

APLIKASI REAKSI REDOKS SECARA KONTEKSTUAL BAGI SISWA KELAS XII SMA NEGERI 6 MALUKU TENGAH

Sunarti ^{*1}, Nazudin ², Romelos Untailawan ³

^{1,2,3} Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Pattimura

Submitted: November 04, 2024

Revised: December 06, 2024

Accepted: December 08, 2024

* Corresponding author's e-mail: sunartihalim835@gmail.com

Abstract

This activity aims to provide information and knowledge to XII MIA2 class of SMA Negeri 6 Maluku Tengah. Activity consists of three stages, namely preparation, implementation and evaluation. Implementation of the activity began with providing material and continued with practicum using simple materials. Students listened to all the material provided and enthusiastically carried out the four experiments according to the procedure. The students were very happy with every change that occurred in all the experiments, including color changes, the formation of gas and precipitates as well as explosions and sparks. At the evaluation stage, students are given a questionnaire to determine responses to the activities carried out. 89% of students responded very well and well to the presentation of material, practicums, and the atmosphere of the activities. This activity makes students happy and not bored in studying redox reactions which are considered difficult and boring by most students.

Keywords: redox reaction, contextual, practice, SMA Negeri 6 Maluku Tengah

Abstrak

Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan informasi dan pengetahuan kepada siswa kelas XII MIA 2 SMA Negeri 6 Maluku Tengah tentang reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari serta mempraktekkannya menggunakan alat dan bahan yang sederhana di sekitar lingkungan siswa. Kegiatan ini terdiri dari tiga tahap yaitu persiapan, pelaksanaan dan evaluasi. Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan memberikan materi dan dilanjutkan dengan praktikum menggunakan bahan-bahan sederhana. Siswa menyimak semua materi yang diberikan dan antusias melakukan keempat percobaan sesuai dengan prosedur. Siswa begitu senang dengan setiap perubahan yang terjadi pada semua percobaan, baik perubahan warna, pembentukan gas dan endapan serta adanya ledakan dan percikkan api. Pada tahap evaluasi, siswa diberikan kuisisioner untuk mengetahui respon terhadap kegiatan yang dilakukan. 89% siswa memberikan respon sangat baik dan baik terhadap penyajian materi, praktikum, serta suasana kegiatan. Kegiatan yang dilakukan ini membuat siswa senang dan tidak bosan dalam mempelajari reaksi redoks yang dianggap sulit dan membosankan oleh kebanyakan siswa.

Kata kunci: reaksi redoks, kontekstual, praktikum, SMA Negeri 6 Maluku Tengah



1. PENDAHULUAN

Kimia merupakan salah satu cabang atau mata pelajaran ilmu pengetahuan yang erat hubungannya dengan kehidupan sehari-hari salah satunya adalah reaksi redoks. Sebagian besar siswa tidak dapat menjelaskan fenomena tersebut sehingga pembelajaran menjadi tidak bermakna dan sulit dipahami siswa. Salah satu cara yang tepat untuk mengatasi permasalahan ini adalah dengan pendekatan kontekstual. Pendekatan ini lebih memberdayakan siswa, dimana kejadian, dan pengalaman yang dialami dalam kehidupannya dikaitkan dengan materi pelajaran sehingga siswa dapat memahami pengetahuan atau keterampilan yang dipelajarinya dan secara otomatis mampu mengaplikasikan untuk mengatasi permasalahan ke permasalahan yang lain (Muhartini, dkk., 2023). Selain itu menurut (Johnson, 2014., Junaedi, 2016), pendekatan kontekstual tidak hanya berorientasi pada hasil tapi bagaimana cara mencapainya, manfaat apa bagi siswa dan apa yang dipelajari bisa berguna bagi kehidupan sehari-hari.

Ilmu kimia tidak hanya membahas tentang zat-zat secara teoretis, tetapi juga membahas secara empiris. Ilmu kimia diperoleh melalui kerja ilmiah, sehingga dalam mempelajarinya, ada dua hal yang harus dipelajari, yaitu aspek pro (fakta, konsep, prinsip, teori, hukum) dan aspek empiris. Oleh karena itu selain mempelajari produk-produk, ilmu kimia juga sangat perlu untuk mempelajari bagaimana proses penemuan produk ilmu kimia tersebut (proses penemuan konsep, prinsip, teori, atau hukum). Pembelajaran kimia sangat memerlukan kegiatan penunjang berupa praktikum di laboratorium. Bagi peserta didik, diadakannya praktikum selain dapat melatih bagaimana penggunaan alat dan bahan yang tepat, juga membantu pemahaman mereka terhadap materi kimia yang diajarkan di kelas. Selain itu, bagi peserta didik yang memiliki rasa ingin tahu tinggi, maka melalui praktikum mereka dapat memperoleh jawaban dari rasa ingin tahunya secara nyata. Namun banyak sekolah yang tidak bisa melaksanakan praktikum karena i terbentur dengan alat dan bahan yang sangat mahal.

Redoks adalah salah satu konsep yang dianggap sulit oleh siswa karena dalam pembelajaran membutuhkan ketajaman analisis dalam hal perhitungan, menyetarakan persamaan reaksi dan bagaimana menentukan perubahan bilangan oksidasi, dan sebagainya (Khaerudin, dkk., 2023). Berdasarkan hasil diskusi dengan guru mata pelajaran dan informasi dari siswa kelas XII MIA pada SMA 6 Maluku Tengah dalam pembelajaran konsep reaksi redoks, lebih banyak menerapkan metode ceramah, latihan soal dan pemberian tugas. Hal ini membuat siswa malas belajar dan cenderung tidak menyukai konsep ini. Di sisi lain reaksi redoks erat kaitannya dalam kehidupan sehari-hari dan dapat dilakukan dengan alat dan bahan sederhana yang ada di sekitar siswa. Oleh karena itu kami tim pengabdian dari prodi pendidikan kimia menawarkan solusi atas permasalahan tersebut dengan pemberian materi reaksi redoks dan praktikum dengan pendekatan kontekstual (CTL, Contextual Teaching and Learning). Alat dan bahan yang digunakan mudah didapatkan di lingkungan sekitar siswa, dengan biaya terjangkau sehingga konsep redoks tidak hanya diajarkan secara teoritis tetapi dibuktikan dengan praktikum yang menyenangkan dan dapat meningkatkan kemampuan kognitif, afektif dan psikomotor siswa.

2. METODE

Kegiatan pengabdian ini terdiri dari tiga tahap yaitu persiapan, pelaksanaan, dan Evaluasi.

a. Tahap persiapan

Tahap ini dimulai dengan perencanaan dan desain materi serta praktikum reaksi redoks dengan pendekatan kontekstual yang melibatkan kolaborasi antara tim pengabdian program studi pendidikan kimia dan pihak sekolah.

b. Tahapan pelaksanaan

Tahapan pelaksanaan dimulai dengan pembukaan oleh tim pengabdian oleh moderator dengan memperkenalkan tujuan dan manfaat kegiatan kepada siswa. Selanjutnya pemberian materi kepada siswa tentang konsep redoks dengan memberikan contoh-contoh reaksi redoks

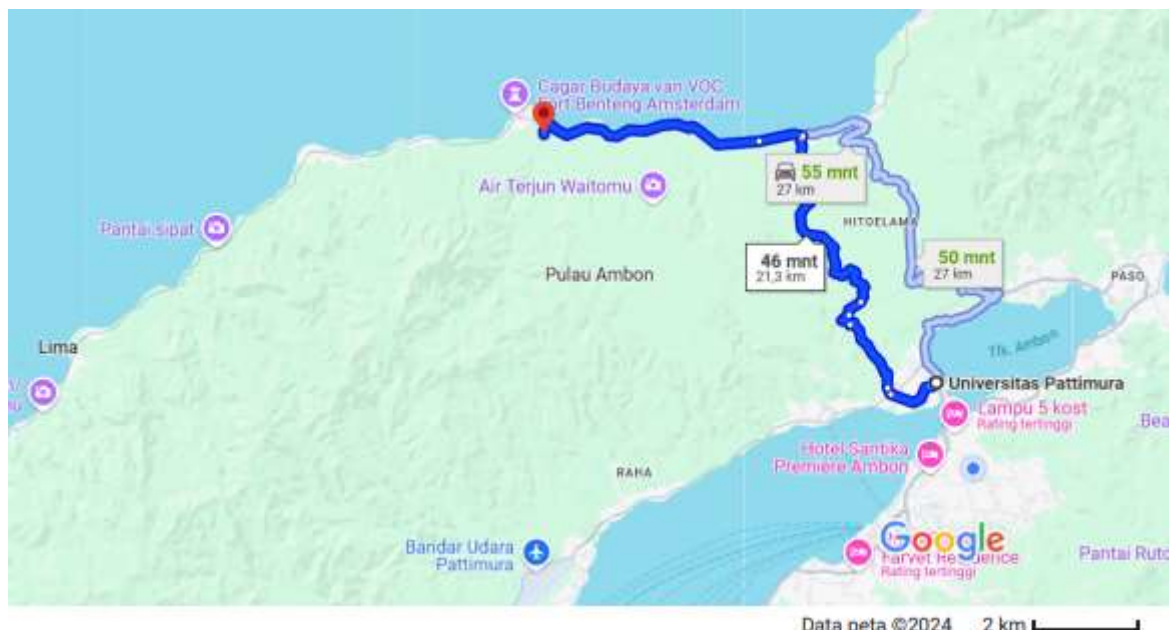
yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Sebelum pelaksanaan praktikum, siswa dibagi menjadi dua kelompok. Ada 4 percobaan yang harus dilakukan dan menggunakan alat dan bahan yang sederhana. Tim pengabdian menjelaskan alat, bahan yang digunakan, dan kandungan kimia yang terdapat dalam setiap bahan serta menjelaskan bagaimana mekanisme reaksi oksidasi reduksi yang terjadi bila bahan-bahan tersebut dicampurkan. Setelah kegiatan praktikum, tim pengabdian memberikan penguatan terkait praktikum yang dilakukan.

c. Tahap Evaluasi

Tahapan evaluasi dan umpan balik bertujuan untuk menilai efektivitas pelaksanaan kegiatan dimulai dari penyajian materi, dan praktikum berbasis kontekstual. Evaluasi dan umpan balik dilakukan melalui kuisioner. Kuisioner yang diberikan terdiri dari 3 aspek yaitu penyajian materi redoks yang terdiri dari 4 indikator, percobaan atau praktikum terdiri dari 4 indikator, dan suasana kegiatan juga terdiri dari 4 indikator. Selain itu, tim pengabdian juga melakukan observasi terhadap partisipasi dan antusiasme siswa selama praktikum berlangsung.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan PKM dengan tema mengenal dan mempraktekkan reaksi redoks secara kontekstual ini dilaksanakan pada Kamis tanggal 31 Oktober 2024 bertempat di SMA Negeri 6 Maluku Tengah. SMA Negeri 6 Maluku Tengah terletak di Jln. Nanihaha Desa Hila Kecamatan Leihitu Kabupaten Maluku Tengah Provinsi Maluku, merupakan sekolah menengah atas negeri dengan akreditasi B yang berdedikasi tinggi dalam mencetak generasi penerus bangsa yang berkualitas. SMA Negeri 6 Maluku Tengah memiliki lingkungan yang asri, banyak pepohonan, halaman yang luas untuk kegiatan olah raga, jarak ke jalan raya tidak terlalu jauh. Jarak tempuh dari kampus universitas Pattimura ke SMA Negeri 6 Maluku Tengah kurang lebih 27 km selama kurang 1 jam menggunakan mobil.



Gambar 1. Peta lokasi SMA Negeri 6 Maluku Tengah (Sumber: google maps)

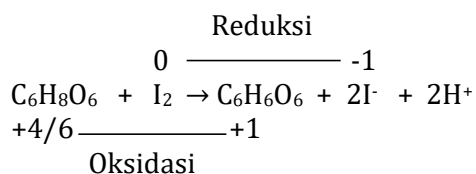
Saat ini SMA Negeri 6 Maluku Tengah menerapkan kurikulum Merdeka Belajar untuk kelas X dan XI, sedangkan kelas XII dengan kurikulum 2013. Materi reaksi redoks adalah materi yang diajarkan pada kelas XII untuk kurikulum 2013. Oleh karena itu yang menjadi sasaran dalam kegiatan ini adalah siswa kelas XII. Pada SMA 6 Kelas dengan jurusan IPA terdiri dari dua kelas yaitu: XII MIA1 dan XII MIA2. Dalam kegiatan ini siswa kelas XII MIA2 SMA Negeri 6 Maluku Tengah dipilih sebagai objek untuk pemberian materi dan praktikum reaksi redoks.

Kegiatan ini diawali perkenalan antara tim dan siswa dan dilanjutkan dengan memaparkan materi melalui media power point. Pemaparan konsep redoks berlangsung kurang lebih 45. Penjelasan materi tentang reaksi redoks dimulai dari menguraikan tentang konsep redoks melalui keterlibatan oksigen, transfer elektron, dan perubahan bilangan oksidasi. Setiap konsep disertai dengan contoh secara kontekstual.



Gambar 2. Pemaparan materi redoks bagi siswa kelas XII MIA 2 SMA 6 Malteng

Setelah pemaparan materi, ketua tim mengarahkan siswa untuk membentuk dua kelompok yang masing-masing didampingi oleh mahasiswa. Judul percobaan 1 adalah Reaksi redoks antara betadine dan vitamin C. Pada percobaan ini larutan betadine ditambahkan vitacimin dan air perasan jeruk. Setelah ditambahkan vitacimin dan air perasan jeruk, larutan betadine yang berwarna kuning kecoklatan berubah warnahnya menjadi putih keruh seperti pada gambar 3. Reaksi yang terjadi adalah iodium yang terdapat dalam mengoksidasi vitamin C dalam vitacimin dan air jeruk menghasilkan asam dehidroaskorbat. Dalam hal ini iodium mengalami reduksi sedangkan vitamin C mengalami oksidasi. Mekanisme reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut:



Asam askorbat atau vitamin C ($\text{C}_6\text{H}_8\text{O}_6$) memiliki bilangan oksidasi +0,6 (+4/6) setelah bereaksi dengan iodium (I_2) menjadi +1 artinya asam askorbat mengalami peningkatan bilangan oksidasi (reaksi oksidasi), sedangkan iodium mengalami penurunan bilangan oksidasi dari 0 menjadi -1 (reaksi reduksi). Dalam reaksi tersebut iodium bertindak sebagai oksidator dan vitamin C sebagai reduktor.

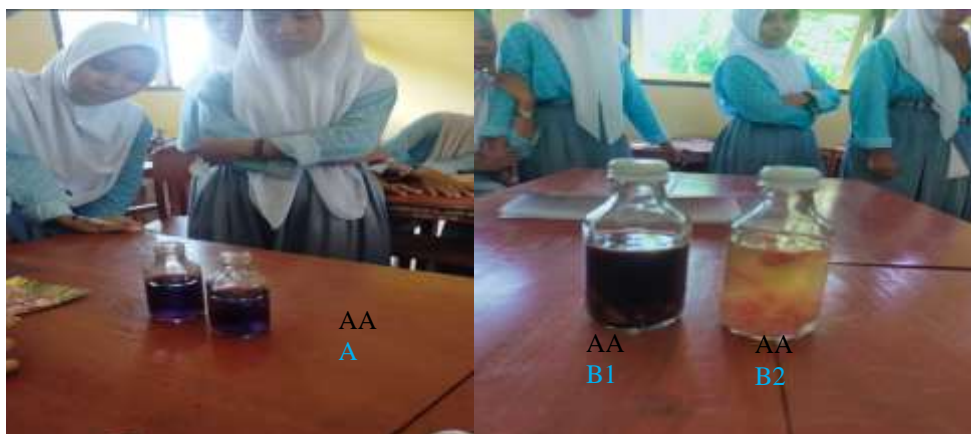


Gambar 3. Praktikum Percobaan 1 Siswa Kelas XII MIA 2

Percobaan kedua adalah reaksi redoks antara vitamin C dalam larutan kanji dan betadine. Larutan. Pada percobaan ini larutan kanji ditambahkan betadine dan berubah warna dari putih keruh menjadi biru tua. Perubahan ini terjadi karena terbentuknya senyawa kompleks antara

Reaksi ini akan berlangsung lebih cepat dalam larutan yang bersifat asam sehingga penambahan asam seperti H_2SO_4 menyebabkan proses oksidasi belerang oleh mangan terjadi lebih cepat

Dua buah botol bening diisi dengan air, kemudian ditambahkan sedikit serbuk PK dan terbentuk larutan warna ungu. Selanjutnya ditambahkan bawang merah sebagai sumber sulfur pada kedua botol tersebut, dikocok untuk mempercepat reaksi oksidasi sulfur oleh kalium permanganat. Setelah dikocok beberapa lama belum ada perubahan, pada kedua botol masih tampak larutan berwarna ungu. Selanjutnya ditambahkan air aki yang mengandung asam sulfat (H_2SO_4) pada salah satu botol dan dikocok kembali. Setelah dikocok beberapa lama larutan yang ditambahkan air aki berubah warna menjadi bening.

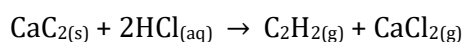


Gambar 6. Percobaan 3: (A)= Larutan PK, (B1)= Larutan PK +Bawang merah, (B2)= Larutan PK+Bawang merah+Air aki

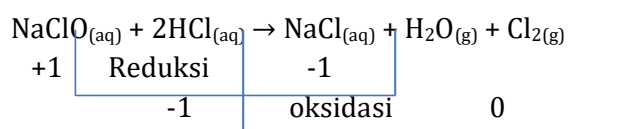
Fungsi air aki dalam percobaan tersebut adalah sebagai katalis yang akan mempercepat oksidasi sulfur oleh kalium permanganat, karena oksidasi sulfur pada bawang merah akan berlangsung dengan cepat bila larutan dalam suasana asam dimana kandungan utama air aki adalah asam sulfat.

Percobaan keempat adalah reaksi redoks yang terjadi antara cairan pembersih lantai fixal yang mengandung HCl dengan karbit (kalsium karbida, CaC_2). Karbit sering digunakan untuk mempercepat pematangan buah, juga untuk pengelasan

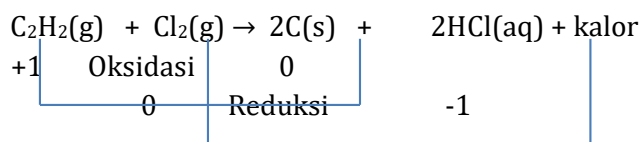
Cairan pembersih lantai yang mengandung larutan HCl dicampurkan dengan karbit (CaC_2), menghasilkan reaksi berupa gas, gelembung udara dan terdapat endapan. Gas yang dihasilkan adalah gas asetilena. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :



Selanjutnya, ditambahkan cairan pemutih bayclin pada campuran karbit dan cairan pembersih lantai. Cairan pemutih mengandung larutan NaClO. Kemudian NaClO bereaksi dengan HCl pada cairan pembersih lantai menghasilkan reaksi berupa ledakan api, jelaga / karbon dan menghasilkan gas klorin. Reaksi yang terjadi adalah sebagai berikut :



Dari kedua reaksi ini, adanya gas klorin dan gas asetilena merupakan penyebab dari letupan/ledakan api yang dihasilkan dan juga terdapat jelaga/karbon.



Hal ini dikarenakan gas asetilena mempunyai tekanan gas yang sangat tinggi disatukan dengan gas klorin yang sangat reaktif (Tambunan, dkk., 2021). Semua rangkaian reaksi yang terjadi dapat diamati dengan baik oleh siswa dan bisa menyaksikan secara langsung bagaimana terbentuknya gas Cl_2 , terjadinya ledakan dan percikkan api, serta terbentuknya karbon dalam bentuk jelaga.



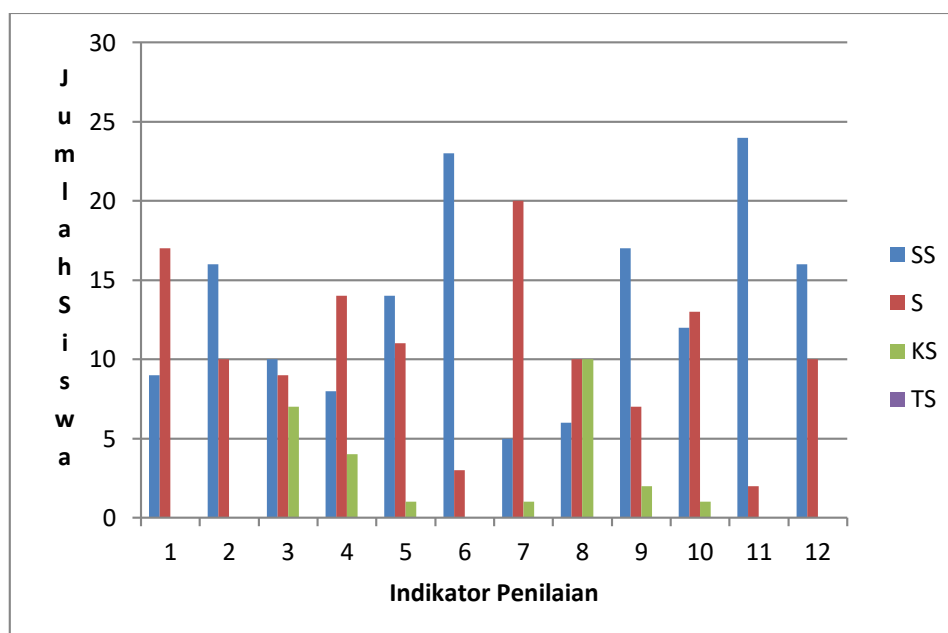
Gambar 7. Percobaan 4: (A)= Cairan Fixal+Karbit, (B)= Cairan Fixal+Karbit+Bayclin

Kegiatan praktikum berlangsung dengan sangat baik dan tertib. Seluruh percobaan berhasil dilakukan. Antusias dari siswa sangat baik, bahkan kurang lebih 3 jam kegiatan siswa masih menikmati percobaan-percobaan yang dilakukan. Momen yang paling menegangkan adalah pada percobaan 4 dimana pencampuran antara cairan fixal, karbid, dan bayclin membuat semua siswa berteriak kesenangan karena adanya ledakan dan percikan api. Percobaan-percobaan yang lain juga membuat siswa sangat senang karena bagaimana reaksi kimia berlangsung ditandai dengan adanya perubahan warna, terbentuknya endapan, munculnya gelembung gas, serta terjadinya peningkatan suhu yang disertai ledakan dan percikan api serta terbentuknya arang(jelaga dalam percobaan 4).

Sesi terakhir dari kegiatan ini adalah pemberian kuisioner kepada siswa untuk mengetahui respon mereka terhadap 3 aspek penilaian yaitu: penyajian materi, praktikum atau percobaan, dan suasana kegiatan. Setiap aspek masing-masing terdiri dari 4 indikator. Aspek Penyajian materi terdiri dari indikator 1,2,3 dan 4, aspek percobaan terdiri dari indikator 5,6,7,dan 8, sedangkan suasana kegiatan terdiri dari indikator 9, 10, 11, dan 12. Berikut uraian masing-masing indikator. 1. Materi reaksi redoks yang disampaikan sesuai dengan kurikulum, 2.Materi reaksi redoks yang disampaikan dapat saya pahami, 3. Penyampaian materi singkat dan jelas, 4.Penggunaan Power Point meningkatkan pemahaman saya tentang materi redoks yang disajikan, 5.Bahan-bahan yang digunakan dalam percobaan dapat saya jumpai dalam kehidupan sehari-hari, 6. Percobaan yang dilakukan menyenangkan, 7. Percobaan yang dilakukan mendukung pemahaman saya tentang reaksi redoks, 8. Percobaan yang dilakukan membuat saya termotivasi untuk belajar kimia, 9. Kegiatan pemberian materi reaksi redoks yang dilakukan membuat saya senang dan tidak bosan, 10. Kegiatan pemberian materi dan praktikum berlangsung interaktif antara siswa dan pameri, 11. Tim pengabdian masyarakat Prodi pendidikan Kimia bersikap ramah dan antusias terhadap siswa selama kegiatan berlangsung, 12. Pemberian materi oleh guru

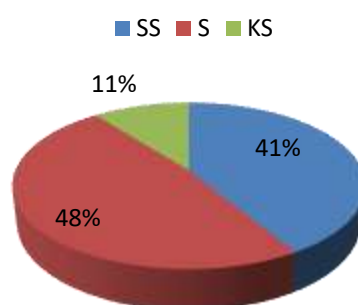
harus disertai dengan praktikum untuk menunjang pemahaman konsep. Respon siswa terhadap indikator-indikator dari setiap aspek disajikan pada gambar 8.

Berdasarkan data histogram pada gambar 8 terlihat bahwa sebagian besar siswa memberikan respon sangat setuju(SS) dan setuju(S) terhadap semua indikator. Namun ada beberapa indikator siswa memberikan respon kurang setuju(KS) yaitu pada indikator 3 sebanyak 7 orang, indikator 4 sebanyak 3 orang, indikator 5 sebanyak 1 orang, indikator 7 sebanyak 1 orang, indikator 8 sebanyak 10 orang, indikator 9 sebanyak 2, dan indikator 10 sebanyak 1 orang.



Gambar 8. Respon Siswa terhadap kegiatan PKM setiap indikator

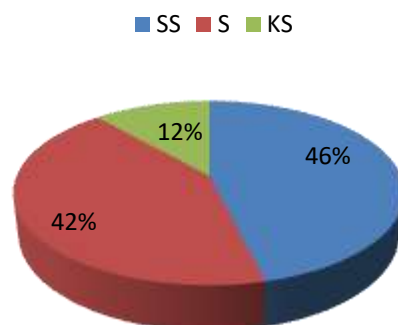
Aspek penyajian materi materi terdiri dari 4 indikator, dan dari keempat indikator tersebut, siswa rata-rata memberi respon sangat setuju sebanyak 41%, setuju sebanyak 48%, dan kurang setuju sebanyak 11%. Respon siswa yang kurang setuju yaitu pada indikator 3 dan 4 yaitu: Penyampaian materi singkat dan jelas dan penggunaan Power Point meningkatkan pemahaman saya tentang materi redoks yang disajikan. Hal ini dapat diasumsikan bahwa siswa tersebut belum bisa memahami dengan jelas materi yang disampaikan dengan menggunakan media power point sehingga ini menjadi catatan atau bahan evaluasi bagi tim untuk tindakan selanjutnya.



Gambar 9. Respon Siswa Terhadap Aspek Penyajian Materi

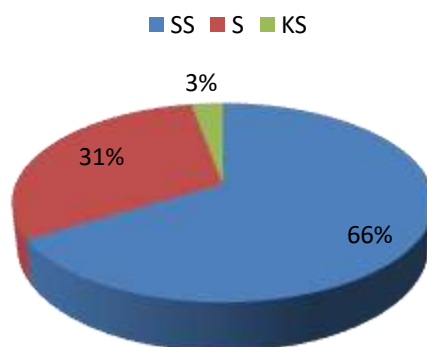
Berdasarkan hasil kuisioner pada aspek praktikum atau percobaan, sebanyak 46% memberi respon sangat setuju, 42% setuju, dan 12% kurang setuju. Indikator dimana siswa kurang setuju adalah pada indikator 8 yaitu percobaan yang dilakukan membuat saya termotivasi untuk belajar kimia. Hal ini merupakan sesuatu yang wajar karena kimia tidak hanya kegiatan

praktikum tetapi menghitung, menganalisis, membandingkan data, dan lain sebagainya yang membuat siswa kurang termotivasi untuk belajar kimia.



Gambar 10. Respon Siswa Terhadap Aspek Praktikum

Kegiatan pengabdian berlangsung sangat baik dimana terjadi interaksi dua arah antara tim dan siswa. Hal ini dibuktikan dengan hasil kuisioner dari siswa yang memberikan respon sangat setuju sebanyak 66%, setuju sebanyak 31%, dan hanya 3% yang memberi respon kurang setuju. Persiapan dan kerjasama yang baik dari tim mulai dari persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi serta antusias dan partisipasi dari siswa menyebabkan kegiatan ini dapat berlangsung dengan suasana yang penuh kegembiraan dan tidak membosankan.



Gambar 11. Respon Siswa Terhadap Suasana Kegiatan

Teori pembelajaran berdasarkan sudut pandang konstruktivis, Belajar melalui praktek yang menyenangkan memberikan manfaat yang signifikan. Pengalaman langsung memungkinkan siswa untuk membangun pengetahuan mereka sendiri melalui eksperimen dan refleksi (Masgumelar & Mustafa, 2021; Sangkota, dkk, 2024). Mereka tidak hanya mengerti konsep-konsep kimia secara teoritis tetapi juga melihat bagaimana konsep-konsep ini beroperasi dalam situasi nyata. Selain itu, dari perspektif kognitif, praktek langsung memungkinkan siswa untuk menerapkan dan mengintegrasikan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang ada, memperkuat koneksi antara teori dan praktik. Dalam konteks pembelajaran kolaboratif, praktikum yang menyenangkan seperti ini mendorong siswa untuk bekerja sama dalam tim, berbagi ide, dan memecahkan masalah bers.

4. KESIMPULAN

Penyajian materi reaksi redoks dengan pendekatan kontekstual membuat siswa tidak bosan dan memberikan pengetahuan bahwa konsep redoks itu banyak terjadi dalam kehidupan

sehari-hari dan dapat dipraktekkan dengan alat dan bahan yang sederhana. Hal ini terlihat dari respon siswa dimana pada aspek penyajian materi, 89% siswa menyakan sangat setuju dan setuju.

88% respon siswa terhadap praktikum yang dilakukan membuat mereka senang karena bahan-bahan yang digunakan ditemui dalam kehidupan sehari-hari dan menunjang pemahaman mereka tentang konsep reaksi redoks.

Suasana kegiatan menyenangkan dimana tim pengabdian melakukan komunikasi dua arah dengan siswa, dan siswa merespon dengan antusias terutama pada sesi praktikum siswa terlibat langsung mencampurkan larutan, mengamati serta memberi jawaban terhadap setiap perubahan reaksi yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- Azmi, P.A.U (2016). Pengembangan Teacher's Guide Book Berbasis Kontekstual Untuk Materi Reaksi Reduksi-Oksidasi. Skripsi. Universitas Negeri Yogyakarta.
- Junaedi, M. 2016. Pengaruh Pendekatan Kontekstual Berbantuan "Maulana" (Media Audio-Visual Dan Nyata) Terhadap Kemampuan Pemahaman Dan Motivasi Belajar Siswa Pada Materi Keliling Dan Luas Lingkaran (Penelitian Eksperimen terhadap Siswa Kelas V SDN Pengampon 1 dan SDN Pengampon 2 di Kecamatan Lemahwungkuk Kota Cirebon). Thesis. Bandung: Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia
- Johnson, E.B. (2014). Contextual teaching and learning: Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasyikkan dan Bermakna. Bandung: Kaifa.
- Khaerudin, R.B., Supriatna, A., Hendayana, S., Herwantono.(2023). Desain Didaktis Konsep Reaksi Reduksi Oksidasi. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, Volume 7, Nomor 1. Hal: 25-41
- Lilia, L.(2013). Implementasi Pembelajaran Kontekstual Dengan Strategi Percobaan Sederhana Berbasis Bahan Alam Lingkungan Siswa Kelas X. Skripsi. Universitas Negeri Semarang.
- Muhartini, Mansur, A., Bakar, A. (2023). Pembelajaran Kontekstual Dan Pembelajaran Problem Based Learning. *Lencana: Jurnal Inovasi Ilmu Pendidikan*, Vol.1, No.1. Hal: 66-77
- Mulyanto, W.(2018), Pengaruh Strategi Pembelajaran Kontekstual Melalui Media Animasi Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Reaksi Redoks Kelas X SMA Negeri 1 Kluet Tengah, Skripsi. Fakultas Tarbiyah Dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam-Banda Aceh.
- Sangkota, V.D.A., Kurniawati, E., Najmah, Munandar, H., Thayban., Irfah, A. (2024). Praktikum Berbasis Fun Chemistry untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa di SMA Negeri 1 Pagimana. *Damhil: Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 3(1), pp. 25-31
- Permatasari, L dan Mulasari, H. (2022). Kecambah: Agen penghidrolisis pati yang potensial. *Sasambo Journal of Pharmacy*, Volume 3, Nomor 2: 111-114
- Tambunan, S., Sari, M. N., Nasution, L.M., Rahmah,S., and Nurfajriani. (2021). Effect of Differences of HCl Concentration on the Reaction of Chlorine Gas and Acetylene Gas In Clothing Liquids and Floor Cleaning Liquids. *IJCST-UNIMED*, Vol. 04, No. 2, Page; 58 – 61.
- Masgumelar, N. K., & Mustafa, P. S. (2021). Teori Belajar Konstruktivisme dan Implikasinya dalam Pendidikan. *GHAITSA: Islamic Education Journal*, 2(1), 49–57