains, yaitu pada pertanyaan nomor 6. Siswa diminta menentukan bidang sains (kimia, biologi atau fisika) yang berkaitan dengan petasan. Hasil dari preconsepsi menunjukkan bahwa 94% siswa menjawab bahwa petasan berkaitan dengan bidang sains kimia, sedangkan 6% siswa tidak menjawab. Adapun diagram hasil preconsepsi bagian kedua disajikan dalam Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Hasil Prekonsepsi Siswa Bagian Kedua

Hasil preconsepsi bagian kedua menandakan bahwa siswa sudah mampu menganalisis bidang sains terkait petasan, meskipun siswa belum mampu memberikan alasannya.

Bagian ketiga bertujuan untuk mengetahui sejauh mana pengetahuan siswa tentang konsep reaksi oksidasi reduksi, yaitu pada pertanyaan nomor 7. Hasil dari preconsepsi menunjukkan bahwa 16% siswa mengetahui reaksi redoks sebagai reaksi gabungan dari reduksi dan oksidasi yang jika tidak terdapat salah satunya maka bukan redoks. Namun siswa tidak mampu menjelaskan kaitannya dengan petasan. Selain itu 19% siswa pernah mendengarnya/mengetahui tetapi tidak bisa menjelaskannya, dan 65% siswa tidak menjawab. Adapun diagram hasil preconsepsi bagian ketiga disajikan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Diagram hasil preconsepsi siswa bagian ketiga

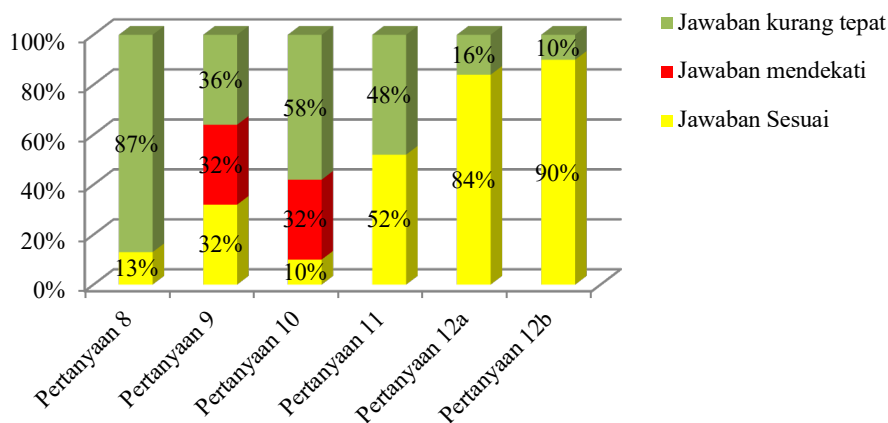
Berdasarkan hasil prekonsepsi bagian ketiga diketahui bahwa siswa mengetahui istilah reaksi redoks, namun pengetahuannya akan konsep masih sangat terbatas, sehingga dapat dikatakan bahwa siswa masih belum mengerti mengenai konsep reaksi redoks.

Bagian keempat bertujuan untuk mengetahui pandangan, sikap dan ketertarikan siswa terhadap petasan yang terdiri dari lima pertanyaan. Jawaban siswa pada prekonsepsi ini dikategorikan menjadi, (1) Jawaban sesuai; (2) Jawaban mendekati; dan (3) Jawaban tidak tepat. Pertanyaan 8 bertujuan menggali informasi manfaat penerapan konsep redoks pada petasan. Hasil dari prekonsepsi menunjukkan 13% siswa menjawab manfaat penerapan konsep reaksi redoks dalam petasan bermanfaat agar zat-zat yang terdapat dalam petasan dapat berlangsung serentak, sehingga dapat bekerja dengan baik atau lebih mudah bagi petasan tersebut untuk meledak. Sedangkan 87% siswa tidak mengetahui.

Pertanyaan 9 siswa diajak untuk memikirkan penerapan lain yang prinsip kerjanya mirip petasan. Sebanyak 32% siswa tepat menjawab aplikasi lain yang mirip adalah meriam dan kembang api, 32% lain menjawab korek api dan mancis, namun jawaban ini kurang tepat dengan prinsip kerja petasan yaitu peledakan, dan 36% siswa tidak menjawab. Pertanyaan 10 bertujuan untuk mengetahui informasi mengenai kandungan petasan sehingga petasan tersebut dapat meledak. Sebanyak 10% siswa menjawab bahwa kandungannya adalah bubuk mesiu, ada juga yang menjawab kalium nitrat, 32% siswa menjawab zat kimia yang mudah meledak, campuran belerang dan bubuk peledak. Sedangkan 58% tidak menjawab.

Pertanyaan 11 berkaitan dengan pendapat siswa terhadap penerapan petasan yang dibahas dalam materi reaksi redoks dalam bentuk modul. Hasil dari prekonsepsi diketahui bahwa 52% siswa setuju. Siswa berpikir hal tersebut menarik untuk dibahas, penjelasan reaksi redoks dalam fenomena petasan membuat siswa berpikir bahwa akan ada banyak hal baru yang bisa dipelajari dari modul. Selain itu siswa juga menjawab petasan sebagai benda berbahaya akan lebih baik untuk dibahas dalam bentuk modul bacaan daripada praktek. Sedangkan 48% siswa tidak menjawab.

Pertanyaan nomor 12 terdiri dari 12a (keuntungan) dan 12b (kerugian) terkait penggunaan petasan. Pada pertanyaan 12a sebanyak 84% siswa menjawab keuntungan petasan hanya pada keindahan percikan api dan suara ledakannya yang meriah, sedangkan 16% siswa tidak menjawab. Pertanyaan 12b sebanyak 90% siswa menjawab kerugian petasan bisa mengakibatkan cedera, memicu kebakaran, membahayakan sekitar dan hanya menghabiskan uang. Sedangkan 10% siswa tidak menjawab. Diagram hasil prekonsepsi bagian keempat disajikan dalam Gambar 5.



Gambar 5. Diagram hasil prekonsepsi siswa bagian keempat

Berdasarkan prekonsepsi bagian keempat diperoleh kesimpulan bahwa pengetahuan siswa terkait hubungan redoks dengan petasan masih terbatas. Namun diketahui siswa telah mampu menganalisis mengenai konteks lain yang mirip dengan kerja petasan. Siswa juga sangat peka akan kerugian dan keuntungan dari petasan terutama bagi diri sendiri dan lingkungan. Sebagian besar siswa juga setuju dengan adanya penerapan materi reaksi redoks menggunakan konteks petasan dalam bentuk modul.

Hasil penelitian ini selaras dengan beberapa penelitian, diantaranya penelitian Yulita (2018) bahwa siswa telah mempelajari konsep kimia namun ketika diminta menjelaskan kembali masih belum mampu. Pengetahuan siswa akan konteks dan hubungan keduanya juga telah ada namun masih terbatas. Penelitian Fakhri et al (2022) juga mengungkapkan bahwa siswa memiliki pemahaman yang cukup baik terhadap konten kimia dan konteksnya, namun untuk menarik pemahaman untuk menghubungkan keduanya siswa masih terbatas. Isnaini dan Ningrum (2018) menyatakan bahwa proses pemahaman fenomena kimia yang abstrak dan kompleks tidak dapat dicapai tanpa menggunakan berbagai representasi kimia. Pemahaman siswa yang kuat tentang konsep kimia juga merupakan hal yang mempengaruhi kemampuan siswa untuk secara efektif dan efisien memahami dan menghubungkan konsep-konsep kimia dasar dalam kehidupan sehari-harinya (Fajri et al, 2021). Prekonsepsi adalah bagian integral dari rencana pembelajaran yang digunakan sebagai batu loncatan bagi siswa untuk melaju ke topik lain dengan cara menghubungkan, mengaitkan, membandingkan, dan mengasosiasi informasi baru yang secara konsekuen direstrukturisasi ke dalam pemahaman baru siswa (Fakhri et al., 2022).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil prekonsepsi dapat disimpulkan bahwa siswa telah mempelajari konsep reaksi oksidasi reduksi namun belum mampu memahami, sehingga siswa tidak mampu untuk menjelaskan kembali. Konteks petasan sangat dikenal siswa, namun pengetahuannya akan konteks masih terbatas. Siswa juga masih belum mampu menghubungkan keduanya dan belum mampu menjelaskan dengan tepat. Namun siswa telah mampu menganalisis bidang sains dan penerapan lain yang serupa dengan petasan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarwati, A.L., Hurul, A., Nasywaa, S.P., & Nazwa, K.F. 2024. Analisis Literasi Kimia: Pentingnya Pemahaman Konsep Kimia di Sekolah Menengah. *Jurnal Arjuna: Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika*, 2(1): 165-174
- Duit, R., Harald, G., Kattmann, U., Komorek, M., & Ilka, P. 2012. The Model of Educational Reconstruction A Framework For Improving Teaching and Learning Science. *Sci. Educ. Res. and Pract. in Europe. Retrospective and Prospective*, 5: 13–37.
- Fajri, K., Nyak, M.A., & Yusmaita, E. 2021. Analisis Literasi Kimia Peserta Didik di SMAN 1 Batam pada Topik Hukum-Hukum Dasar Kimia dengan Model Rasch. *Jurnal Eksata Pendidikan*, 5(1): 102-109.
- Fakhri, I.I., Asep, S., & Hernani. 2022. Studi Pre-Konsepsi Siswa Sekolah Menengah Atas Berdasarkan Aspek Sains, Teknologi, dan Rekayasa pada Konteks Cairan Ionik. *Jurnal Riset dan Praktik Pendidikan Kimia*, 10(2): 86-93.
- Hernani, H. & Mudzakir, A. 2010. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Literasi Sains dan Teknologi Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 1(1): 29-34.

- Isnaini, M., & Ningrum, W. P. 2018. Hubungan Keterampilan Representasi terhadap Pemahaman Konsep Kimia Organik. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 8 (2): 12-25.
- Laherto A. 2012. *Nanoscience Education For Scientific Literacy Opportunities and Challenges in Secondary School And In Out Of School Settings*. Academic Dissertation. Helsinki.
- OECD. 2019. *PISA 2018 Assesment and Analytical Framework*. OECD Publishing.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., & Aminah, N. S. 2019. Pembelajaran IPA Abad 21 Dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*, 9(1): 34-42.
- Putra, H. H. 2016. *Analisis Kemampuan Literasi Sains SMP Kelas VII Kurikulum 2013 di Kota Padang. Skripsi*. Unpublish. Universitas Negeri Padang, Padang.
- Rosa, Y. H. E., & Effendi, N. 2021. *Analisis Buku Teks Kimia SMA Kelas X Berdasarkan Literasi Sains. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Redesains Pembelajaran IPA yang Adaptif di Masa Pandemi Covid-19*, 1(1); FKIP Universitas Sriwijaya. Palembang
- Russell, M.S. 2009. *The Chemistry of Fireworks*. Royal Society of Chemistry. Cambridge
- Sitorus, Y.A., & Feri, A.S. 2024. Prekonsepsi Siswa Terkait Konteks Flare dalam Pembelajaran Kimia Materi Reaksi Redoks. *Ar-Razi Jurnal Ilmiah*, 12(1): 28 – 36.
- Sutrisna, N. 2021. Analisis Kemampuan literasi Sains Peserta Didik SMA di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*, 1(12): 2683-2694.
- Toharuddin, U., Hendrawati, S., dan Rustaman, A. 2011. *Membangun Literasi Sains Siswa*. Humaniora. Bandung
- Wardah, A. C. 2022. Analisis Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI IPA pada Topik Laju Reaksi. *Prosiding Temu Ilmiah Nasional Guru XIV*, 14 (1): 33-42.
- Yulita, I. 2018. Analisis Prekonsepsi Siswa terhadap Kemampuan Menghubungkan Konteks Air Laut dengan Konten Hakikat Ilmu Kimia Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Sains*. 6(1): 64-72.
- Yusmaita, E., Mudzakir, A., & Hernani, H. 2017. Pengembangan Model Rekonstruksi Pendidikan Pada Bahan Ajar Sel Elektrokimia Berbasis Green Chemistry. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 1(1): 71-78.