

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
PROBLEM BASED LEARNING (PBL)
TERINTEGRASI ETNOSAINS PADA MATERI
REAKSI REDOKS TERHADAP HASIL BELAJAR
PESERTA DIDIK**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan dalam Ilmu
Pendidikan Kimia



Oleh: **Annisa Mamluaturrahmatika**
NIM : 1808076068

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Annisa Mamluaturrahmatika

NIM : 1808076068

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERINTEGRASI ETNOSAINS PADA MATERI REAKSI REDOKS TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 20 Juni 2022

Pembuat Pernyataan



Annisa Mamluaturrahmatika
NIM. 1808076068



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl.Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang
Telp. 024 76433366

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi Etnosains pada Materi Reaksi Redoks terhadap Hasil Belajar Peserta Didik

Penulis : Annisa Mamluaturrahmatika

NIM : 1808076068

Jurusan : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 28 Juni 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Dr. Suwahono, M.Pd
NIP. 19720520 199903 1 004

Penguji II,

Anlta Fibonacci, M.Pd
NIP. 19871128 201601 2 901

Penguji III,

Julia Mardhiya, M.Pd
NIP. 19931020 201903 2 014

Penguji IV,

Wiwik Kartika Sari, M.Pd
NIP. 19930213 201903 2 02

Pembimbing I,

Dr. Suwahono, M.Pd
NIP. 19720520 199903 1 004

Pembimbing II,

Anlta Fibonacci, M.Pd
NIP. 19871128 201601 2 901



NOTA PEMBIMBING

Semarang, 15 Juni 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi:

Judul : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERINTEGRASI ETNOSAINS PADA MATERI REAKSI REDOKS TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

Nama : Annisa Mamluaturrahmatika

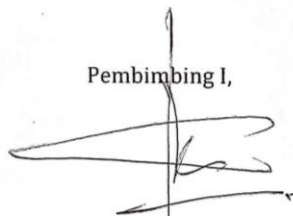
NIM : 1808076068

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I,



Dr. Suwahqno, M.Pd

NIP.19720520 199903 1 004

NOTA PEMBIMBING

Semarang, 15 Juni 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum wr. wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi:

Judul : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERINTEGRASI ETNOSAINS PADA MATERI REAKSI REDOKS TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK

Nama : Annisa Mamluaturrahmatika

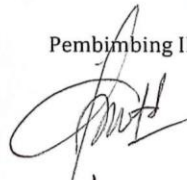
NIM : 1808076068

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing II,



Anita Fibonacci, M.Pd
NIP. 19871128 201601 2 901

ABSTRAK

Nama : Annisa Mamluaturrahmatika

NIM : 1808076068

Judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi Etnosains pada Materi Reaksi Redoks terhadap Hasil Belajar Peserta Didik

Pendidikan harus mampu mengembangkan sumber daya manusia sebagai generasi emas yang dapat dikembangkan melalui proses pembelajaran. Proses pembelajaran berpengaruh pada tingkat pemahaman dan hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran inovatif, kontekstual, dan bermakna. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi etnosains pada materi reaksi redoks terhadap hasil belajar peserta didik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi-experimental design* dengan metode *nonequivalent control group design*, dengan pengambilan sampel secara *cluster random sampling*. Metode pengumpulan data menggunakan instrumen soal tes (hasil belajar), observasi, wawancara, dan dokumentasi. Penerapan PBL terintegrasi etnosains dalam proses pembelajaran dapat memberikan pengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik berdasarkan data hasil uji *N-Gain* diperoleh rata-rata *N-Gain* hasil belajar peserta didik kelas eksperimen sebesar 0,43 dengan kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 0,20 dengan kategori rendah. Berdasarkan uji *Mann-Whitney* didapatkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,00 sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistika mengenai hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil perhitungan uji regresi linear sederhana diperoleh bahwa

nilai signifikansi sebesar 0,00 dan nilai koefisien determinasi sebesar 0,640 dapat disimpulkan bahwa adanya pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terintegrasi etnosains terhadap hasil belajar peserta didik pada materi reaksi redoks yaitu sebesar 64%.

Kata kunci: etnosains, kearifan lokal, *problem based learning*

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb.

Alhamdulillahirobbil'alaamiin. Peneliti panjatkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan kekuatan, rahmat, hidayah, nikmat, dan inayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan tidak menyerah serta berusaha dengan sebaik mungkin dalam melaksanakan penelitian. Shalawat serta salam semoga selalu tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad SAW dengan harapan semoga mendapatkan syafaat beliau pada hari akhir kelak.

Peneliti dalam proses penyusunan skripsi ini tidak lepas dari dukungan dan bimbingan serta saran dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan. Oleh karena itu, dengan selesainya skripsi ini peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dr. H. Ismail, M.Ag selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
2. Dr. Atik Rahmawati, M.Si selaku Ketua Jurusan dan Ketua Program Studi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang
3. Wirda Udaibah, M.Si selaku Sekretaris Program Studi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang

4. Dr. Suwahono, M.Pd selaku dosen pembimbing I yang telah memberi bimbingan, arahan, dan dorongan kepada peneliti dalam penulisan skripsi ini dengan penuh ketelitian dan kesabaran yang luar biasa
5. Anita Fibonacci, M.Pd selaku pembimbing II yang telah memberi bimbingan, arahan, dan dorongan kepada peneliti dalam penulisan skripsi ini dengan penuh ketelitian dan kesabaran yang luar biasa
6. Segenap Dosen Pendidikan Kimia yang telah memberikan ilmunya
7. Kepala SMA Negeri 16 Semarang yang telah memberikan izin penelitian
8. Sugiarto, S.Pd.Kim selaku Guru Mata Pelajaran Kimia SMA Negeri 16 Semarang yang telah membantu dan mensukseskan penelitian ini
9. Muhyidin Anwar, M.Pd.I dan Dr. Mardiana, M.Pd.I selaku orang tua dan malaikat baik yang diberikan Allah untuk selalu mendoakan, menyemangati, membimbing, dan mendidik peneliti hingga saat ini
10. Muhammad Naim Almarham selaku adik kandung tersayang
11. Fauzan Ramadhani, Brilianti Sekar Ayuningtiyas, Agusta Alifia, dan Lailatul Qoderia selaku teman seperjuangan

skripsi yang telah memberikan energi positif kepada peneliti

12. Teman-teman Pendidikan Kimia angkatan 2018 kelas C
13. Peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 16 Semarang tahun ajaran 2021/2022
14. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moral maupun materil yang tidak dapat peneliti sebutkan satu persatu.

Peneliti ucapkan terimakasih dan iringan do'a semoga Allah SWT meridhoi serta membalas amal kebaikan mereka. Aamiin Ya Rabbal Alamin.

Semarang, 8 Juni 2022

Pembuat Pernyataan



Annisa Mamluaturrahmatika
NIM. 1808076068

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN.....	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah.....	9
C. Pembatasan Masalah.....	10
D. Rumusan Masalah.....	10
E. Tujuan Penelitian	11
F. Manfaat Penelitian.....	11
BAB II LANDASAN PUSTAKA	13
A. Kajian Teori.....	13
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	30
C. Kerangka Berpikir	34

D. Hipotesis Penelitian	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	37
A. Jenis Penelitian	37
B. Tempat dan Waktu Penelitian	38
C. Populasi dan Sampel Penelitian	39
D. Definisi Operasional Variabel	40
E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	41
F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen	45
G. Teknik Analisis Data	49
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	54
A. Deskripsi Hasil Penelitian	54
B. Hasil Uji Hipotesis	63
C. Pembahasan	64
D. Keterbatasan Penelitian	76
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	77
A. Simpulan	77
B. Implikasi	78
C. Saran	79
DAFTAR PUSTAKA	80
LAMPIRAN	86

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Jumlah peserta didik dalam populasi	39
Tabel 3.2	Indeks kesukaran soal	48
Tabel 3.3	Indeks daya pembeda soal	49
Tabel 3.4	Kategori interpretasi <i>N-Gain</i>	52
Tabel 4.1	Hasil analisis perhitungan validitas uji coba instrumen tes	55
Tabel 4.2	Hasil analisis tingkat kesukaran soal	57
Tabel 4.3	Hasil analisis uji daya pembeda soal	58
Tabel 4.4	Hasil analisis uji normalitas populasi	59
Tabel 4.5	Hasil analisis uji normalitas data akhir	61
Tabel 4.6	Hasil analisis uji <i>N-Gain</i>	62

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Proses terjadinya korosi	30
Gambar 2.2	Kerangka berpikir	35
Gambar 3.1	<i>Nonequivalent Control Group Design</i>	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul	Halaman
Lampiran 1	Daftar Populasi Kelas X MIPA SMA Negeri 16 Semarang Tahun Ajaran 2021/2022	86
Lampiran 2	Hasil Wawancara dengan Guru Kimia	90
Lampiran 3	Hasil Angket Pra-Riset Peserta Didik	92
Lampiran 4	Kisi-Kisi Instrumen Tes Soal Uji Coba	94
Lampiran 5	Silabus	132
Lampiran 6	RPP Kelas Eksperimen	135
Lampiran 7	RPP Kelas Kontrol	163
Lampiran 8	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	189
Lampiran 9	Lembar Kerja Peserta Didik	213
Lampiran 10	Hasil Lembar Validitas Isi	220
Lampiran 11	Uji Validitas Instrumen Soal	224
Lampiran 12	Uji Reliabilitas Instrumen Tes	226
Lampiran 13	Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes	227
Lampiran 14	Uji Daya Pembeda Instrumen Tes	229
Lampiran 15	Uji Normalitas Data Awal	231
Lampiran 16	Uji Homogenitas Populasi	232
Lampiran 17	Daftar Nilai <i>Pretest-Posttest</i> Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kontrol	233
Lampiran 18	Uji Normalitas Data Akhir	235
Lampiran 19	Uji Homogenitas Data Akhir	236
Lampiran 20	Uji <i>N-Gain</i>	237
Lampiran 21	Uji Hipotesis <i>Mann-Whitney</i>	240
Lampiran 22	Uji Regresi Linear Sederhana	241
Lampiran 23	Surat Permohonan Izin Riset	242
Lampiran 24	Surat Keterangan Riset	243
Lampiran 25	Dokumentasi	244
Lampiran 26	Riwayat Hidup	245

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan sangat penting dalam pengembangan generasi emas. Generasi emas dapat dibentuk melalui pendidikan yang mengembangkan sumber daya manusia yang mampu membentuk jati diri dan bangsanya. Azura dan Octarya (2020) berpendapat bahwa berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat seiring berjalannya waktu telah menimbulkan tantangan bagi dunia pendidikan pada abad ke-21 dengan harapan peserta didik mampu bersaing secara global. Pendidikan harus mampu mengembangkan sumber daya manusia yang inventif, produktif, dan kreatif serta mampu menjawab tantangan kehidupan pada era global. Sumber daya manusia tersebut dapat dibentuk pada peserta didik melalui proses pembelajaran.

Proses pembelajaran sangat berpengaruh pada hasil belajar peserta didik. Hasil belajar yang baik dapat terlihat dari bagaimana proses pembelajarannya berlangsung. Alawiyah dan Prihandono (2015) berpendapat bahwa pengetahuan yang berasal dari kegiatan-kegiatan yang mengikutsertakan peran aktif peserta didik akan lebih

terserap sehingga berdampak pada hasil belajar. Kristanti, Subiki & Handayani (2016) menyimpulkan bahwa peserta didik yang kurang berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran merupakan salah satu faktor penyebab rendahnya hasil belajar.

Guru berkewajiban untuk inovatif dan kreatif dalam proses pembelajaran sehingga peserta didik dapat memahami materi yang disampaikan. Tutik Lestari (2015) mengemukakan bahwa metode pembelajaran yang digunakan harus sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai agar peserta didik menjadi terlibat dan berdampak pada hasil belajar. Kristanti, Subiki & Handayani (2016) mencatat bahwa salah satu variabel penyebab rendahnya partisipasi peserta didik dalam suatu proses pembelajaran adalah model pembelajaran yang tidak memotivasi peserta didik untuk membangun pengetahuan awalnya. Peserta didik dapat mengambil manfaat dari strategi pembelajaran yang membantu dalam pemahaman konsep (Ramandanti dan Supardi, 2020).

Berdasarkan data hasil angket pra-riset diketahui bahwa 67,1% peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 16 Semarang berpendapat bahwa kimia merupakan mata pelajaran yang sulit dipelajari. Proses pembelajaran yang

kurang bermakna membuat siswa kesulitan dalam memahami materi pembelajaran. Kristanti, Subiki & Handayani (2016) menyampaikan bahwa model pembelajaran yang kurang konstruktivis dapat berdampak pada belajar peserta didik. Model pembelajaran yang tepat dapat membantu peserta didik dalam hal pemahaman materi sehingga berdampak pada hasil belajar peserta didik.

Nuralita dan Reffiane (2020) mengatakan bahwa Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik memahami materi yang dipelajari karena peserta didik terlibat langsung dalam menemukan konsep dan secara aktif mencari solusi dari permasalahan yang dihadapinya. Peserta didik dapat belajar berkolaborasi untuk membangun pengetahuan yang lebih baik terhadap konsep dan prinsip-prinsip penting. Model pembelajaran PBL yang berpusat pada peserta didik dapat membuat peserta didik saling berbagi pengetahuan dalam proses pemecahan masalah melalui diskusi. Peserta didik saling bekerja sama untuk menemukan solusi terhadap permasalahan disekitar.

Hasil belajar peserta didik dapat ditingkatkan dengan proses pembelajaran yang terhubung dengan dunia nyata dan berpusat pada peserta didik (Taupik dan Fitria, 2021). Proses pembelajaran yang dikaitkan dengan permasalahan kearifan lokal memiliki dampak yang positif. Sumarni (2018) mengatakan bahwa memasukkan kearifan lokal ke dalam sekolah merupakan elemen penting dari upaya untuk meningkatkan ketahanan negara secara keseluruhan. Budaya nusantara yang plural dan dinamis memberikan sumber kearifan lokal yang abadi serta nilai-nilai lokal yang dapat diintegrasikan ke dalam pendidikan kimia. Model pembelajaran terintegrasi kearifan lokal akan menjadi tantangan tersendiri bagi guru. Izza dan Indyah (2019) berpendapat bahwa etnosains digunakan dengan mengintegrasikan pengetahuan asli moral, budaya, adat istiadat, bahasa, dan teknologi yang dapat diciptakan oleh komunitas tertentu yang didalamnya mengandung pengetahuan ilmiah.

Etnosains merupakan studi mengenai berbagai aspek dari kearifan lokal yang mengungkapkan prinsip-prinsip ilmiah dalam interaksi manusia dengan lingkungan dan menghasilkan teknologi yang membantu kelangsungan hidup masyarakat. Etnosains menyelidiki

bagaimana manusia berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya dan membentuk realitas dengan menjembatani budaya untuk meningkatkan pemahaman ilmiah (kimia) (Adesoji, Omilani & Francis, 2019). Pemahaman mengenai etnosains pada proses pembelajaran merupakan salah satu kunci sebagai generasi muda dan terpelajar yang cinta akan adanya budaya lokal. Masih banyak kurangnya pengetahuan atas budaya lokal pada peserta didik yang disebabkan oleh budaya asing. Etnosains menurut Sumarni (2018) dapat membantu masyarakat mengembangkan kecintaan terhadap bangsanya. Pengetahuan lokal dan nilai-nilai budaya harus dilestarikan dan diwariskan kepada generasi mendatang.

Pengembangan model pembelajaran terintegrasi etnosains mampu menghasilkan generasi emas penerus bangsa yang berkualitas. Fasasi (2017) melakukan penelitian mengenai efek instruksi etnosains, lokasi sekolah, dan status pendidikan orang tua pada sikap peserta didik terhadap sains yang menunjukkan bahwa pembelajaran terintegrasi etnosains mampu meningkatkan sikap peserta didik terhadap sains. Sikap peserta didik dapat membantu mengembangkan minat belajar sehingga ada kemungkinan untuk meningkatkan

prestasi dalam sains. Penelitian mengenai model pembelajaran IPA berbasis kearifan lokal yang dilakukan oleh Pamungkas, Subali & Lunuwih (2017) menunjukkan bahwa kreativitas dan hasil belajar peserta didik dapat dipengaruhi oleh kearifan lokal. Pembelajaran berbasis etnosains harus dibangun untuk membantu peserta didik mengenal dan mempelajari ilmu-ilmu alam dengan memanfaatkan lingkungannya.

Muna Lia, Udaibah & Mulyatun (2016) mengatakan bahwa etnosains merupakan jati diri bangsa yang harus diperhitungkan dalam pengembangan kurikulum pendidikan. Sumarni (2018) berpendapat bahwa peserta didik sudah mempunyai bekal pengetahuan awal dan memegang kebudayaan yang berasal dari lingkungan sekitarnya sehingga etnosains dapat dijadikan sebagai media dan sumber belajar kimia. Pembelajaran terintegrasi etnosains dapat meningkatkan karakter dan jati diri bangsa sekaligus menjadikan pembelajaran kontekstual dan bermakna.

Tradisi Jamasan Pusaka di Kota Semarang merupakan salah satu budaya yang dapat dipelajari sebagai etnosains. Tradisi Jamasan Pusaka memiliki tujuan untuk mempertahankan keberadaan benda pusaka atau

benda budaya warisan sebagai bentuk pelestarian budaya lokal. Ilafi (2020) menyatakan bahwa Tradisi Jamasan di Pulau Jawa yang ditinggalkan oleh para leluhur bertujuan agar generasi masa kini mengetahui tradisi-tradisi budaya terkhusus Tradisi Jamasan sehingga dapat ikut andil dalam melestarikan budaya. Masyarakat dapat menghargai, menghormati, serta merawat benda pusaka peninggalan para leluhur. Prosesi perawatan benda pusaka dalam Tradisi Jamasan Pusaka dapat dikaitkan dengan konsep sains, yaitu konsep reaksi redoks pada KD 3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur.

Penggunaan jeruk nipis pada prosesi jamasan ke benda pusaka bertujuan untuk pembersihan karat yang dapat dimanfaatkan sebagai inhibitor alami korosi pada besi. Maryati (2006) menyimpulkan bahwa asam sitrat dapat mengurangi laju korosi. Balai Konservasi Borobudur telah meneliti dan mengembangkan jeruk nipis sebagai salah satu bahan alam untuk membersihkan kuningan (Swastikawati *et al.*, 2017). Pramujo (2017) menjelaskan bahwa proses pembersihan tersebut dalam ilmu Kimia adalah untuk menghilangkan karat yang menempel dengan menggunakan asam sitrat (*citric acid*) yang terkandung di

dalam jeruk nipis. Asam sitrat akan melarutkan logam yang mengalami oksidasi. Hasil observasi mengenai materi Kimia apa yang dianggap sulit untuk dipelajari menyatakan bahwa 9,5% memilih larutan elektrolit dan non elektrolit, 22,6% memilih struktur atom, 46,2% memilih reaksi redoks, dan 21,7% memilih sistem periodik unsur. Reaksi redoks termasuk kedalam salah satu materi penting yang harus dipelajari oleh peserta didik dikarenakan contoh penerapannya sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Korosi merupakan salah satu reaksi redoks yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Tingkat pemahaman peserta didik pada suatu materi dapat berpengaruh pula pada hasil belajarnya. Ramandanti dan Supardi (2020) mengatakan bahwasanya model pembelajaran PBL terintegrasi etnosains mampu meningkatkan pengetahuan karena peserta didik mendapatkan materi dari berbagai sumber belajar serta peserta didik akan lebih berpartisipasi aktif dalam suatu proses pembelajaran. Temuningsih, Peniati & Marianti (2017) mengatakan bahwa partisipasi peserta didik pada proses pembelajaran membantu mendorong untuk belajar sehingga dapat memahami materi pembelajaran. Hal tersebut dapat menciptakan lingkungan belajar yang

relevan dimana materi mudah diterima oleh otak dan disimpan dalam memori jangka panjang peserta didik. Kegiatan mengamati, menanya, berdiskusi, dan mengomunikasikan merupakan bagian dari pembelajaran yang bermakna.

Model pembelajaran terintegrasi etnosains diharapkan dapat meningkatkan karakter dan jati diri bangsa pada peserta didik. Kajian dalam penelitian ini bermuatan etnosains berupa Tradisi Jamasan Pusaka sehingga diharapkan mampu mencetak peserta didik kaya akan pengetahuan ilmiah serta mampu melestarikan kearifan lokal yang berkaitan dengan kimia. Hal ini menjadi penting dalam dunia pendidikan, maka dilakukan penelitian tentang **“PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) TERINTEGRASI ETNOSAINS PADA MATERI REAKSI REDOKS TERHADAP HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah di atas, maka ada beberapa permasalahan yang dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Guru belum mampu mengintegrasikan etnosains dalam proses pembelajaran sehingga dapat menjadikan

pembelajaran kimia kurang bermakna serta kurang kontekstual

2. Proses pembelajaran kurang tereksplorasi dalam mencapai pemahaman etnosains pada peserta didik
3. Karakter dan jati diri bangsa berbasis pada nilai-nilai budaya serta implementasinya dalam kehidupan sehari-hari pada peserta didik masih kurang.

C. Pembatasan Masalah

Permasalahan dalam penelitian dibatasi pada masalah yang muncul pada model pembelajaran yaitu model pembelajaran yang belum mengintegrasikan kearifan lokal (etnosains) secara optimal sehingga peserta didik masih banyak yang kurang dalam pemahaman mengenai keterkaitan konsep sains dengan kearifan lokal. Kesadaran akan kearifan lokal yang semakin rendah akan mengancam disintegrasi bangsa.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi etnosains pada materi reaksi redoks terhadap hasil belajar peserta didik?

E. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah, maka tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi etnosains pada materi reaksi redoks terhadap hasil belajar peserta didik.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, antara lain sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pikiran atau ide untuk mengembangkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi etnosains yang relevan dalam bidang ilmu pengetahuan khususnya pada mata pelajaran Kimia.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai masukan dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran kimia.

b. Bagi guru

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam mengaplikasikan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi etnosains yang lebih inovatif dan efektif bagi peserta didik saat proses belajar mengajar.

c. Bagi peserta didik

- 1) Peningkatan pemahaman materi pembelajaran pada peserta didik
- 2) Dapat menumbuhkan minat dan motivasi peserta didik dalam belajar kimia
- 3) Dapat meningkatkan nilai akademik peserta didik pada mata pelajaran kimia.

d. Bagi peneliti

- 1) Memperluas wawasan peneliti mengenai penggunaan model pembelajaran terintegrasi etnosains khususnya pada pembelajaran kimia
- 2) Bekal dan pengalaman bagi peneliti yang merupakan calon guru kimia agar siap dan sedia melaksanakan tugas sebagai pendidik kelak.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Problem Based Learning merupakan proses pembelajaran melalui pemahaman dalam pemecahan masalah. Karakteristik dari pembelajaran yang didasari oleh suatu permasalahan ialah bahwa peserta didik mendapatkan masalah pada awal proses pembelajaran. Hal tersebut memotivasi mereka untuk mendapatkan pengetahuan baru melalui belajar mandiri serta mengkonstruksi pengetahuan bersama dalam proses pembelajaran berlangsung (Barret, 2017). Konteks situasi kehidupan nyata dalam orientasi pada sintaks PBL menuntut peserta didik untuk turut aktif dan mandiri dalam proses pembelajaran. Nurdyansyah dan Fahyuni (2016) mengemukakan bahwa suatu pembelajaran yang didasari oleh masalah adalah inovasi dalam pembelajaran dimana peserta didik dapat meningkatkan kemampuan berpikir melalui kegiatan diskusi. Peserta didik dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan

berpikirnya secara berkesinambungan dalam proses pembelajaran.

Model pembelajaran PBL memiliki karakteristik sebagai berikut (Nurdyansyah dan Fahyuni, 2016):

- a. Pengajuan pertanyaan atau masalah yang keduanya secara sosial penting dan secara pribadi memiliki makna bagi peserta didik. Kriteria pada pertanyaan dan masalah yang diajukan harus terpenuhi, yaitu asli, mudah dipahami, jelas, luas dan relevan dengan tujuan pembelajaran, dan bermanfaat.
- b. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin, permasalahan yang akan diselidiki harus kontekstual agar dalam pencarian solusinya peserta didik meninjau permasalahan tersebut dari berbagai macam mata pelajaran.
- c. Penyelidikan autentik berarti pengajaran yang didasari oleh permasalahan menuntut peserta didik melakukan penyelidikan autentik untuk mencari solusi nyata terhadap permasalahan nyata.

- d. Menghasilkan dan memamerkan produk/karya yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah.
- e. Kolaborasi

Nurdyansyah dan Fahyuni (2016) menjelaskan sintaks model pembelajaran *Problem Based Learning* sebagai berikut:

- a. Tahap 1: Orientasi peserta didik pada masalah

Guru dengan jelas menyatakan tujuan pembelajaran secara rinci dan jelas, kemudian memotivasi, dan menjelaskan apa yang harus dicapai peserta didik. Guru memberi gambaran kepada peserta didik mengenai proses dan langkah-langkah pembelajaran secara terperinci yang meliputi tujuan utama dari pembelajaran, masalah atau pertanyaan yang diselidiki, serta guru bertindak sebagai pembimbing yang memberikan bantuan, sedangkan peserta didik berusaha untuk bekerja mandiri atau berkelompok.

- b. Tahap 2: Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

Pembelajaran PBL membutuhkan pengembangan keterampilan peserta didik dalam

merencanakan penyelidikan dan tugas-tugas pelaporan, yang meliputi diskusi dan perencanaan kooperatif.

- c. Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual/kelompok

Guru membimbing proses penyelidikan yang dapat dilakukan secara individual maupun kelompok. Teknik penyelidikannya meliputi pengumpulan data dan eksperimen serta membuat hipotesis, menjelaskan, dan mengusulkan solusi.

- d. Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Guru menugaskan beberapa kelompok untuk menyampaikan solusi dari permasalahan dan membantu peserta didik yang mengalami kesulitan. Aktivitas ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana pemahaman dan penguasaan peserta didik terhadap permasalahan yang berkaitan dengan materi yang telah dipelajari.

- e. Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Guru membantu peserta didik dalam menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir.

Guru menginstruksikan peserta didik untuk merekonstruksi pemikiran dan aktifitas peserta didik selama tahap pembelajaran yang telah dilewatinya.

2. Etnosains

Ethnoscience berasal dari kata *ethnos* dari bahasa Yunani yang berarti 'bangsa' dan kata *scientia* dari bahasa Latin yang berarti 'pengetahuan'. Etnosains mengacu pada pengetahuan yang dimiliki oleh suatu bangsa, atau lebih terkhusus lagi kelompok etnis atau sosial (Sudarmin, 2014). Peserta didik akan belajar tentang etnosains dengan tujuan untuk dapat menggambarkan suatu situasi seperti pendapat, sikap, perilaku, atau kebiasaan sebagaimana yang dilihat/diperagakan/ dilakukan/ yang berlaku dan khas pada suatu masyarakat/ bangsa yang membedakannya dengan masyarakat/bangsa lain (Sumarni, 2018). Kajian etnosains berfokus pada pengetahuan khas (asli) masyarakat yang menjadi kearifan lokal atau budaya masyarakat. Kearifan lokal yang ada di masyarakat hanya sebatas sebagai pengetahuan turun-temurun saja, tidak mengaitkan dengan pengetahuan ilmiah.

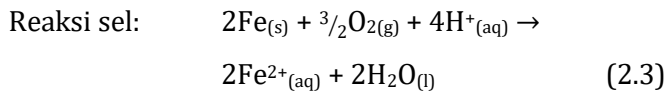
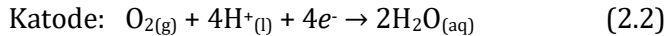
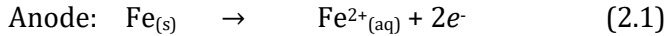
Sumarni (2018) menyimpulkan bahwa etnosains dapat berperan dalam meningkatkan pemahaman konsep sains pada peserta didik. Etnosains pada pembelajaran dapat mengasah peserta didik untuk mengkaji kearifan lokal dan mengekspos potensi ilmu sains yang tertanam didalamnya sehingga dapat meningkatkan pemahaman terhadap konsep ilmu sains. Pembelajaran kimia terintegrasi etnosains mengutamakan pada penguasaan materi dalam mempersiapkan pengetahuan awal (Wibowo dan Ariyatun, 2020). Proses pembelajaran yang mengintegrasikan etnosains dapat menambah wawasan peserta didik akan pengetahuan khas masyarakat serta pengetahuan ilmiahnya.

Isu sosial seperti kearifan lokal yang dimanfaatkan dalam pembelajaran kimia penting dilakukan sebagai jembatan untuk memberikan hubungan antara konsep-konsep kimia dengan situasi nyata siswa (Fibonacci, 2016). Pentingnya pengembangan nilai-nilai budaya yang relevan dan kontekstual bagi suatu bangsa, tetapi pemaknaan terhadap nilai-nilai budaya di Indonesia dalam ranah pendidikan kurang maksimal (Sumarni, 2018).

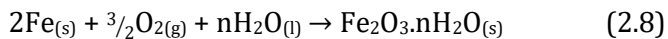
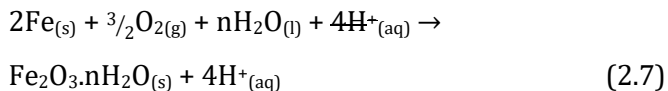
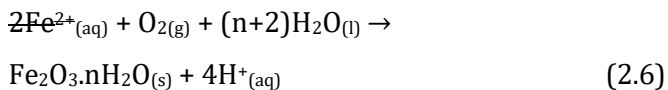
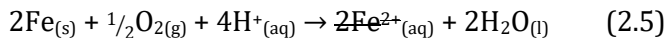
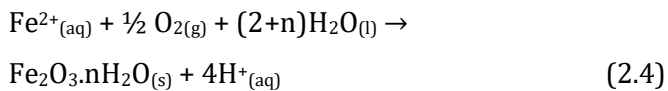
Eksplorasi kearifan lokal tidak hanya pada muatan lokal saja, tetapi pada proses pembelajaran mata pelajaran umum lainnya juga penting untuk diterapkan. Tradisi dalam kehidupan masyarakat dapat diintegrasikan dalam pembelajaran kimia.

Tradisi jamasan pusaka merupakan salah satu dari dimensi kearifan lokal dalam lingkup budaya. Tradisi tersebut dilakukan pada bulan Muharram di pulau Jawa. Tradisi jamasan pusaka merupakan salah satu dari Acara *Suran* yang banyak dilakukan terkhusus pada prinsip *sesuci*. Anis (2014) mengatakan bahwa *Suran* adalah tradisi merayakan datangnya tahun baru Jawa dengan praktik spiritual yang dikenal dengan istilah selamatan. Tanpa membedakan kalangan atas dan bawah, tradisi *Suran* telah mengakar di seluruh lapisan masyarakat Jawa sehingga semakin menguat dan berkembang dalam bentuk yang beragam. Tradisi tersebut sebagai salah satu cara perawatan benda pusaka secara tradisional, perawatan dari terjadinya proses reaksi reduksi-oksidasi yang berupa korosi. Pencucian dengan jeruk nipis pada proses jamasan merupakan salah satu cara untuk pembersihan karat

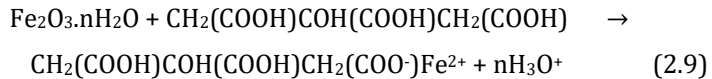
serta perawatan dari korosi. Proses perkaratan besi dapat diperhatikan pada Persamaan 2.1-2.8.



Fe^{2+} akan mengalami oksidasi lebih lanjut sedemikian rupa sehingga menjadi karat besi $2\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ pada Persamaan 2.4.



Reaksi yang terjadi antara besi berkarat dengan asam sitrat dapat diperhatikan pada Persamaan 2.9 (Western Oregon University n.d, diakses 20 Januari 2022).



3. Hasil belajar peserta didik

Hasil belajar merupakan produk dari perubahan perilaku yang meliputi ranah kognitif (pengetahuan), ranah afektif (sikap), dan ranah psikomotorik (keterampilan) dari sesuatu yang tidak paham menjadi sesuatu yang dikuasai atau dimiliki peserta didik. Ketiga ranah tersebut merupakan objek yang bisa untuk dievaluasi sebagai bentuk dari suatu hasil belajar (Munandar, Izzani, & Yulian, 2019). Pengukuran hasil belajar dapat diperoleh melalui proses penilaian dengan menggunakan tes maupun nontes (Febriana, 2019). Penilaian hasil belajar yang dimaksud pada penelitian ini adalah hasil belajar kognitif.

Berikut penjelasan mengenai ketiga aspek hasil belajar (Febriana, 2019).

a. Kognitif

Aspek kognitif memiliki beberapa jenjang kemampuan, yaitu:

- 1) Pengetahuan (*knowledge*), merupakan suatu jenjang kemampuan yang mengharuskan peserta didik untuk dapat mengenali dan mengetahui berbagai konsep, fakta, atau

terminologi. Peserta didik tidak diharuskan untuk dapat memahami atau mengerti dalam penggunaannya.

- 2) Pemahaman (*comprehension*), merupakan suatu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik agar dapat memahami dan mengerti perihal materi pembelajaran yang diberikan oleh guru serta dapat menerapkannya secara langsung. Kemampuan ini terdiri dari tiga bagian yaitu menerjemahkan, menafsirkan, dan ekstrapolasi (memperluas data).
- 3) Penerapan (*application*), merupakan suatu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik untuk menerapkan berbagai gagasan umum, prosedur, metode, prinsip, dan teori yang luas dalam situasi baru dan aktual.
- 4) Analisis (*analysis*), merupakan suatu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik agar dapat menganalisis suatu kondisi menjadi bagian-bagian dan aspek-aspek penyusunnya.
- 5) Sintesis (*synthesis*), merupakan suatu jenjang kemampuan dimana peserta didik harus

mampu menciptakan sesuatu hal yang baru. Hal tersebut dapat dilakukan melalui cara penggabungan dari beberapa faktor. Tulisan, rencana, maupun mekanisme adalah hasil yang diperoleh pada tahap ini.

- 6) Evaluasi (*evaluation*), adalah suatu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik agar dapat mengevaluasi pada suatu situasi, kondisi, pernyataan, atau konsep dengan menggunakan seperangkat kriteria. Hal terpenting pada tahap ini ialah penciptaan suatu keadaan dimana peserta didik mampu mengembangkan kriteria atau tolok ukur untuk mengevaluasi sesuatu.

b. Afektif

Aspek afektif terdiri dari berbagai jenjang berikut:

- 1) Kemauan menerima (*receiving*), merupakan suatu jenjang kemampuan yang menuntut kepekaan peserta didik terhadap suatu kejadian atau rangsangan tertentu. Peserta didik yang sadar akan kemampuannya dalam menerima dan memperhatikan merupakan sumber dari kepekaan ini.

- 2) Kemauan menanggapi (*responding*), merupakan suatu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik agar dapat peka pada suatu kejadian sekaligus dapat menanggapi. Penekanan pada kemampuan ini adalah peserta didik dapat menanggapi pertanyaan dan membaca atas inisiatif sendiri.
 - 3) Menilai (*valuing*), merupakan suatu jenjang kemampuan yang menuntut peserta didik agar mampu menganalisis suatu objek, kejadian, atau perilaku dengan konstan.
 - 4) Organisasi (*organization*), merupakan suatu kemampuan yang mengharuskan peserta didik agar dapat menyatukan berbagai nilai yang berbeda, memecahkan permasalahan, dan membentuk suatu sistem nilai.
- c. Psikomotorik

Kemampuan psikomotorik mengacu pada kemampuan peserta didik untuk menggerakkan tubuh dan bagian-bagiannya dimulai dari gerakan sederhana hingga gerakan yang paling sulit.

4. Materi reaksi redoks

a. Perkembangan konsep reaksi reduksi oksidasi

1) Konsep reaksi redoks berdasarkan keterlibatan atom oksigen

a) Oksidasi

Pengikatan oksigen oleh suatu zat disebut sebagai oksidasi. Contoh reaksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari ialah seperti karat logam besi, pembakaran sampah, dan respirasi.

b) Reduksi

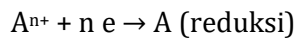
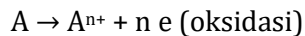
Reduksi merupakan suatu peristiwa pelepasan oksigen dari suatu zat. Contoh reaksi reduksi yaitu pemurnian bijih besi.

2) Konsep reaksi redoks berdasarkan transfer elektron

Oksidasi merupakan reaksi dimana elektron dilepaskan dan reduksi merupakan reaksi dimana elektron diterima. Reaksi reduksi dan reaksi oksidasi selalu terjadi secara bersamaan yang disebut juga sebagai reaksi reduksi-oksidasi atau reaksi redoks. Artinya, senyawa tertentu kehilangan elektron atau

mengalami oksidasi, sedangkan senyawa lain memperoleh elektron atau mengalami reduksi.

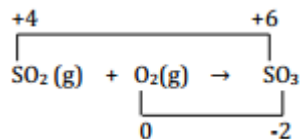
Secara umum, reaksi redoks berdasarkan transfer elektron dapat digambarkan sebagai berikut.



(n = jumlah elektron yang dilepas/diterima)

3) Konsep Reaksi Redoks Berdasarkan Konsep Bilangan Oksidasi

Beberapa reaksi redoks menentang penjelasan berdasarkan keterlibatan elektron atau transfer elektron. Bilangan oksidasi pada contoh di atas dapat ditulis sebagai berikut:

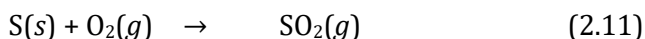
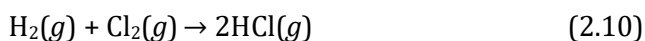


Bilangan oksidasi atom S meningkat dari +4 menjadi +6, peristiwa ini dikenal sebagai oksidasi. Bilangan oksidasi atom O menurun dari 0 menjadi -2, peristiwa ini dikenal sebagai reduksi.

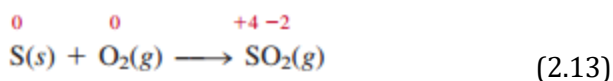
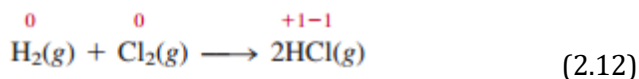
Akibatnya, reaksi tersebut merupakan reaksi reduksi dan oksidasi atau reaksi redoks.

b. Aturan biloks dan penentuan biloks unsur

Penyetaraan persamaan reaksi redoks melalui bilangan oksidasi (biloks) dilakukan dengan cara penyamaan jumlah elektron yang dilepaskan oleh zat pereduksi dan jumlah elektron yang diperoleh zat pengoksidasi. Jumlah elektron yang diterima atau hilang ditetapkan melalui perubahan biloks yang terjadi. (Rahayu, 2009).



HCl dan SO₂ adalah molekul, tidak termasuk senyawa ionik, dan tidak terdapat elektron yang dipindahkan dalam reaksi pembentukan senyawa tersebut. Jika elektron dipindahkan sepenuhnya, biloks dalam atom menunjukkan jumlah muatan pada atom dalam suatu molekul (atau senyawa ionik). Contohnya pada Persamaan 2.12 dan 2.13 dalam pembentukan HCl dan SO₂



Bilangan di atas lambang unsur merupakan bilangan oksidasi. Atom pada molekul reaktan tidak memiliki muatan, maka biloksnya adalah nol. Biloks menggambarkan jumlah elektron yang “ditransfer”. Biloks dapat mengidentifikasi unsur-unsur yang teroksidasi dan tereduksi secara sekilas.

Berikut aturan untuk menetapkan bilangan oksidasi (Chang, 2010).

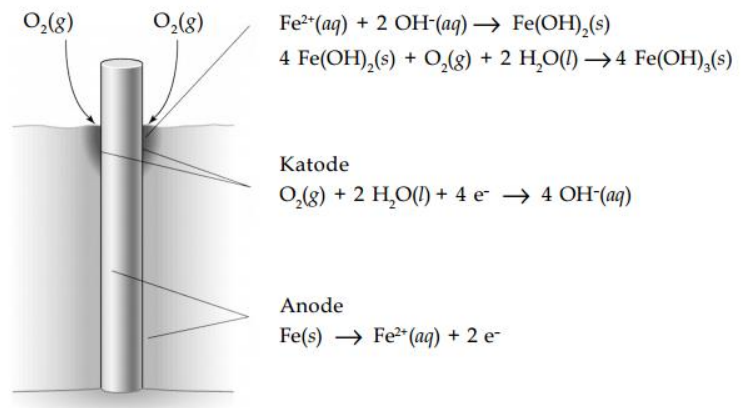
- 1) Setiap atom dalam unsur bebas (yaitu, dalam keadaan tidak tergabung), memiliki biloks nol.
- 2) Ion monoatomik atau ion yang hanya memiliki satu atom, memiliki biloks sama dengan muatan ion tersebut. Logam alkali memiliki biloks +1 dan Logam alkali tanah memiliki biloks +2 dalam senyawanya.
- 3) Biloks oksigen disebagian besar senyawa (contohnya, MgO dan H_2O) adalah -2, tetapi dalam ion peroksida (O_2^{2-}) dan hidrogen peroksida (H_2O_2) adalah -1.
- 4) Biloks hidrogen adalah +1, kecuali jika hidrogen terikat pada logam dalam senyawa biner. Contohnya, NaH , LiH , CaH_2 , biloksnya adalah -1.

- 5) Fluor memiliki biloks -1 dalam semua senyawanya. Halogen lain (Cl, Br, dan I) memiliki biloks negatif jika terjadi sebagai ion halida dalam senyawanya. Ketika digabungkan dengan oksigen—contohnya dalam asam okso dan ion okso—memiliki biloks positif.
- 6) Molekul netral, memiliki jumlah biloks semua atom harus nol.
- 7) Ion poliatomik, jumlah biloks semua unsur dalam ion harus sama dengan muatan bersih ion. Contohnya, ion amonium (NH_4^+) biloks N adalah -3 dan H adalah +1. Jumlah biloksnya adalah $(-3) + 4(+1) = +1$, yang sama dengan muatan bersih ion.
- 8) Biloks tidak harus bilangan bulat. Contohnya, biloks O dalam ion superoksida (O_2^-) adalah $-\frac{1}{2}$.

c. Korosi

Korosi merupakan reaksi oksidasi yang terjadi pada logam karena adanya oksigen dan air. Gambar 2.1 menunjukkan proses terjadinya korosi dimana besi mengalami reaksi oksidasi menghasilkan Fe^{2+} yang bertindak sebagai anoda, sedangkan O_2 direduksi menjadi OH^- yang mengakibatkan terbentuknya karat. Karat besi adalah padatan

berwarna merah-coklat dengan rumus kimia $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}$.



Gambar 2.1 Proses terjadinya korosi
 (Sumber: Rahayu, 2009)

B. Kajian Penelitian yang Relevan

1. Ramandanti dan Supardi telah melakukan penelitian pada tahun 2020 dengan judul "Pengaruh Model *Problem Based Learning* terintegrasi Etnosains terhadap Pemahaman Konsep Materi Redoks". Hasil penelitiannya dapat membuktikan bahwa terdapat pengaruh pembelajaran *problem based learning* terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep pada materi reaksi redoks sebesar 0,81%. Persamaan antara penelitian peneliti dengan penelitian tersebut

yaitu pada penerapan model pembelajaran *problem based learning* terintegrasi etnosains dan materi pokok reaksi redoks.

Perbedaan penelitian tersebut dengan penelitian peneliti yaitu pada metode penelitian tersebut menggunakan metode penelitian deskriptif kuantitatif eksperimen dengan desain penelitian *posttest only experiment*, sedangkan penelitian peneliti menggunakan *quasi-experimental design* dengan bentuk desain *nonequivalent control group design*. *Quasi-experimental design* merupakan pengembangan dari *true experimental design* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh setelah adanya perlakuan. Perbedaan kedua adalah pada peneliti pertama memiliki variabel terikat yaitu pemahaman konsep di MA Negeri Blora. Pemahaman konsep merupakan salah satu dari jenjang kemampuan pada aspek kognitif. Sedangkan peneliti memiliki variabel terikat hasil belajar kognitif di SMA Negeri 16 Semarang.

2. Amini (2021) telah melakukan penelitian yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* berbasis Etnosains terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Koloid”. Hasil penelitiannya

dapat dikatakan bahwa penerapan model *problem based learning* berbasis etnosains berpengaruh signifikan pada peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Persamaan penelitian antara peneliti kedua dan peneliti yaitu pada model pembelajaran *problem based learning* berbasis etnosains. Persamaan kedua yaitu menggunakan metode *quasi-experimental design* dengan bentuk desain *nonequivalent control group design* dikarenakan peneliti tidak mampu mengontrol semua variabel yang diteliti.

Perbedaan penelitian tersebut dengan peneliti yaitu pada materi pokok yang digunakan peneliti kedua adalah materi koloid, sedangkan peneliti adalah materi reaksi redoks. Perbedaan kedua yaitu pada variabel terikat, variabel terikat peneliti kedua adalah keterampilan berpikir kritis peserta didik kelas XI MIPA di SMA Negeri 1 Kota Tangerang Selatan, sedangkan peneliti adalah hasil belajar peserta didik kelas X MIPA di SMAN 16 Semarang.

3. Penelitian lain terkait pembelajaran terintegrasi etnosains juga dilakukan oleh Nuralita dan Reffiane (2020) dengan judul “Kefektifan Model PBL berbasis

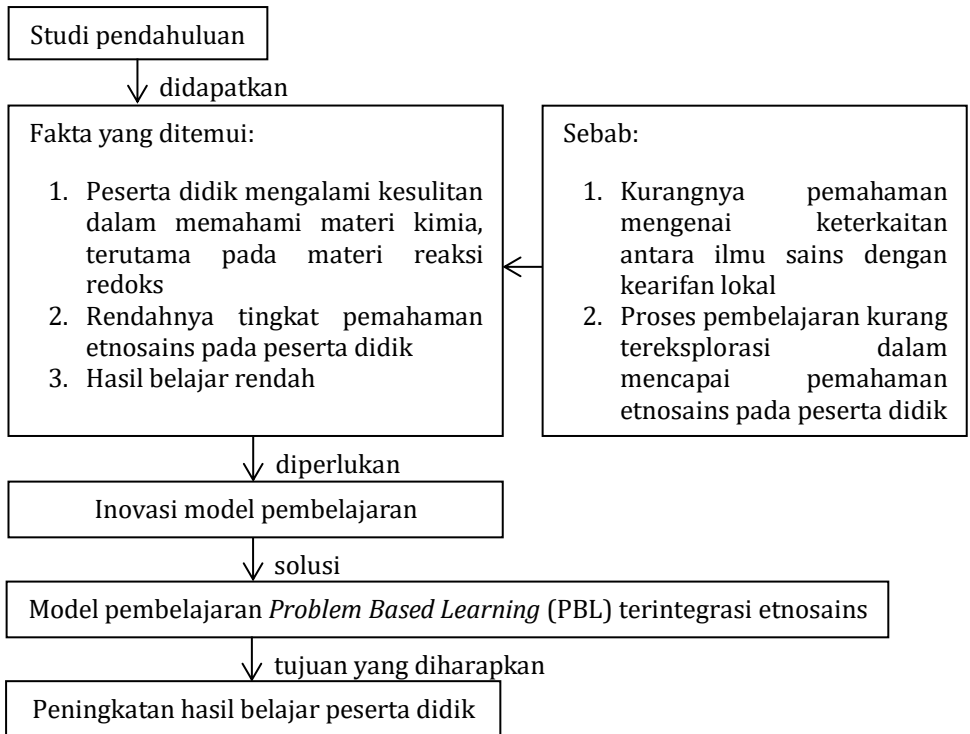
Etnosains terhadap Hasil Belajar”. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa penerapan model pembelajaran *problem based learning* berbasis etnosains berdampak efektif dikarenakan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik. Persamaan penelitian tersebut yaitu melakukan perlakuan yang sama terhadap kelas eksperimen dengan model pembelajaran *problem based learning* berbasis etnosains dan memiliki variabel terikat hasil belajar peserta didik.

Penelitian tersebut bertujuan untuk menganalisis keefektifan model *problem based learning* berbasis etnosains terhadap hasil belajar peserta didik kelas IV SD Negeri Rejosari 03 Semarang, sedangkan penelitian peneliti bertujuan untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi etnosains pada materi reaksi redoks terhadap hasil belajar peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 16 Semarang. Perbedaan kedua yaitu metode penelitian tersebut adalah penelitian *true experimental design* dengan desain *pretest-posttest control group design*, sedangkan peneliti *quasi-experimental design* dengan bentuk desain *nonequivalent control group design*. Hal tersebut dikarenakan peneliti tidak mampu

mengontrol semua variabel yang diteliti dan tidak dapat mengubah kondisi awal kelas yang akan diteliti.

C. Kerangka Berpikir

Peserta didik kelas X MIPA SMAN 16 Semarang berpendapat bahwa kimia merupakan mata pelajaran yang bersifat abstrak dan sulit dipahami serta pentingnya penerapan model pembelajaran yang mengintegrasikan kearifan lokal. Model pembelajaran terintegrasi etnosains dapat meningkatkan pemahaman hubungan antara kearifan lokal dengan ilmu sains pada peserta didik sehingga dapat menjadikan pembelajaran yang lebih bermakna dan kontekstual. Model pembelajaran yang tepat dapat membantu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik. Oleh karena itu, dibutuhkan model pembelajaran inovatif yang mampu meningkatkan pemahaman etnosains serta hasil belajar peserta didik. Model pembelajaran inovatif yang diterapkan adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi etnosains. Kerangka berpikir pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.2 yang didasarkan pada uraian tersebut.



Gambar 2.2 Kerangka berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis penelitian merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian. Berikut hipotesis penelitian ini:

H_0 : Model pembelajaran *Problem Based Learning* terintegrasi etnosains tidak berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik pada materi reaksi redoks.

H_a : Model pembelajaran *Problem Based Learning* terintegrasi etnosains berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik pada materi reaksi redoks.

BAB III

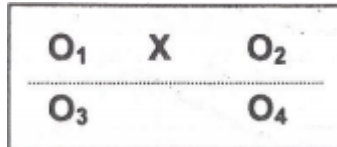
METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini bersifat kuantitatif dan menggunakan metodologi *quasi-experimental design*. Analisis data dalam metodologi penelitian kuantitatif bersifat statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan Sugiyono (2017). Penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Penelitian eksperimen digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam situasi yang terkendalikan (Sugiyono, 2017).

Jenis desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi-experimental design*. Bentuk desain quasi eksperimen yang digunakan adalah *nonequivalent control group design*. Terdapat dua kelas subjek penelitian berdasarkan hipotesis penelitian yang akan diuji. Kedua kelas tersebut diberikan materi pembelajaran yang identik, yaitu reaksi redoks, tetapi diajarkan dengan cara yang berbeda. Kelas eksperimen diajar dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi etnosains, sedangkan pada

kelas kontrol diajar dengan metode pembelajaran konvensional. Gambar 3.1 menggambarkan desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini.



Gambar 3.1 *Nonequivalent Control Group Design*
(Sumber: Sugiyono, 2017)

Keterangan:

O_1 : *Pretest* kelas eksperimen

O_2 : *Posttest* kelas eksperimen

O_3 : *Pretest* kelas kontrol

O_4 : *Posttest* kelas kontrol

X : Perlakuan yang diberikan

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 16 Semarang yang berlokasi di Jl. Raya Ngadirgo, Ngadirgo, Kec. Mijen, Kota Semarang, Jawa Tengah 50213. Penelitian ini dilakukan di kelas X MIPA SMA Negeri 16 Semarang. Waktu pelaksanaan penelitian dilaksanakan pada bulan Mei 2022.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi merupakan sekelompok orang atau subjek yang memiliki setidaknya satu sifat (Dwija, 2009). Tujuan dengan adanya populasi adalah untuk menentukan ukuran anggota sampel yang diambil dari populasi dan untuk membatasi validitas area generalisasi (Hardani *et al.*, 2020). Peserta didik sebanyak 107 anak kelas X MIPA SMAN 16 Semarang merupakan populasi pada penelitian ini.

Tabel 3.1 Jumlah peserta didik dalam populasi

No.	Kelas	Jumlah peserta didik
1.	X MIPA 1	36
2.	X MIPA 2	35
3.	X MIPA 3	36
Jumlah		107

(Sumber: Administrasi SMAN 16 Semarang tahun pelajaran 2021/2022)

2. Sampel

Sampel merupakan representasi dari ukuran dan fitur populasi (Sugiyono, 2017). Sampel harus benar-benar mewakili dari keadaan populasi. Sampel diambil dengan menggunakan teknik pengambilan *Probability*

Sampling jenis *Cluster Random Sampling*. Jika objek yang akan diteliti sangat luas, maka dalam menentukan sampel dapat digunakan teknik *cluster random sampling* (Sugiyono, 2017). Jumlah sampel dalam penelitian ini adalah 62 anak yang terbagi menjadi 32 anak untuk kelas eksperimen dan 30 anak untuk kelas kontrol. Sampel dalam penelitian ini menggunakan dua kelas X MIPA yang dilakukan secara acak yaitu kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 3 sebagai kelas kontrol.

D. Definisi Operasional Variabel

Variabel penelitian menurut Sugiyono (2017) merupakan suatu atribut, sifat atau nilai dari suatu kegiatan yang mencakup variasi tertentu yang telah ditentukan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Variabel bebas

Variabel bebas (*independent variabel*) merupakan variabel yang mempengaruhi adanya variabel terikat (Sugiyono, 2017). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran.

2. Variabel terikat

Variabel terikat (*dependent variabel*) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2017). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah hasil belajar peserta didik pada materi reaksi redoks di kelas X MIPA SMAN 16 Semarang.

E. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

1. Teknik pengumpulan data

Prosedur pengumpulan data merupakan tahapan yang paling krusial dalam sebuah penelitian karena bertanggung jawab untuk memperoleh data. Prosedur non tes dan tes digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini.

a. Teknik nontes

1) Observasi

Salah satu prosedur pengumpulan yang digunakan untuk mempelajari perilaku manusia, proses kerja, dan kejadian alam adalah observasi (Sugiyono, 2017). Peneliti melakukan observasi tidak terstruktur pada riset pendahuluan.

2) Wawancara

Wawancara digunakan untuk mengumpulkan data penelitian sebagai studi atau riset pendahuluan dalam menemukan latar belakang permasalahan yang harus diteliti. (Sugiyono, 2017). Wawancara tidak terstruktur digunakan dalam penelitian ini dan dilakukan ketika riset pendahuluan dengan menggunakan panduan berupa kerangka permasalahan.

3) Angket

Angket merupakan suatu cara memperoleh informasi (data) dengan jalan mengirim seperangkat kuis (daftar *statemen*) kepada subjek penelitian yang diharapkan dapat memberikan respon sesuai dengan tujuan pengukuran (Dwija, 2009). Jenis angket dalam penelitian ini ialah angket ragam pilihan (*selection type*). Responden pada angket ragam pilihan (*selection type*) hanya dapat memilih salah satu jawaban yang sesuai dengan kondisinya diantara sejumlah alternatif yang tersedia (Dwija, 2009). Angket diberikan kepada

responden (peserta didik) pada riset pendahuluan.

4) Dokumentasi

Dokumentasi digunakan untuk memperoleh data sebagai bukti akurat laporan dari penelitian yang telah selesai.

b. Teknik tes

Tes adalah metode sistematis dan terencana yang menggunakan alat tertentu untuk menilai perilaku dan mengategorikannya menggunakan angka atau kategori. Sedangkan tes hasil belajar adalah teknik sistematis yang terdiri dari serangkaian pertanyaan yang digunakan untuk menilai kemampuan peserta didik setelah mengalami proses pembelajaran dan untuk mengkarakterisasi hasilnya menggunakan skala numerik atau kategori tertentu (Dwija, 2009). Teknik tes terdiri dari pemberian *pretest* dan *posttest* kepada kelompok eksperimen dan kontrol dengan tujuan memperoleh data terhadap pemahaman materi reaksi redoks pada peserta didik. *Pretest* digunakan untuk mengetahui pemahaman awal peserta didik, sedangkan *posttest*

digunakan untuk mengetahui seberapa besar perbedaan peningkatan pemahaman peserta didik setelah dilakukan proses pembelajaran.

2. Instrumen pengumpulan data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Tes pemahaman peserta didik

Instrumen tes yang digunakan ialah dalam bentuk pilihan ganda (*multiple choice*). Instrumen terlebih dahulu diujicobakan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran soal sebelum diujikan kepada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.

b. Angket riset pendahuluan

Angket riset pendahuluan diberikan pada saat riset pendahuluan kepada peserta didik.

c. Wawancara

Wawancara tidak terstruktur dilakukan ketika observasi riset pendahuluan dengan menggunakan panduan berupa kerangka permasalahan.

F. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

1. Uji validitas

Uji validitas dalam penelitian ini dengan melakukan uji validitas isi oleh para ahli dan dengan menggunakan perhitungan SPSS versi 17.0. Instrumen tes yang digunakan untuk mengukur hasil belajar harus mempunyai validitas isi (*content validity*) yang disusun berdasarkan pada materi yang telah diajarkan. Validitas isi secara kualitatif dilakukan oleh para ahli. Validitas isi memastikan bahwa pengukuran yang dilakukan mencakup sekumpulan item yang memadai dan mewakili suatu konsep.

Validitas merupakan ketepatan alat ukur untuk mengukur apa yang seharusnya diukur dan sejauhmana informasi yang terungkap dapat diinterpretasikan sebagai data yang objektif (Dwija, 2009). Hasil penelitian dapat dikatakan valid apabila data yang diperoleh dan data yang benar-benar terjadi pada objek yang diteliti serupa (Sugiyono, 2017). Rumus korelasi point biserial digunakan untuk menguji validitas instrumen tes berupa pilihan ganda (*multiple choice*).

$$r_{pbi} = \frac{(\mu_i - \mu_t)}{\sigma_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

Keterangan:

r_{pbi} = koefisien korelasi point biserial

μ_i = rata-rata skor untuk yang menjawab benar

μ_t = rata-rata skor total

σ_t = simpangan baku skor total

p = proporsi peserta didik yang menjawab benar

q = proporsi peserta didik yang menjawab salah
(1-p)

(Dwija, 2009).

Selanjutnya nilai r_{hitung} dibandingkan dengan nilai r_{tabel} dengan taraf signifikansi 5%. Jika nilai $r_{hitung} \geq r_{tabel}$, maka item soal dikatakan valid. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa 24 butir soal dinyatakan valid.

2. Uji reliabilitas

Reliabilitas (keandalan) disebut juga dengan ketergantungan, konsistensi, stabilitas, dan keteguhan (Dwija, 2009). Rumus *Kuder Richardson* digunakan untuk menghitung uji reliabilitas soal pilihan ganda (KR. 20):

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{ \frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right\}$$

Keterangan:

- r_i = koefisien reliabilitas instrumen
 k = jumlah item dalam instrumen
 p_i = proporsi subyek yang menjawab benar pada item yang bersangkutan
 q_i = proporsi subyek yang menjawab salah ($1-p_i$)
 s_t^2 = varianss total
 (Sugiyono, 2017)

Hasil r_{hitung} dibandingkan dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi 5%. Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, maka item soal dikatakan reliabel. Berdasarkan hasil penelitian didapatkan bahwa r_{hitung} sebesar 0,813 dengan r_{tabel} sebesar 0,279 sehingga dapat dikatakan reliabel.

3. Tingkat kesukaran

Item yang sangat baik memiliki tingkat kerumitan yang tidak terlalu menantang atau terlalu mudah (Dwija, 2009). Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran pada soal pilihan ganda.

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

- P = tingkat kesukaran soal
 B = banyaknya peserta didik yang menjawab soal dengan benar
 JS = jumlah seluruh peserta tes

Klasifikasi kriteria yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Indeks kesukaran soal

No.	Nilai P	Kategori Soal
1.	0,00 – 0,30	Sukar
2.	0,31 – 0,70	Sedang
3.	0,71 – 1,00	Mudah

(Sumber: Arikunto, 2010)

4. Daya pembeda

Kesesuaian butir soal dengan tes keseluruhan (rangkai soal) dalam membedakan antara individu berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah yang ditentukan oleh tes digunakan untuk menentukan daya pembeda soal. Hubungan antara skor pada pertanyaan tertentu dan skor total digunakan untuk menentukan daya pembeda tes (Dwijia, 2009). Berikut rumus yang digunakan untuk daya pembeda.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

D = daya pembeda

J = jumlah peserta tes

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

- J_B = banyaknya peserta kelompok bawah
 B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar
 B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

Klasifikasi indeks daya pembeda soal yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Indeks daya pembeda soal

No.	Nilai D	Kategori Soal
1.	0,00 – 0,20	Jelek
2.	0,21 – 0,40	Cukup
3.	0,41 – 0,70	Baik
4.	0,71 – 1,00	Baik Sekali

(Sumber: Arikunto, 2010)

G. Teknik Analisis Data

1. Uji normalitas

Langkah pertama dalam pengujian distribusi normal adalah mengevaluasi apakah sampel dikumpulkan dari populasi yang terdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas tahap awal menggunakan nilai akhir semester ganjil X MIPA SMAN 16 Semarang, sedangkan uji normalitas tahap akhir menggunakan data hasil penelitian. Uji *Shapiro Wilk* digunakan untuk menguji normalitas dalam penelitian ini yang

dibantu dengan SPSS versi 17.0. Uji *Shapiro Wilk* digunakan untuk data yang tidak berdistribusi normal dan/atau homogen, serta sampel berasal dari populasi yang berdistribusi atau tidak berdistribusi normal (Putri, 2020). Penelitian ini menggunakan *P-Value* atau *significance (Sig)* 5% atau $\alpha = 0,05$. Data dinyatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi $> 0,05$ (Gunawan, 2016).

2. Uji homogenitas

Uji homogenitas awal dilakukan untuk menetapkan apakah kedua kelompok berasal dari varians data yang sama atau tidak. Nilai akhir semester ganjil kelas X MIPA SMA Negeri 16 Semarang digunakan dalam menguji homogenitas tahap awal, sedangkan uji homogenitas tahap akhir menggunakan data hasil penelitian. Uji Levene digunakan dengan bantuan SPSS versi 17.0 untuk melakukan uji homogenitas dalam penelitian ini. Penelitian ini menggunakan *P-Value* atau *significance (Sig)* 5% atau $\alpha = 0,05$. Data dinyatakan memiliki varians sama apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$ (Gunawan, 2016). Jika data memiliki varians sama atau homogen, maka menggunakan perhitungan parametrik. Jika data tidak

memiliki varians sama atau tidak homogen, maka menggunakan perhitungan non parametrik.

3. Uji t

Uji persyaratan analisis dilakukan terlebih dahulu sebelum dilakukan uji hipotesis. Uji normalitas dan uji homogenitas merupakan dua uji analisis yang diperlukan (Yasa dan Bhoke, 2018). Setelah uji prasyarat selesai, data hasil penelitian dianalisis menggunakan program komputer SPSS versi 17.0, dengan nilai signifikan ditampilkan pada kolom sig. (*2-tailed*) dengan menggunakan taraf signifikan 5% ($\alpha = 0,05$). Berikut penetapan kriteria penilaian:

Jika nilai signifikan (*2-tailed*) $\geq 0,05$ maka H_0 diterima.

Jika nilai signifikan (*2-tailed*) $< 0,05$ maka H_0 ditolak.

Uji-t digunakan dalam penelitian ini untuk menjawab hipotesis berikut.

H_a : Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi etnosains berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik pada materi reaksi redoks di SMA Negeri 16 Semarang.

H_0 : Model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terintegrasi etnosains tidak berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik pada materi reaksi redoks di SMA Negeri 16 Semarang.

4. Uji N-Gain

Uji normalitas *gain* (N-Gain) digunakan untuk menganalisis data skor *pretest* dan *posttest* dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan nilai rata-rata variabel terikat (hasil belajar) sebelum dan setelah perlakuan pada kelas eksperimen dan kontrol. Hake merancang rumus uji N-Gain sebagai berikut.

$$N-Gain = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{post} = Skor *posttest*
 S_{pre} = Skor *pretest*
 S_{maks} = Skor maksimum ideal (100)

Tabel 3.4 Kategori interpretasi N-Gain

No.	Nilai N-Gain Ternormalisasi	Interpretasi
1.	$-1,00 \leq g < 0,00$	Terjadi penurunan
2.	$g = 0,00$	Kurang efektif
3.	$0,00 < g < 0,30$	Rendah
4.	$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
5.	$0,70 \leq g \leq 1,00$	Tinggi

(Sumber: Hake, 1999)

5. Uji regresi

Uji regresi yang digunakan adalah uji regresi sederhana dengan menggunakan bantuan program komputer SPSS versi 17.0. Hipotesis penelitian diuji dengan menggunakan rumus uji t dengan bantuan program komputer SPSS versi 17.0. Rumus koefisien determinan dapat digunakan untuk menghitung besarnya kontribusi variabel bebas terhadap variabel terikat.

$$KD = r^2 \times 100\%$$

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Hasil Penelitian

Penelitian ini menggunakan metodologi *quasi-experimental design* dan bersifat kuantitatif. Penelitian dilakukan di SMA Negeri 16 Semarang. Hasil dari analisis data ditunjukkan sebagai berikut.

1. Validitas dan Reliabilitas Instrumen

a. Uji validitas

Uji validitas isi oleh para ahli dilakukan untuk menguji kevalidan soal secara keseluruhan. Rata-rata penilaian instrumen tes soal uji coba pada setiap aspeknya adalah baik dan sangat baik. Validator 1 memberikan saran terhadap soal uji coba pada kesesuaian soal dengan indikator ranah kognitif. Validator 2 memberikan saran mengenai pemakaian kata kerja operasional berlaku untuk setiap butir soal dan tujuan pembelajaran harus memenuhi kaidah ABCD (audience, behaviour, condition, degree). Soal kimia dikaitkan dengan etnosains yang dijadikan basis.

Uji validitas setiap butir soal dilakukan dengan menggunakan bantuan program komputer SPSS

versi 17.0. Uji coba instrumen tes diberikan kepada 50 responden peserta didik dengan taraf signifikan 5% atau 0,05 menghasilkan $r_{\text{tabel}} = 0,279$. Jika $r_{\text{hitung}} \geq r_{\text{tabel}}$, setiap item soal dikatakan valid. Data validitas soal dapat dilihat pada Lampiran 11 dan Tabel 4.1. Tabel 4.1 menunjukkan data validitas butir soal bahwa hanya 24 dari 40 butir soal yang dibuat dianggap sah atau dapat digunakan untuk *pretest* dan *posttest*.

Tabel 4.1 Hasil analisis perhitungan validitas uji coba instrumen tes

No.	Kategori	Nomor Soal	Jumlah	Persentase (%)
1	Valid	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 16, 18, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 31, 33, 35, 38, 39, 40	24	60
2	Tidak valid	9, 10, 11, 14, 15, 17, 19, 20, 25, 26, 29, 30, 32, 34, 36, 37	16	40
Jumlah			40	100

b. Uji reliabilitas

Uji reliabilitas bertujuan untuk mengetahui keajegan instrumen tes penelitian. Hasil analisis reliabilitas soal dapat dilihat pada Lampiran 12 yang didapatkan nilai $r_{11} = 0,813$ dengan taraf signifikansi 5% dan $N = 40$ diperoleh $r_{tabel} = 0,279$ yang menunjukkan $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ sehingga soal yang digunakan telah reliabel.

c. Uji tingkat kesukaran

Indeks kesukaran butir soal digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran soal pada saat tes tingkat kesukaran. Lampiran 13 dan Tabel 4.2 menunjukkan hasil pengukuran tingkat kesukaran. Tabel 4.2 menunjukkan bahwa kategori sukar memiliki 5 butir soal, kategori sedang memiliki 34 butir soal, dan kategori mudah memiliki 1 butir soal.

Tabel 4.2 Hasil analisis tingkat kesukaran soal

No.	Kategori	Nomor Soal	Jumlah	Persentase (%)
1	Sukar	10, 14, 15, 17, 19	8	20
2	Sedang	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 16, 18, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	31	77,5
3	Mudah	13	1	2,5
Jumlah			40	100

d. Uji daya pembeda

Perhitungan daya pembeda bertujuan untuk menilai dan mengetahui perbedaan kemampuan pada peserta didik. Data perhitungan dapat dilihat pada Lampiran 14 dan temuan analisis disajikan pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil analisis uji daya pembeda soal

No.	Kategori	Nomor Soal	Jumlah	Persentase (%)
1	Jelek	9, 10, 11, 14, 15, 17, 19, 20, 25, 26, 30, 32, 34, 36, 37	15	37,5
2	Cukup	29	1	2,5
3	Baik	1, 3, 5, 6, 7, 8, 12, 13, 16, 18, 21, 22, 23, 24, 27, 28, 31, 33, 35, 38, 39, 40	22	55
4	Baik sekali	2, 4	2	5
Jumlah			40	100

2. Teknik analisis data

Hasil penelitian ini menghasilkan data terukur yang kemudian dievaluasi untuk menguji hipotesis.

a. Analisis data awal

1) Uji normalitas

Uji normalitas *Shapiro Wilk* dilakukan dengan bantuan SPSS menggunakan nilai ulangan akhir semester ganjil kelas X MIPA SMA Negeri 16 Semarang tahun pelajaran 2021/2022 sebelum dilakukan pemilihan sampel secara

cluster random sampling sehingga diperoleh data pada Lampiran 15 dan Tabel 4.4. Hasil perhitungan berdasarkan Tabel 4.4 diperoleh nilai signifikansi masing-masing kelas $> 0,05$, maka dapat dinyatakan bahwa semua data berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Tabel 4.4 Hasil analisis uji normalitas populasi

No.	Kelas	Nilai Signifikasi	Kesimpulan
1	X MIPA 1	0,06	Normal
2	X MIPA 2	0,08	Normal
3	X MIPA 3	0,11	Normal

2) Uji homogenitas

Populasi juga harus dipastikan homogen, tidak hanya berdistribusi normal. Analisis data pada penelitian ini dengan menggunakan uji *Levene* berbantuan SPSS versi 17.0 untuk menguji homogenitas. Uji homogenitas data awal menggunakan nilai *pretest* peserta didik sebelum diberi perlakuan model pembelajaran *Problem Based Learning* terintegrasi etnosains untuk kelas eksperimen dan perlakuan tanpa model pembelajaran *Problem Based Learning* terintegrasi etnosains untuk kelas kontrol.

Kriteria dalam uji homogenitas ini adalah nilai signifikan $\geq 0,05$ maka data dinyatakan homogen. Analisis uji homogenitas berdasarkan data penelitian pada Lampiran 16 didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,06 sehingga data dinyatakan homogen.

Hasil analisis uji normalitas dan uji homogenitas data awal memperoleh bahwa data berdistribusi normal dan homogen sehingga dapat digunakan sebagai sampel. Pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan secara *cluster random sampling* sehingga kelas X MIPA 1 sebagai kelas eksperimen dan X MIPA 3 sebagai kelas kontrol.

b. Analisis data akhir

Data kuantitatif yang diperoleh dari hasil penelitian kemudian dianalisis untuk menguji hipotesis yang diajukan.

1) Uji normalitas

Nilai *posttest* peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan dalam uji normalitas ini. Berdasarkan apakah data tersebut normal atau tidak, uji normalitas

Shapiro Wilk digunakan untuk memutuskan apakah akan menggunakan statistik parametrik atau non-parametrik. Ketika nilai signifikan $\geq 0,05$ terpenuhi dalam uji normalitas ini, maka data dinyatakan terdistribusi normal. Data yang diperoleh berdistribusi normal berdasarkan nilai signifikansi kelas eksperimen sebesar 0,115 dan kelas kontrol sebesar 0,179, sesuai dengan hasil penelitian pada Lampiran 18 dan Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil analisis uji normalitas data akhir

No.	Kelas	Nilai Signifikasi	Kesimpulan
1	Eksperimen	0,115	Normal
2	Kontrol	0,179	Normal

2) Uji homogenitas

Nilai *posttest* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan untuk menguji homogenitas data akhir. Perhitungan pada uji homogenitas ini dengan menggunakan uji *Levene* yang dibantu dengan SPSS versi 17.0 dan nilai signifikansinya $\geq 0,05$. Hasil analisis data akhir uji homogenitas menghasilkan nilai signifikansi 0,02 yang menunjukkan bahwa data tidak homogen atau memiliki varians yang beragam.

Hasil perhitungan uji homogenitas tersebut dapat dilihat pada Lampiran 19.

3) Uji N-Gain

Uji N-Gain bertujuan untuk mengetahui peningkatan rata-rata hasil belajar yang diketahui dari nilai *pretest* dan *posttest* peserta didik pada kelas eksperimen dan kontrol. Hasil analisis uji N-Gain pada Tabel 4.6 berdasarkan perhitungan data yang dapat dilihat pada Lampiran 20 dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar N-Gain peserta didik pada kelas eksperimen adalah 0,43 dengan kategori sedang berdasarkan kriteria $0,30 < g < 0,70$ dan kelas kontrol adalah 0,20 dalam kategori rendah berdasarkan kriteria $0,00 < g < 0,30$.

Tabel 4.6 Hasil analisis uji N-Gain

No.	Kriteria	Kelas Eksperimen (N-Gain)	Kelas Kontrol (N-Gain)
1	Minimal	0,27	-0,18
2	Maksimal	0,57	0,55
3	Rata-rata	0,43	0,20
4	Kategori	Sedang	Rendah

B. Hasil Uji Hipotesis

1. Uji *Mann-Whitney*

Hasil uji normalitas dan homogenitas data akhir menunjukkan bahwa data terdistribusi normal tetapi tidak homogen, sehingga memerlukan penggunaan perhitungan non-parametrik, yaitu uji *Mann-Whitney* dengan bantuan SPSS versi 17.0. Uji *Mann-Whitney* merupakan uji nonparametrik yang berfungsi untuk menguji ada atau tidaknya perbedaan dari dua populasi yang tidak saling terikat (Suyanto dan Gio, 2017). Berikut rumusan hipotesis untuk uji *Mann-Whitney*.

H_0 : Tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistika mengenai hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_a : Terdapat perbedaan yang signifikan secara statistika mengenai hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Pengujian ini dihitung dengan menggunakan SPSS versi 17.0 yang menghasilkan nilai Asymp. Sig (2-tailed) sebesar $0,00 < 0,05$. Jika nilai Asymp. Sig $< 0,05$ maka hipotesis diterima (H_0 ditolak). Hasil analisis dari perhitungan uji *Mann-Whitney* dapat dilihat pada Lampiran 21 dan didapatkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed)

sebesar 0,00 sehingga dapat diambil keputusan bahwa hipotesis diterima. H_a diterima yang berarti bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistika mengenai hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

2. Uji regresi linear sederhana

Analisis pengaruh satu variabel bebas terhadap variabel terikat menggunakan uji regresi linear sederhana dengan bantuan SPSS versi 17.0. Jika nilai signifikansi untuk pengujian ini $< 0,05$ berarti variabel X berpengaruh terhadap variabel Y. Hasil analisis dari output bagian ANOVA berdasarkan hasil perhitungan pada Lampiran 22 menyatakan bahwa ada pengaruh variabel X terhadap variabel Y dikarenakan nilai signifikansi sebesar 0,00. Koefisien determinasi yang diperoleh sebesar 0,640 menunjukkan bahwa variabel bebas (PBL terintegrasi etnosains) berpengaruh 64% terhadap variabel terikat (hasil belajar peserta didik).

C. Pembahasan

Pendidikan harus mampu mengembangkan sumber daya manusia sebagai generasi emas. Peserta didik merupakan bagian dari generasi emas yang dapat dikembangkan melalui pembelajaran. Proses pembelajaran

berpengaruh pada tingkat pemahaman peserta didik sehingga berdampak pula pada hasil belajar. Oleh karena itu, diperlukan adanya model pembelajaran yang inovatif, kontekstual, dan bermakna sehingga dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan pemahaman materi yang dipelajari. Materi yang sulit dipelajari di kelas X MIPA SMAN 16 Semarang merupakan materi reaksi redoks. Berdasarkan hasil angket observasi, 67,1% peserta didik menyatakan kimia sulit dipelajari. Hal ini disebabkan sifat materi yang abstrak sehingga sulit untuk dipahami. Materi reaksi redoks dianggap sebagai materi kimia yang paling menantang oleh 46,2% peserta didik. Metode pembelajaran dapat membantu peserta didik dalam meningkatkan pemahaman pada materi yang dipelajari (Ramandanti dan Supardi, 2020). Teknik ceramah merupakan metode pengajaran yang lebih umum digunakan oleh guru.

Peserta didik sulit memahami materi kimia jika proses pembelajaran membosankan atau jika tidak ada cukup ruang bagi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Kurangnya pengetahuan peserta didik juga dapat berdampak pada hasil belajar peserta didik. Hal ini sejalan dengan temuan penelitian

yang dilakukan oleh Temuningsih, Peniati & Marianti (2017) yang menyimpulkan bahwa keterlibatan peserta didik yang aktif dalam pembelajaran membantu mendorong peserta didik untuk belajar sehingga dapat memahami materi pembelajaran.

Peserta didik dapat meningkatkan pemahaman kognitifnya dengan menggunakan model pembelajaran. Penerapan model pembelajaran yang tepat dapat menghasilkan hasil belajar yang optimal. Model pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Problem Based Learning*. Robiyanto (2021) berpendapat bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* didasarkan pada situasi kehidupan nyata untuk membantu peserta didik lebih memahami materi dan turut aktif dalam proses pembelajaran.

Peserta didik menyatakan bahwa kurang adanya pengaitan antara ilmu Kimia dengan kearifan lokal dalam proses pembelajaran. Peserta didik dapat lebih memahami materi pembelajaran dengan menghubungkan proses pembelajaran yang mengaitkan lingkungan sekitar. Hal tersebut senada dengan pernyataan Taupik dan Fitria (2021) bahwa proses pembelajaran berpusat pada peserta

didik dan terintegrasi dengan dunia nyata dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik secara signifikan.

Pembelajaran terintegrasi kearifan lokal merupakan proses belajar mengajar yang menitikberatkan pada penerapan nilai-nilai budaya dalam kehidupan sehari-hari. Tradisi jamasan pusaka pada prosesi mutih mengajarkan peserta didik terkait konsep reaksi redoks yang terjadi pada logam pusaka secara tradisional maupun kimiawi. Hanya sedikit yang menyadari hubungan antara tradisi jamasan dengan ilmu Kimia. Ramandanti dan Supardi (2020) menunjukkan bahwa kelas yang menggunakan model pembelajaran berbasis etnosains memiliki rata-rata lebih tinggi daripada metode ceramah.

Upaya yang dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik berdasarkan analisis di atas, maka diperlukan model pembelajaran PBL terintegrasi etnosains (kearifan lokal). Etnosains yang diangkat pada penelitian ini adalah konsep reaksi redoks pada tradisi jamasan. Materi yang dipilih adalah reaksi redoks, dikarenakan 46,2% peserta didik masih merasa reaksi redoks merupakan materi yang sulit untuk dipelajari. Proses pensucian benda-benda pusaka dari kotoran dan karat yang menempel dilakukan pada sesi prosesi jamasan (Ilafi,

2020). Benda pusaka yang berkarat dikarenakan adanya proses reaksi redoks dapat dibersihkan melalui prosesi putih pada tradisi jamasan. Ilafi (2020) menjelaskan bahwa penggunaan jeruk nipis yang mengandung asam sitrat pada prosesi jamasan berfungsi untuk membersihkan karat yang menempel pada benda pusaka.

Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen soal yang akan digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest* pada peserta didik. Uji coba instrumen soal didapatkan data bahwa sebanyak 24 butir soal dinyatakan valid dan reliabel. Sampel yang diambil berasal dari populasi kelas X MIPA SMAN 16 Semarang yang terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas data awal. Uji normalitas didapatkan bahwa semua kelas berdistribusi normal dengan nilai Sig. $> 0,05$ yang dapat dilihat pada Lampiran 15 dan Tabel 4.4. Uji homogenitas berdasarkan data hasil perhitungan pada Lampiran 16 didapatkan nilai Sig. $0,06 \geq 0,05$ sehingga data dinyatakan homogen. Data berdistribusi normal dan homogen sehingga memiliki keadaan awal yang sama dan dapat diambil dengan menggunakan *cluster random sampling*. Penelitian dilakukan sebanyak 3 kali pertemuan. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan menggunakan

model pembelajaran PBL terintegrasi etnosains, sedangkan kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

Pertemuan pertama, peserta didik mengerjakan soal *pretest* sebelum kegiatan inti pembelajaran dimulai. Setelah itu, peserta didik dikelompokkan menjadi 6 kelompok. Guru menayangkan gambar mengenai contoh reaksi redoks yang terjadi di kehidupan sehari-hari dan video mengenai tradisi jamasan pusaka. Kemudian peserta didik berdiskusi dan mencari informasi terkait permasalahan yang telah disajikan. Selain itu, peserta didik diminta untuk membuat rancangan prosedur dari salah satu prosesi pada tradisi jamasan pusaka, yaitu mutih pada benda-benda berkarat di lingkungan rumah.

Pertemuan kedua, perwakilan dari salah satu kelompok menjelaskan prosedur prosesi mutih dan produk hasil praktik dari prosesi mutih terhadap benda-benda berkarat di lingkungan rumah. Kelompok lain yang tidak presentasi dipersilahkan untuk menanggapi ataupun bertanya kepada kelompok yang presentasi. Setelah presentasi hasil tugas peserta didik selesai, pendidik memberikan penguatan terkait materi reaksi redoks. Pendidik beserta peserta didik menyimpulkan bersama-

sama terkait materi reaksi redoks. Pertemuan ketiga merupakan pertemuan evaluasi dan peserta didik mengerjakan soal *posttest*.

Model pembelajaran *problem based learning* terintegrasi etnosains diawali dengan pemberian masalah serta pertanyaan yang disajikan melalui gambar terkait contoh dari reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari dan video terkait tradisi jamasan. Permasalahan tersebut merupakan permasalahan yang dekat dengan kehidupan peserta didik dan berkaitan antara kearifan lokal dengan ilmu kimia pada materi reaksi redoks. Hal tersebut akan membuat peserta didik fokus dan turut aktif dalam proses pemecahan masalah selama proses pembelajaran. Penelitian Paradina, Connie & Medriati (2019) menyampaikan bahwa peserta didik secara bertahap dilatih untuk memecahkan masalah baik secara individu maupun kelompok.

Tahap selanjutnya yaitu mengorganisasikan peserta didik untuk belajar. Peserta didik diminta untuk mencari solusi dari permasalahan secara berkelompok melalui diskusi dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Peserta didik berdiskusi untuk memperoleh jawaban dari permasalahan yang disajikan. Terdapat butir-

butir soal yang mengintegrasikan etnosains pada LKPD. Seperti pada butir soal mengenai bagaimana pengaruh serta apa yang terjadi ketika benda pusaka dioleskan dengan jeruk nipis dan butir soal bagaimana keterkaitan antara tradisi jamasan dengan materi reaksi redoks. Peserta didik merespon soal tersebut dengan sangat baik dikarenakan meningkatkan rasa ingin tahu. Dapat dilihat juga pada tingginya antusias peserta didik ketika mempresentasikan hasil diskusi. Pembelajaran sains di Indonesia menurut Sumarni (2018) umumnya memuat konteks dan latar belakang keilmuan (ilmu pengetahuan) barat, padahal Indonesia memiliki berbagai macam kekayaan budaya.

Pentingnya mengaitkan konsep-konsep sains dengan budaya lokal dalam proses pembelajaran. Hal tersebut bermaksud agar tidak hanya sebatas pengetahuan turun-temurun saja yang dapat diketahui, tetapi pengetahuan ilmiahnya juga dapat dipelajari. Peserta didik juga diminta untuk membuat rancangan prosedur dari salah satu prosesi pada tradisi jamasan pusaka, yaitu mutih pada benda-benda berkarat di lingkungan rumah. Nuralita dan Reffiane (2020) berpendapat bahwa permasalahan yang dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari akan

merangsang rasa ingin tahu yang lebih tinggi pada peserta didik dan berupaya secara optimal dalam memecahkan masalah yang diberikan.

Tahap ketiga yaitu guru membimbing penyelidikan individual dan kelompok dalam mencari informasi terkait permasalahan yang ditemukan. Setiap kelompok membuktikannya melalui pembuatan produk dari salah satu prosesi pada tradisi jamanan pusaka, yaitu mutih pada benda-benda berkarat di lingkungan rumah yang disajikan dalam bentuk video. Peserta didik setelah melakukan percobaan dapat mengaitkan hasil percobaan dengan permasalahan kontekstual yang ada dalam kehidupan sehari-hari (Paradina, Connie & Medriati, 2019). Tahap terakhir yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Peserta didik bersama guru menganalisis dan mengevaluasi hasil pembelajaran yang telah diperoleh.

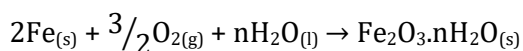
Data kuantitatif diperoleh dari hasil penelitian yang dapat digunakan untuk uji prasyarat dan hipotesis. Uji normalitas dan homogenitas tahap akhir dilakukan dengan menggunakan hasil *posttest* kelas eksperimen dan kontrol. Uji normalitas didapatkan nilai Sig. kelas eksperimen sebesar 0,115 dan kelas kontrol sebesar 0,179 sehingga

data dapat dinyatakan berdistribusi normal. Hasil perhitungan uji homogenitas didapatkan nilai Sig. 0,02 yang menunjukkan bahwa data tidak homogen. Oleh karena itu, pengujian pada tahap selanjutnya dilakukan dengan uji non parametrik.

Model pembelajaran PBL terintegrasi etnosains memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik pada materi reaksi redoks. Hal tersebut berdasarkan hasil perhitungan uji *N-Gain* pada Tabel 4.6 menunjukkan bahwa peningkatan rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen (0,43) lebih tinggi daripada kelas kontrol (0,20). Hasil *posttest* pada kelas eksperimen menunjukkan adanya peningkatan pemahaman peserta didik daripada hasil *pretest* yang telah dilakukan sebelum adanya perlakuan. Hasil belajar *pretest* dan *posttest* dapat dilihat pada Lampiran 17. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Nuralita dan Reffiane (2020) bahwa penerapan model pembelajaran PBL berbasis etnosains dapat membuat peserta didik terlibat langsung dalam menemukan konsep serta turut aktif dalam proses pemecahan masalah sehingga dapat berpengaruh pada hasil belajar.

Selain itu, sebanyak 27 peserta didik mampu menjawab dengan benar dari salah satu butir soal etnosains yang ditunjukkan pada nomor 14 soal *posttest*. Indikator soal pada butir soal tersebut adalah disajikan mekanisme reaksi, peserta didik dapat menentukan perubahan bilangan oksidasi berdasarkan konsep bilangan oksidasi dengan benar. Adapun naskah soalnya adalah sebagai berikut:

“Empu Rama merupakan pengrajin keris dari Kota Semarang. Pada malam suro Empu Rama akan melakukan ritual jamasan (pencucian keris) yang bertujuan untuk pencegahan pengkaratan. Perhatikanlah mekanisme reaksi perkaratan logam besi pada keris berikut!



Logam besi mengalami perubahan bilangan oksidasi sebanyak ...

- A. 1
- B. 3
- C. 5
- D. 6
- E. 8”

Peserta didik dapat menjawab dengan benar adalah pada pilihan jawaban B yaitu 3 sebanyak 27 anak. Peserta didik lainnya menjawab pada pilihan jawaban A yaitu 1 sebanyak 3 anak dan pilihan jawaban C yaitu 5 sebanyak 2 anak. Hasil analisis dari variasi jawaban peserta didik pada soal tersebut dapat membuktikan bahwa tingkat pemahaman hasil belajar peserta didik dapat dipengaruhi oleh kearifan lokal. Hal tersebut senada dengan penelitian yang dilakukan oleh Pamungkas, Subali & Lunuwih (2017) bahwa model pembelajaran IPA berbasis kearifan lokal dapat berpengaruh positif pada tingkat pemahaman dan hasil belajar peserta didik.

Hasil uji regresi linear sederhana memperoleh koefisien determinasi sebesar 0,640 yang menyatakan bahwa pengaruh PBL terintegrasi etnosains terhadap hasil belajar peserta didik adalah sebesar 64%. Sesuai dengan penelitian Ramandanti dan Supardi (2020) bahwa dapat membuktikan ada pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep yang termasuk salah satu dari jenjang kemampuan pada aspek kognitif. Nuralita dan Reffiane (2020) menyatakan bahwa keterkaitan kearifan lokal dengan ilmu sains dalam pembelajaran dapat menjadikan

pembelajaran lebih bermakna dan peserta didik lebih antusias.

D. Keterbatasan Penelitian

Peneliti menyadari masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam melaksanakan penelitian. Keterbatasan dalam penelitian ini adalah keterbatasan waktu. Waktu adalah salah satu hal yang paling penting dalam pelaksanaan penelitian. Terdapat satu pertemuan dari kelas kontrol yang dimana dijadwalkan pada sore hari sehingga semangat untuk belajar peserta didik sedikit menurun, tetapi peneliti berusaha untuk memperoleh data yang akurat.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan data dan hasil penelitian yang diperoleh, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran *Problem Based Learning* terintegrasi etnosains memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik pada materi reaksi redoks. Hal tersebut didasarkan pada hasil uji *N-Gain* diperoleh rata-rata *N-Gain* hasil belajar peserta didik kelas eksperimen sebesar 0,43 dengan kategori sedang dan kelas kontrol sebesar 0,20 dengan kategori rendah. Berdasarkan uji *Mann-Whitney* didapatkan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,00 sehingga dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan secara statistika mengenai hasil belajar peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil perhitungan uji regresi linear sederhana didapatkan bahwa nilai signifikansi sebesar 0,00 dan nilai koefisien determinasi sebesar 0,640 sehingga dapat dinyatakan bahwa adanya pengaruh model pembelajaran *problem based learning* terintegrasi etnosains terhadap hasil belajar peserta didik pada materi reaksi redoks yaitu sebesar 64%.

B. Implikasi

Hasil dari penelitian ini dapat diketahui bahwa penerapan model pembelajaran *problem based learning* terintegrasi etnosains pada materi reaksi redoks perlu diterapkan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, perlu disampaikan sebagai berikut:

1. Model pembelajaran *problem based learning* terintegrasi etnosains dapat menambah wawasan peserta didik mengenai hubungan antara ilmu Kimia dengan kearifan lokal. Peserta didik dapat mengetahui nilai-nilai budaya yang ada di lingkungan sekitarnya melalui proses pembelajaran ilmu ilmiah.
2. Penerapan model pembelajaran *problem based learning* terintegrasi etnosains berpengaruh positif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Penggunaan model pembelajaran yang tepat dapat berpengaruh pada hasil belajar peserta didik.
3. Penerapan model pembelajaran *problem based learning* terintegrasi etnosains dalam pembelajaran dapat digunakan sebagai acuan untuk mengetahui pemahaman materi reaksi redoks pada peserta didik.

C. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Perlu adanya penerapan model pembelajaran terintegrasi etnosains agar peserta didik dapat memahami pentingnya keterkaitan antara kearifan lokal dengan ilmu Kimia.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut terhadap penilaian hasil belajar lainnya, yaitu penilaian afektif dan psikomotorik.
3. Penerapan model pembelajaran *problem based learning* terintegrasi etnosains terbukti memiliki pengaruh positif terhadap hasil belajar peserta didik pada materi reaksi redoks sehingga diharapkan adanya penelitian pada materi lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adesoji, F. A., Omilani, N. A. & Francis, O. A. (2019) 'Teacher Variables and School Location as Predictors of Chemistry Teachers' Awareness of Ethno Science Practices', *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 31(1), pp. 1-14. doi: 10.9734/jesbs/2019/v31i130140.
- Aditya, D. (2021) *Ritual Penjamasan Pusaka, meningkatkan Kecintaan Sejarah dan Budaya Leluhur*. Semarang. Available at: https://rri.co.id/semarang/jateng-diy/budaya/1152061/ritual-penjamasan-pusaka-meningkatkan-kecintaan-sejarah-dan-budaya-leluhur?utm_source=terbaru_widget&utm_medium=internal_link&utm_campaign=General_Campaign.
- Alawiyah, M. dan Prihandono, T. (2015) 'Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning berbasis Pemanfaatan Barang Bekas terhadap Sikap Ilmiah dan Hasil Belajar Mata Pelajaran IPA di MTs Kecamatan Jenggawah', *Jurnal Edukasi UNEJ*, II(1), pp. 37-40.
- Amini, J. N. (2021) *Pengaruh Model Problem Based Learning berbasis Etnosains terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Koloid*, repository.uinjkt.ac.id. Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta. Available at: <http://repository.uinjkt.ac.id/dspace/handle/123456789/54662>.
- Anis, M. (2014) 'Suran: Upacara Tradisional dalam Masyarakat Jawa', *Seuneubok Lada*, 2(1), p. 97.
- Ariwibowo, S. (2021) *Penjamasan Pusaka di Semarang, Cara Lain Mencintai dan Merawat Budaya Indonesia*. Semarang. Available at: <https://www.suaramerdeka.com/hiburan/pr-04946718/penjamasan-pusaka-di-semarang-cara-lain-mencintai-dan-merawat-budaya-indonesia?page=all>

diakses tanggal 20 Januari 2022.

- Azura, A. dan Octarya, Z. (2020) 'Desain dan Uji Coba Buku Ajar berbasis Science, Technology, Engineering and Mathematics pada Materi Asam Basa', *Jedchem (Journal Education and ...*, 2(1), pp. 32–38. Available at: <http://ejournal.uniks.ac.id/index.php/JEDCHEM/article/view/417>.
- Barret, T. (2017) *A New Model of Problem-Based Learning: Inspiring Concepts, Practice Strategies and Case Studies from Higher Education*, *The British Journal of Psychiatry*. Ireland: The All Ireland Society for Higher Education (AISHE).
- Chang, R. (2010) *Chemistry*. 10th edn, *Progress in Nuclear Energy*. 10th edn. New York: McGraw-Hill Companies. doi: 10.1016/0149-1970(80)90015-3.
- Dwija, I. W. (2009) *Metodologi Penelitian*. Pertama. Edited by N. K. Juliantari. Denpasar: Yayasan Gandhi Puri.
- Fasasi, R. A. (2017) 'Effects of ethnosience instruction, school location, and parental educational status on learners' attitude towards science', *International Journal of Science Education*, 39(5), pp. 548–564. doi: 10.1080/09500693.2017.1296599.
- Febriana, R. (2019) *Evaluasi Pembelajaran*. Edited by B. S. Fatmawati. Jakarta: Bumi Aksara.
- Fibonacci, A. (2016) 'Effectiveness of Socio- Sciences Issues in Chemistry Class to Improve Scientific Literacy in High School: Redox Reactions', *Man in India*, 97(17), pp. 249–256.
- Fraenkel, J. R., Wallen, N. E. & Hyun, H. H. (1932) *How to Design and Evaluate Research in Education*. 8th edn. New York: McGraw-Hill.
- Gunawan, I. (2016) *Pengantar Statistika Inferensial*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hake, R. R. (1999) 'Analyzing Change/Gain Scores', (Division D), pp. 1–4.

- Hardani *et al.* (2020) *Metode Penelitian Kualitatif & Kuantitatif*. Edited by H. Abadi. Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu.
- Haryono, G. *et al.* (2010) 'Ekstrak Bahan Alam sebagai Inhibitor Korosi', *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia 'Kejuangan' Pengembangan Teknologi Kimia untuk Pengolahan Sumber Daya Alam Indonesia*, pp. 1–6.
- Ilafi, A. (2020) 'Tradisi Jamasan Pusaka dan Kereta Kencana di Kabupaten Pematang', *Pangadereng*, 6(1), pp. 73–86.
- Izza, R. K. dan Indyah, S. A. (2019) 'The Reconstruction of Pekalongan Batik Knowledge as Scientific Knowledge in Chemical Education', *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1). doi: 10.1088/1742-6596/1233/1/012027.
- Kristanti, Y. D., Subiki & Handayani, R. D. (2016) 'Model Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning Model) pada Pembelajaran Fisika di SMA', *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2), pp. 122–128.
- Maryati, E. (2006) *Asam Sitrat sebagai Lapisan Pelindung untuk mengurangi Laju Korosi pada Logam*, FMIPA IPB. Institut Pertanian Bogor.
- Muna Lia, R., Udaibah, W. & Mulyatun (2016) 'Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia berorientasi Etnosains dengan Mengangkat Budaya Batik Pekalongan', *Unnes Science Education Journal*, 5(3), pp. 1418–1423. Available at: <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/usej>.
- Munandar, H., Izzani, L. M. & Yulian, M. (2019) 'PENGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING, AND MATHEMATIC (STEM) PADA KONSEP ASAM BASA DI SMAN 1 BAITUSSALAM', *Lantanida Journal*, 7(2), pp. 101–193.
- Nuralita, A. dan Reffiane, F. (2020) 'Keefektifan Model PBL berbasis Etnosains terhadap Hasil Belajar', *MIMBAR PGSD Undiksha*, 8(3), pp. 457–467. Available at:

- <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPGSD/article/view/28185>.
- Nurdyansyah dan Fahyuni, E. F. (2016) *Inovasi Model Pembelajaran, Nizmania Learning Center*. Sidoarjo: Nizamia Learning Center.
- Pamungkas, A., Subali, B. & Lunuwih, S. (2017) 'Implementasi Model Pembelajaran IPA Berbasis Kearifan Lokal untuk Meningkatkan Kreativitas dan Hasil Belajar Siswa', *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 3(2), pp. 118–127. doi: 10.21831/jipi.v3i2.14562.
- Pamungkas, R. T. (2021) *Ndaru Layani Jamasan Pusaka Malam 1 Suro, termasuk Ada Keris dari Era Majapahit*. Semarang. Available at: <https://jateng.tribunnews.com/2021/08/10/ndaru-layani-jamasan-pusaka-malam-1-suro-termasuk-ada-keris-dari-era-majapahit> diakses tanggal 12 Januari 2022.
- Paradina, D., Connie & Medriati, R. (2019) 'Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Siswa di Kelas X', *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(3), pp. 169–176. doi: 10.33369/jkf.2.3.169-176.
- Pramujo, A. S. (2017) 'Konservasi Keris: Antara Tradisi dan Ilmu Pengetahuan', 12 October.
- Putri, R. D. (2020) *Perbandingan Kekuatan Uji Metode Kolmogorov-Smirnov, Anderson-Darling, dan Shapiro-Wilk untuk Menguji Normalitas Data*. Universitas Sanata Dharma. Available at: <http://etd.eprints.ums.ac.id/14871/%0Ahttps://doi.org/10.1016/j.cell.2017.12.025%0Ahttp://www.depkes.go.id/resources/download/info-terkini/hasil-risikesdas-2018.pdf%0Ahttp://www.who.int/about/licensing/%0Ahttp://jukeunila.com/wp-content/uploads/2016/12/Dea>.
- Rahayu, I. (2009) *Praktis Belajar Kimia*. 3rd edn, *Africa's potential for the ecological intensification of agriculture*.

- 3rd edn. Edited by F. Dzalfa. Jakarta: PT. Visindo Media Persada.
- Ramandanti, S. K. dan Supardi, K. I. (2020) 'Pengaruh Model Problem Based Learning terintegrasi Etnosains terhadap Pemahaman Konsep Materi Redoks', *Chemistry in Education*, 9(1), pp. 16–22.
- Robiyanto, A. (2021) 'Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Siswa', *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 2(1), pp. 114–121. doi: 10.51836/jedma.v1i2.155.
- Sudarmin (2014) *Pendidikan Karakter, Etnosains, dan Kearifan Lokal*. ke-1, *Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahun Alam, UNNES*. ke-1. Semarang: CV. Swadaya Manunggal.
- Sugiyono (2017) *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Baandung: Alfabeta.
- Sumarni, W. (2018) *ETNOSAINS DALAM PEMBELAJARAN KIMIA: PRINSIP, PENGEMBANGAN, DAN IMPLEMENTASINYA*. Edited by Sudarmin. Semarang: UNNES PRESS.
- Suyanto dan Gio, P. U. (2017) *Statistik Nonparametrik dengan SPSS, Minitab, dan R*, *USU Press*. Edited by U. Press. Medann: USU Press.
- Swastikawati, A. *et al.* (2017) 'Tanin sebagai Inhibitor Korosi Artefak Besi Cagar Budaya', *Jurnal Konservasi Cagar Budaya*, 11(1), pp. 3–21. doi: 10.33374/jurnalkonservasicagarbudaya.v11i1.165.
- Taupik, R. P. dan Fitria, Y. (2021) 'Pengaruh Model Pembelajaran Project Based Learning terhadap Pencapaian Hasil Belajar IPA Siswa Sekolah Dasar', *Jurnal Basicedu*, 5(3), pp. 1525–1531. doi: 10.31004/basicedu.v5i3.958.
- Temuningsih, Peniati, E. & Marianti, A. (2017) 'Pengaruh Penerapan Model Problem Based Learning berpendekatan Etnosains pada Materi Sistem

- Reproduksi terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa', *Journal of Biology Education*, 6(1), pp. 70–79. doi: 10.15294/jbe.v6i1.14060.
- Tutik Lestari (2015) *Peningkatan Hasil Belajar Kompetensi Dasar menyajikan Contoh-Contoh Ilustrasi dengan Model Pembelajaran Project Based Learning dan Metode Pembelajaran Demonstrasi bagi Siswa Kelas XI Multimedia SMK Muhammadiyah Wonosari, Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta*. Universitas Negeri Yogyakarta. doi: 10.1145/3132847.3132886.
- Utomo, B. (2009) 'Jenis Korosi dan Penanggulangannya', *Kapal*, 6(2), pp. 138–141. doi: 10.12777/kpl.6.2.138-141.
- Western Oregon University (no date) *Chapter 9 – Organic Compounds of Oxygen, Western Oregon University*. Available at: <https://wou.edu/chemistry/courses/online-chemistry-textbooks/ch105-consumer-chemistry/ch105-chapter-9-organic-compounds-oxygen/#ch105-9.6.3> diakses tanggal 20 Januari 2022.
- Wibowo, T. dan Ariyatun, A. (2020) 'Kemampuan Literasi Sains pada Siswa SMA menggunakan Pembelajaran Kimia berbasis Etnosains', *Edusains*, 12(2), pp. 214–222. doi: 10.15408/es.v12i2.16382.
- Yasa, P. A. E. M. dan Bhoke, W. (2018) 'Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Hasil Belajar Matematika pada Siswa SD', *Journal of Education Technology*, 2(2), pp. 70–75. doi: 10.37905/aksara.5.1.39-46.2019.

LAMPIRAN 1 Daftar Populasi Kelas X MIPA SMA Negeri 16
Semarang Tahun Ajaran 2021/2022

No.	Kelas	Nama
1	X MIPA 1	Akmal Muhammad Auzy
2	X MIPA 1	Alya Nurul Rizky Athallah
3	X MIPA 1	Argatama Putra Hesa
4	X MIPA 1	Ayu Regina Artanti
5	X MIPA 1	Bimo Hadi Prasetyo
6	X MIPA 1	Catur Prastiyo Wibowo
7	X MIPA 1	David Nugroho
8	X MIPA 1	Denia Tanjung Putri
9	X MIPA 1	Eny Tri Solekhah
10	X MIPA 1	Fakhri Rafif Majid
11	X MIPA 1	Farrell Christian Daniel
12	X MIPA 1	Fatimah Az Zahra
13	X MIPA 1	Febryan Raditya Aji
14	X MIPA 1	Fitria Norma Yunita
15	X MIPA 1	Gadeng Ahlun Trisditya
16	X MIPA 1	Galeh Egi Kusuma
17	X MIPA 1	Julius Alfandi Mordrigo
18	X MIPA 1	Kevin Andrean Pratama
19	X MIPA 1	M. Satriyo Adi Nugroho
20	X MIPA 1	Mubarok Al Arsad
21	X MIPA 1	Muhamad Dwi Sunu Prastyo
22	X MIPA 1	Muhamad Saktianto
23	X MIPA 1	Muhammad Shoni Istihar
24	X MIPA 1	Mukhammad Abdullathif
25	X MIPA 1	Nabiha Khansa Dwi Ghani
26	X MIPA 1	Najwa Nabila Purbono
27	X MIPA 1	Nirmala Putri Rahmawati
28	X MIPA 1	Putra Ramadhany Kurniawan
29	X MIPA 1	Raka Satria Nugraha
30	X MIPA 1	Ratna Oktavia Lestari
31	X MIPA 1	Salmaa Syifa Kamiliya
32	X MIPA 1	Sarah Bifanurul Fadilla
33	X MIPA 1	Saviera Afrilia Rantgita
34	X MIPA 1	Sekar Ayu Oktafia Safitri

35	X MIPA 1	Shifa Nur Aliffiya
36	X MIPA 1	Sulthan Islami Mukty
37	X MIPA 2	Annas Wildan Patria
38	X MIPA 2	Ardenta Surya Mahendra
39	X MIPA 2	Arin Setyawati
40	X MIPA 2	Aurora Chelsea Maharani
41	X MIPA 2	Dhavitio Zidan Rhamadhan
42	X MIPA 2	Dimas Agus Saputra
43	X MIPA 2	Eka Ayu Lestari
44	X MIPA 2	Ergi Ferdiansyah
45	X MIPA 2	Fadia Melsya Noviarani
46	X MIPA 2	Fahrullah Aziz Nur Ikhsan
47	X MIPA 2	Gading Bintang Wicaksono
48	X MIPA 2	Hafiq Miftakhul Oktafiano
49	X MIPA 2	Husna Nabilah Lubna
50	X MIPA 2	Indra Kurniawan
51	X MIPA 2	Innova Andaresta
52	X MIPA 2	Iqbal Fahar
53	X MIPA 2	Izzah Lailatus Isti Sari
54	X MIPA 2	Kristiano Ronaldo
55	X MIPA 2	Lyvia Dhila Putri
56	X MIPA 2	M. Fazza Sasmita Hadi Saputra
57	X MIPA 2	Mahardika Wahyu Nugroho
58	X MIPA 2	Mikhael Richard Yosea
59	X MIPA 2	Muhammad Afif Alzakbi
60	X MIPA 2	Muhammad Maulana
61	X MIPA 2	Muhammad Yudha Syarifudhin
62	X MIPA 2	Nadia Hanif Sulistiyanto
63	X MIPA 2	Naila Dwi Ayuningsih
64	X MIPA 2	Nurul Aini
65	X MIPA 2	Prakoso Hadi
66	X MIPA 2	Putra Ananda Ridwan
67	X MIPA 2	Rafialdo Farel Athallah Ramadhan
68	X MIPA 2	Ratna Dewi Darma
69	X MIPA 2	Rendi Dwi Hermawan
70	X MIPA 2	Rohid Raditya Ilham
71	X MIPA 2	Saiful Hudin

72	X MIPA 3	Ahmad Hamim Jayaki
73	X MIPA 3	Ainnun Dannis Kusuma Wardani
74	X MIPA 3	Ainur Aidilah
75	X MIPA 3	Alfi Ashila
76	X MIPA 3	Arshailla Rindu Maulidina
77	X MIPA 3	Asa Azkia Salsabila
78	X MIPA 3	Aufa Zaky Hafizh
79	X MIPA 3	Dava Zaica Athallahsyah
80	X MIPA 3	Dea Anindita Saraswati
81	X MIPA 3	Eka Nurkhasanah Wahyu Dayny
82	X MIPA 3	Endra Noor Aprian
83	X MIPA 3	Etsa Dian Safitri
84	X MIPA 3	Evinna Sari
85	X MIPA 3	Farrel Sheva Basudewa
86	X MIPA 3	Fathia Nanda Nayla
87	X MIPA 3	Ferdinan Marco Saktiadi
88	X MIPA 3	Galih Sekar Pratiwi
89	X MIPA 3	Haidar Farel Amri
90	X MIPA 3	Hana Khoirunnisa
91	X MIPA 3	Kinanthi Sekar Hayu
92	X MIPA 3	Kurnia Jingga Azzalia
93	X MIPA 3	Marsha Fyra Diah Maharani
94	X MIPA 3	Mohamad Riski Sulistianto
95	X MIPA 3	Muhamad Riski Sholeman
96	X MIPA 3	Muhamad Sofiyan Adi Nugroho
97	X MIPA 3	Muhammad Bagas Aji Prayogo Buton
98	X MIPA 3	Nauval Ramdhany Rafif
99	X MIPA 3	Nayla Octavia Ramadhanti
100	X MIPA 3	Pranaditya Kesya Swayamdevi Sudana
101	X MIPA 3	Rafli Putra Pratama
102	X MIPA 3	Rahma Mutiara Trisyani
103	X MIPA 3	Retno Andari
104	X MIPA 3	Rizki Aditya Agung Pamungkas
105	X MIPA 3	Wahyu Pandhu Sampurno
106	X MIPA 3	Wildan Dwika Mahendra

107	X MIPA 3	Zauma Maruf Hidayat
-----	----------	---------------------

LAMPIRAN 2 Hasil Wawancara dengan Guru Kimia

Responden : Sugiarto, S.Pd.Kim

Asal Sekolah : SMA Negeri 16 Semarang

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Kurikulum apa yang digunakan pada mata pelajaran kimia?	K-13 revisi
2	Model pembelajaran apa yang biasa digunakan dalam pembelajaran kimia?	<i>Discovery learning</i> , Konvensional, PBL
3	Pernahkah model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) digunakan dalam pembelajaran kimia?	Pernah
	Jika pernah, apakah sering model pembelajaran <i>Problem Based Learning</i> (PBL) digunakan dalam pembelajaran kimia pada materi redoks?	Jarang
4	Apakah pada pembelajaran kimia sering diintegrasikan dengan etnosains?	Tidak
	Jika iya, apakah peserta didik mampu mengintegrasikan	-

	etnosains dalam proses pembelajaran sehingga dapat menjadikan pembelajaran kimia lebih bermakna serta kontekstual?	
5	Apakah proses pembelajaran sudah tereksplorasi dalam mencapai pemahaman etnosains pada peserta didik?	Belum, karena tidak mengintegrasikan dengan etnosains
6	Apakah karakter dan jati diri bangsa serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari pada peserta didik sudah terimplementasikan?	Berusaha membentuk karakter jati diri bangsa pada peserta didik, tetapi belum bisa secara maksimal
7	Materi apa yang biasa dianggap sulit oleh peserta didik?	Stoikiometri, reaksi redoks, sistem periodik unsur
8	Menurut Anda, apakah model pembelajaran PBL terintegrasi etnosains dapat mempengaruhi hasil belajar peserta didik?	Bisa, karena mengaitkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang ada di sekitar lingkungan dengan nilai-nilai budaya dan ilmu sains pada proses pembelajaran

LAMPIRAN 3 Hasil Angket Pra-Riset Peserta Didik

Responden : X MIPA SMA Negeri 16 Semarang tahun ajaran 2021/2022

No.	Pertanyaan	Jawaban
1	Apakah menurut Anda mata pelajaran Kimia sulit untuk dipelajari?	• Ya = 67.1% • Tidak = 32.9%
2	Materi Kimia apa sajakah yang Anda anggap sulit untuk dipelajari?	• Larutan elektrolit dan non elektrolit = 9.5% • Reaksi redoks = 46.2% • Struktur atom = 22.6% • Sistem periodik unsur = 21.7%
3	Apa yang membuat mata pelajaran Kimia sulit?	• Penyampaian guru yang kurang menarik = 7.2% • Bersifat abstrak sehingga sulit dimengerti = 63.1% • Model pembelajaran yang kurang inovatif = 26.9% • Lainnya, ... • Kurang suka mata pelajarannya = 1.4% • Susah untuk menangkap ilmunya = 1.4%
4	Bagaimana nilai yang Anda peroleh pada materi yang Anda anggap sulit?	• Sangat baik = 1.2% • Baik = 10.7% • Cukup = 34.5% • Kurang = 53,6%

5	Model pembelajaran apa yang sering digunakan oleh guru mata pelajaran Kimia?	• Ceramah = 49.8% • <i>Discovery learning</i> = 25% • Lainnya, ... • Tidak ada = 25,2%
6	Apakah penggunaan model pembelajaran membantu Anda memahami materi Kimia?	• Ya = 91.7% • Tidak = 8.3%
7	Apakah guru mata pelajaran Kimia pernah menggunakan model pembelajaran PBL?	• Ya = 21.4% • Tidak = 78.6%
8	Apakah penggunaan model pembelajaran yang diterapkan pada materi Kimia sudah terintegrasi dengan etnosains?	• Ya = 14.3% • Tidak = 85.7%
9	Apakah Anda membutuhkan model pembelajaran yang terintegrasi etnosains untuk meningkatkan pemahaman pada materi Kimia?	• Ya = 91.7% • Tidak = 8.3%

LAMPIRAN 4 Kisi-Kisi Instrumen Tes Soal Uji Coba

Kisi-Kisi Instrumen Tes Soal Uji Coba

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 16 Semarang

Mata Pelajaran : Kimia

Alokasi Waktu : 1 × 15 menit

Jumlah Soal : 24 butir

Bentuk Soal : Pilihan Ganda

Kompetensi Dasar : 3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur

Indikator	Indikator Soal	Naskah Soal	Ranah Kognitif	Kunci Jawaban	No. Soal
Menjelaskan pengertian reaksi reduksi oksidasi	Peserta didik dapat memahami reaksi oksidasi dengan benar	Reaksi reduksi dan oksidasi banyak terjadi di dalam kehidupan sehari-hari. Seperti besi jika dibiarkan tanpa perlindungan lama-kelamaan terbentuk bintik-bintik coklat kemerahan pada permukaannya. Proses perkaratan logam tersebut merupakan contoh reaksi oksidasi yang terjadi di dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut dikarenakan ... A. Dalam reaksi terdapat zat yang dapat mengoksidasi atau mereduksi dirinya sendiri B. Reaksi tersebut disertai dengan penurunan bilangan oksidasi C. Logam melepaskan oksigen dari udara dan air	C2	D	1

		D. Logam mengikat oksigen dari udara dan air E. Logam mengikat serta melepaskan oksigen dari udara dan air			
	Peserta didik dapat memahami pengertian dari reaksi reduksi dengan benar	Atom Fe mengikat 3 buah atom oksigen pada senyawa Fe_2O_3. Kemudian setelah direaksikan dengan karbon, oksigen dilepaskan menghasilkan logam besi murni (Fe). Reaksi tersebut merupakan ... A. Reaksi yang disertai dengan kenaikan bilangan oksidasi B. Reaksi yang disertai dengan penurunan bilangan oksidasi C. Reaksi oksidasi D. Reaksi reduksi E. Reaksi pelepasan dan pengikatan oleh suatu unsur	C1	D	2
		Apabila suatu unsur menangkap elektron, maka ...	C1	B	3

		A. Bilangan oksidasinya akan turun B. Unsur tersebut mengalami reduksi C. Reaktivitasnya akan meningkat D. Unsur tersebut mengalami oksidasi E. Reaktivitasnya akan menurun			
Memahami contoh reaksi reduksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari	Peserta didik dapat menentukan contoh reaksi reduksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat	Dari beberapa contoh reaksi reduksi dan oksidasi di bawah ini, manakah yang tidak termasuk dari contoh reaksi reduksi? A. Respirasi B. Fotosintesis C. Pemurnian tembaga D. Pengolahan besi melalui proses tanur tinggi E. Logam seng yang direaksikan dengan asam klorida	C2	A	4
	Peserta didik	Dari beberapa contoh reaksi reduksi	C2	D	5

	dapat menentukan contoh reaksi reduksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat	dan oksidasi dalam kehidupan sehari-hari di bawah ini, manakah yang tidak termasuk dari contoh reaksi oksidasi? A. Perkaratan pada keris B. Buah apel yang dikupas kemudian dibiarkan di udara terbuka C. Pembakaran keris pada upacara adat D. Fotosintesis E. Respirasi			
	Disajikan beberapa pernyataan, peserta didik dapat memahami pengertian korosi dengan benar	Museum Ranggawarsita memiliki koleksi benda-benda pusaka seperti keris, tombak, dsb. Tentunya perlu adanya perawatan agar benda-benda pusaka tersebut terhindar dari perkaratan atau korosi. Pernyataan berikut ini yang benar mengenai korosi, kecuali ... A. Korosi adalah sistem termodinamika antara logam	C1	D	6

		dengan lingkungan yang berusaha mencapai kesetimbangan B. Korosi adalah reaksi oksidasi pada logam yang disebabkan oleh oksigen dan air C. Korosi adalah proses degradasi yang disebabkan oleh pengaruh lingkungan sekitarnya D. Korosi adalah proses reaksi redoks yang menyebabkan semakin besar potensial reduksi logam sehingga semakin mudah logam mengalami perkaratan E. Korosi adalah proses rusaknya logam dikarenakan logam tersebut berubah menjadi senyawa lain melalui reaksi redoks dengan lingkungannya			
--	--	---	--	--	--

Menganalisis contoh reaksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari	Disajikan gambar ilustrasi, peserta didik dapat menganalisis gambar ilustrasi tersebut dengan tepat	Perhatikanlah gambar ilustrasi berikut!  Sumber: BBC/Sea Shepherd Mengapa proses perkaratan logam pada gambar ilustrasi tersebut dimulai dari logam bagian bawah yang terkontak dengan air terlebih dahulu? A. Air dapat mempengaruhi proses perkaratan pada besi sehingga logam besi mengalami reduksi menjadi	C4	D	7
--	--	---	----	---	---

		karat besi B. Molekul air dan oksigen mempengaruhi proses perkaratan pada besi sehingga logam besi mengalami reduksi C. Ion besi dan molekul air mengalami reduksi menjadi karat besi D. Faktor air dan gas oksigen mempengaruhi proses perkaratan besi sehingga ion besi mengalami oksidasi menjadi karat besi E. Gas oksigen dan ion besi mengalami reduksi menjadi karat besi			
	Disajikan pernyataan mengenai kearifan lokal, peserta didik	Pelestarian keris sebagai objek budaya dapat dilakukan melalui berbagai sudut pandang, ada yang mengutamakan teknis saintifik dan disisi lain ada yang mengutamakan	C3	C	8

	dapat menentukan reaksi yang mendasari dilakukannya Tradisi Jamasan Pusaka berdasarkan ilmu Kimia dengan tepat	aspek tradisi. Tradisi sebagai salah satu contoh kearifan lokal yang merupakan pelestarian dari warisan masa lalu hingga sekarang. Tradisi Jamasan Pusaka adalah salah satu contoh tradisi yang ada di Semarang dalam hal perawatan keris. Berdasarkan ilmu Kimia, reaksi apakah yang mendasari dilakukannya prosesi tradisi tersebut? A. Reaksi oksidasi berupa pembakaran logam besi B. Reaksi reduksi berupa pembakaran logam besi C. Reaksi oksidasi berupa perkaratan logam besi D. Reaksi reduksi berupa perkaratan logam besi E. Reaksi oksidasi berupa penyepuhan logam besi			
Menentukan	Peserta didik	Keris merupakan salah satu benda	C3	B	9

persamaan reaksi dari salah satu contoh reaksi oksidasi yang berkaitan dengan kearifan lokal	dapat menentukan mekanisme reaksi dari perkaratan keris pada logam besi dengan tepat	pusaka yang dapat mengalami perkaratan. Tentukanlah mekanisme reaksi dari perkaratan keris pada logam besi dengan benar dan tepat! A. $\text{Fe}_{(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} + n\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3.n\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ B. $2\text{Fe}_{(s)} + \frac{3}{2}\text{O}_{2(g)} + n\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3.n\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ C. $\text{Fe}_{(s)} + \frac{3}{2}\text{O}_{2(g)} + n\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Fe}_3\text{O}_2.n\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ D. $2\text{Fe}_{(s)} + \frac{1}{2}\text{O}_{2(g)} + n\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_2.n\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ E. $\frac{3}{2}\text{Fe}_{(s)} + 2\text{O}_{2(g)} + n\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3.n\text{H}_2\text{O}_{(s)}$			
Menganalisis reaksi redoks berdasarkan perkembangan konsep	Peserta didik dapat menentukan reaksi redoks berdasarkan	Di antara reaksi berikut, manakah yang bukan reaksi redoks? A. $\text{Fe}_2\text{O}_{3(s)} + \text{CO}_{(g)} \rightarrow \text{Fe}_{(s)} + \text{CO}_{2(g)}$ B. $\text{Na}_{(s)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{NaOH}_{(aq)} + \text{H}_{2(g)}$ C. $\text{NaOH}_{(aq)} + \text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \text{NaCl}_{(s)} +$	C3	C	10

reaksi redoks	konsep reaksi redoks dengan tepat	$\text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$ D. $\text{Mg}_{(\text{s})} + \text{HCl}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{MgCl}_{2(\text{aq})} + \text{H}_{2(\text{g})}$ E. $\text{CuO}_{(\text{s})} + \text{H}_{2(\text{g})} \rightarrow \text{Cu}_{(\text{s})} + \text{H}_2\text{O}_{(\text{l})}$			
	Disajikan beberapa reaksi redoks, peserta didik dapat menentukan reaksi reduksi berdasarkan konsep reaksi redoks dengan tepat	Berikut adalah beberapa reaksi redoks: (1) $\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_2$ (2) $\text{Zn} \rightarrow \text{ZnO}_2^-$ (3) $2\text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_2\text{O}_4^{2-}$ (4) $\text{Cr}_2\text{O}_3 \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$ Peristiwa reduksi terdapat pada reaksi ... A. (1) dan (2) B. (1) dan (3) C. (1) dan (4) D. (2) dan (4) E. (2) dan (3)	C3	B	11
	Peserta didik dapat menentukan reaksi reduksi	Reaksi yang atomnya mengalami penurunan bilangan oksidasi adalah ... A. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(\text{aq})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})}$ B. $\text{SO}_4^{2-}{}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{SO}_3^{2-}{}_{(\text{aq})}$	C3	B	12

	berdasarkan konsep reaksi redoks dengan tepat	C. $\text{SO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$ D. $\text{Ca}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq})$ E. $\text{CO}_{(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$			
	Peserta didik dapat menganalisis konsep reaksi redoks berdasarkan pelepasan dan pengikatan oksigen dengan tepat	Perhatikanlah mekanisme reaksi berikut: $\text{SiO}_2 \rightarrow \text{Si} + \text{O}_2$ Reaksi apakah yang terjadi pada reaksi tersebut? Mengapa? A. Oksidasi, terjadi pengikatan oksigen B. Katalis, terjadi pelepasan oksigen C. Reduksi, terjadi pelepasan oksigen D. Reduksi, terjadi penangkapan elektron E. Oksidasi, terjadi pelepasan elektron	C3	C	13
	Peserta didik dapat	Oksidator yang menerima dua elektron adalah ...	C3	E	14

	menentukan konsep reaksi redoks berdasarkan transfer elektron dengan tepat	A. $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{3+}$ B. $\text{Na} \rightarrow \text{Na}^+$ C. $\text{O}_2 \rightarrow 2\text{O}^{2-}$ D. $\text{H}_2 \rightarrow 2\text{H}^+$ E. $\text{Cl}_2 \rightarrow 2\text{Cl}^-$			
		Teknik penyepuhan (pelapisan) emas digunakan oleh para pengrajin penyepuh emas di daerah Boja untuk meningkatkan nilai jual suatu perhiasan dengan konsep reaksi redoks berdasarkan transfer elektron. Tentukan jumlah elektron yang digunakan pada serah-terima elektron tersebut, dan buktikan zat mana yang mengalami oksidasi & reduksi! A. Emas mengalami oksidasi dari 0 ke +2 Cincin mengalami reduksi dari 0 ke -3	C3	D	15

		B. Emas mengalami oksidasi dari 0 ke +3 Cincin mengalami reduksi dari 0 ke -3 C. Emas mengalami oksidasi dari 0 ke +3 Cincin mengalami reduksi dari 0 ke -4 D. Emas mengalami oksidasi dari 0 ke +3 Cincin mengalami reduksi dari +3 ke 0 E. Emas mengalami oksidasi dari 0 ke +3 Cincin mengalami reduksi dari +4 ke 0			
	Disajikan mekanisme reaksi redoks berdasarkan konsep transfer	Perhatikanlah mekanisme reaksi berikut: $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} + 6\text{Fe}^{2+} + 14\text{H}^+ \rightarrow 2\text{Cr}^{3+} + 6\text{Fe}^{3+} + 7\text{H}_2\text{O}$ Oksidator dan reduktor pada reaksi	C4	E	16

	elektron, peserta didik dapat menganalisis reaksi yang terjadi dan dapat menentukan zat yang bertindak sebagai oksidator dan reduktor dengan tepat	tersebut adalah ... A. Fe^{2+} dan Cr^{3+} B. Fe^{2+} dan $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ C. Fe^{2+} dan Fe^{3+} D. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dan Cr^{3+} E. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dan Fe^{2+}			
	Peserta didik dapat menganalisis reaksi yang terjadi berdasarkan konsep reaksi	Keris merupakan salah satu benda pusaka yang dapat mengalami perkaratan. Tentukanlah konsep reaksi redoks berdasarkan transfer elektron dari perkaratan keris pada logam besi! A. $\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2 e^-$ (oksidasi)	C3	A	17

	redoks transfer elektron pada salah satu contoh reaksi oksidasi yang berkaitan dengan kearifan lokal dengan tepat	$O_2 + 2 e^- \rightarrow 2 O^{2-}$ (reduksi) B. $Fe \rightarrow Fe^{3+} + 6 e^-$ (oksidasi) $2 O_2 + 6 e^- \rightarrow 2 O^{2-}$ (reduksi) C. $2 Fe \rightarrow 2 Fe^{3+} + 6 e^-$ (oksidasi) $3 O_2 + 6 e^- \rightarrow 3 O^{2-}$ (reduksi) D. $2 Fe \rightarrow 2 Fe^{3+} + 6 e^-$ (reduksi) $3 O_2 + 6 e^- \rightarrow 3 O^{2-}$ (oksidasi) E. $3 Fe \rightarrow 2 Fe^{3+} + 6 e^-$ (reduksi) $2 O_2 + 6 e^- \rightarrow 3 O^{2-}$ (oksidasi)			
	Peserta didik dapat menentukan konsep reaksi redoks berdasarkan konsep bilangan oksidasi pada salah satu contoh reaksi oksidasi yang	Perhatikan mekanisme reaksi perkaratan logam besi pada keris berikut! $2Fe_{(s)} + \frac{3}{2}O_{2(g)} + nH_2O_{(l)} \rightarrow Fe_2O_3.nH_2O_{(s)}$ Logam besi pada keris berdasarkan mekanisme reaksi tersebut bertindak sebagai ... A. Katalis B. Oksidator C. Reduktor D. Elektrolit	C3	C	18

	berkaitan dengan kearifan lokal dengan benar	E. Inhibitor			
	Disajikan mekanisme reaksi redoks berdasarkan konsep bilangan oksidasi, peserta didik dapat menentukan zat yang bertindak sebagai oksidator dengan benar	Perhatikan mekanisme reaksi berikut! $2\text{KClO}_{3(s)} + 3\text{S}_{(g)} \rightarrow 2\text{KCl}_{(s)} + 3\text{SO}_{2(g)}$ Zat yang bertindak sebagai oksidator adalah ... A. S B. KCl C. Cl D. SO_2 E. KClO_3	C3	C	19
	Disajikan mekanisme	Perhatikan mekanisme reaksi berikut! $\text{MnO}_2 + 2\text{NaCl} + 2\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{MnSO}_4 +$	C4	A	20

	reaksi redoks berdasarkan konsep bilangan oksidasi, peserta didik dapat menganalisis reaksi yang terjadi dan dapat menyimpulkan zat yang menjadi reduktor dan hasil reduksi dalam reaksi tersebut dengan tepat	$\text{Na}_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O} + \text{Cl}_2$ Zat yang bertindak sebagai reduktor dan hasil reduksi adalah ... A. NaCl dan MnSO_4 B. NaCl dan Na_2SO_4 C. NaCl dan Cl_2 D. MnO_2 dan NaCl E. MnO_2 dan MnSO_4			
	Disajikan mekanisme	Fotosintesis merupakan salah satu contoh dari reaksi reduksi dalam	C3	A	21

	reaksi redoks berdasarkan konsep bilangan oksidasi, peserta didik dapat menentukan zat yang mengalami reduksi dengan benar	kehidupan sehari-hari. Berikut mekanisme reaksi dari fotosintesis: $6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2$ Berdasarkan reaksi tersebut, zat apakah yang mengalami reduksi? A. C B. O_2 C. CO_2 D. H_2 E. H_2O			
	Disajikan mekanisme reaksi redoks berdasarkan konsep bilangan oksidasi, peserta didik dapat	Amonia (NH_3) sebagai bahan baku pembuatan pupuk urea dapat dibuat dari reaksi: $3\text{H}_2 + \text{N}_2 \rightarrow 2\text{NH}_3$ Pernyataan yang benar tentang reaksi tersebut adalah ... A. N_2 berperan sebagai oksidator B. Atom N mengalami kenaikan bilangan oksidasi	C4	A	22

	menganalisis reaksi yang terjadi dengan tepat	C. Atom H mengalami penurunan bilangan oksidasi D. Atom N mengalami autoredoks E. Atom H mengalami autoredoks			
	Disajikan mekanisme reaksi, peserta didik dapat menentukan perubahan bilangan oksidasi berdasarkan konsep bilangan oksidasi dengan benar	Empu Rama merupakan pengrajin keris dari Kota Semarang. Pada malam suro Empu Rama akan melakukan ritual jamasan (pencucian keris) yang bertujuan untuk pencegahan pengkaratan. Perhatikanlah mekanisme reaksi perkaratan logam besi pada keris berikut! $2\text{Fe}_{(s)} + \frac{3}{2}\text{O}_{2(g)} + n\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}_{(s)}$ Logam besi mengalami perubahan bilangan oksidasi sebanyak ... A. 1 B. 3	C3	B	23

		C. 5 D. 6 E. 8			
		Keris merupakan salah satu benda pusaka yang dibersihkan pada prosesi jamanan pusaka. Bilah keris terbuat dari logam besi (Fe). Bilangan oksidasi unsur dalam setiap senyawa itu berbeda-beda, seperti halnya Ferrum (Fe). Besi yang berkarat merupakan hasil oksidasi dari Fe menjadi Fe_2O_3. Bilangan oksidasi Fe dalam senyawa FeO dan Fe_2O_3 adalah ... A. -1 dan 0 B. 0 dan +1 C. +1 dan +2 D. +2 dan +2 E. +2 dan +3	C3	E	24
		Atom unsur nitrogen dalam molekul atau ion berikut yang mempunyai	C3	B	25

		bilangan oksidasi +3 adalah ... A. NO B. NO_2^- C. NO_3^- D. NH_3 E. N_2H_4			
		Terdapat 5 macam garam dengan rumus kimia sebagai berikut: 1. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ 2. FeAsO_3 3. Cu_2SO_3 4. $\text{Fe}(\text{NO}_3)_3$ 5. CaCO_3 Bilangan oksidasi atom pusat P, As, S, N, dan C berturut-turut adalah ... A. +4, +3, +4, +5, dan +4 B. +5, +2, +4, +5, dan +4 C. +5, +3, +3, +5, dan +4 D. +5, +3, +4, +5, dan +4 E. +5, +3, +5, +5, dan +4	C3	D	26
		Terdapat pada senyawa manakah	C3	B	27

		mangan yang memiliki bilangan oksidasi terendah? A. Mn_2O_3 B. MnO C. MnO_2 D. KMnO_4 E. K_2MnO_4			
		Bilangan oksidasi P (fosfor) paling rendah terdapat pada senyawa ... A. PCl_5 B. POBr_3 C. PH_4Br D. PF_3 E. $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$	C3	D	28
Menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya reaksi oksidasi dari	Disajikan sebuah kasus, peserta didik dapat menganalisis faktor-faktor yang	Keris yang dipajang di dinding ruang tamu akan lebih cepat mengalami perkaratan daripada keris yang disimpan di dalam lemari. Faktor apa sajakah yang mempengaruhi proses perkaratan pada keris tersebut? A. Gas oksigen dan pemanasan	C3	E	29

salah satu contoh reaksi oksidasi	mempengaruhi terjadinya reaksi oksidasi dengan tepat	B. Air dan pemanasan C. Zat elektrolit dan gas oksigen D. Air dan zat elektrolit E. Kelembaban udara dan gas oksigen			
	Disajikan sebuah kasus dalam kehidupan sehari-hari, peserta didik dapat menentukan lingkungan yang mempengaruhi terjadinya reaksi oksidasi dengan benar	Tombak pusaka yang dipajang di area museum terbuka cenderung lebih cepat mengalami perkaratan daripada tombak pusaka yang dipajang di dalam lemari kaca. Berdasarkan kasus tersebut, lingkungan seperti apa yang mempengaruhi tombak pusaka cepat berkarat? A. Panas B. Kering C. Vakum D. Lembab E. Berminyak	C3	D	30
	Peserta didik dapat	Faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi terjadinya reaksi	C3	D	31

	menentukan faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya reaksi oksidasi berdasarkan mekanisme proses reaksi perkaratan pada logam besi dengan tepat	oksidasi berdasarkan mekanisme proses reaksi redoks pada perkaratan besi? A. Air dan oli B. Minyak dan oli C. Oli dan gas oksigen D. Air dan gas oksigen E. Gas oksigen dan minyak			
	Disajikan pernyataan mengenai penyebab kerusakan pada keris, peserta didik dapat	Perhatikanlah bacaan berikut! Keris merupakan suatu benda yang bahannya secara garis besar dapat dibagi menjadi dua jenis materi yaitu logam dan kayu. Kelembaban relatif merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan pada keris.	C4	D	32

	menganalisis reaksi kimia yang terjadi pada material logam keris dengan tepat	Kelembaban relatif dapat mengakibatkan timbulnya reaksi kimia pada keris. Bagaimanakah reaksi kimia yang terjadi pada material logam keris tersebut? A. Material logam keris mengalami keretakan pada tingkat kelembaban yang terlalu kering B. Material logam keris mengalami kelapukan pada tingkat kelembaban yang terlalu basah C. Material logam keris mengalami proses oksidasi akibat reaksi antara logam dan uap air yang terkandung di udara pada kondisi yang kering D. Material logam keris mengalami proses oksidasi			
--	--	---	--	--	--

		akibat reaksi antara logam dan uap air yang terkandung di udara pada kondisi yang lembab E. Material logam keris mengalami proses reduksi akibat reaksi antara logam dan uap air yang terkandung di udara pada kondisi yang lembab			
		Bagaimanakah cara penyimpanan keris yang tepat agar terhindar dari kerusakan pada keris yang disebabkan oleh kelembaban? A. Disimpan dibawah sinar matahari B. Disimpan ditempat yang terbuka agar jika terjadi proses reaksi kimia dapat segera mengetahuinya C. Dibungkus dengan kain	C3	C	33

		kemudian disimpan didalam lemari tertutup D. Dikubur didalam tanah tanpa pelindung apapun E. Disimpan di ruangan ber-AC			
Menganalisis upaya pencegahan dan cara mengatasi salah satu contoh dari reaksi oksidasi	Disajikan pernyataan yang berkaitan dengan kearifan lokal, peserta didik dapat menganalisis mengenai perawatan keris dengan menggunakan minyak wewangian dengan tepat	Minyak wewangian sering digunakan untuk mengolesi bilah keris setelah dibersihkan. Salah satunya adalah minyak cendana yang secara khusus biasa digunakan untuk meminyaki keris. Minyak cendana memiliki kemampuan sebagai anti-jamur, anti-bakteri, dan anti-mikroba lainnya. Selain hal tersebut, mengapa minyak dapat digunakan sebagai cara pencegahan serta perawatan korosi pada keris? A. Pelapisan minyak menyebabkan elektrolisis sehingga dapat mencegah terjadinya korosi	C4	D	34

		B. Minyak bersifat menolak air sehingga mempercepat reaksi oksidasi akibat kelembaban udara pada bilah keris C. Minyak akan bereaksi sehingga dapat mengupas karat yang menempel D. Minyak menghambat reaksi oksidasi yang terjadi pada keris E. Minyak dapat menghantarkan arus listrik sehingga menghambat proses perkaratan			
	Disajikan sebuah gambar, peserta didik dapat menentukan cara yang paling tepat	Perhatikanlah gambar berikut!	C3	D	35

untuk
pencegahan
reaksi oksidasi
pada benda
pusaka dengan
benar



Sumber: warungantikan.com

Bagaimanakah cara paling tepat untuk pencegahan reaksi oksidasi yang terjadi pada gambar tersebut?

- A. Pelapisan dengan oli
- B. Pelapisan dengan minyak goreng
- C. Disimpan dengan cara dikubur didalam tanah
- D. Disimpan dengan cara

		dibungkus dengan kain kemudian diletakkan pada lemari tertutup E. Pengecatan			
	Disajikan pernyataan mengenai perawatan benda pusaka dari reaksi oksidasi, peserta didik dapat menganalisis penggunaan kain singep untuk penyimpanan benda pusaka seperti keris dengan tepat	Beberapa orang ada yang menyimpan keris dengan memasukkan atau membungkusnya dengan kain yang disebut kain singep. Beberapa orang percaya bahwa penggunaan kain singep bertujuan untuk meredam kekuatan gaib yang dipancarkan oleh keris. Tetapi, jika dilihat dari sisi teknis, kain singep dapat melindungi keris dari paparan debu dan polusi secara langsung karena ... A. Kain singep memiliki kekuatan gaib yang dapat mencegah keris dari perkaratan B. Kain singep menjadi indikator untuk segera dilakukan	C4	B	36

		perawatan keris jika kain singep sudah terlihat kotor dan penuh debu C. Kain singep sebagai reduktor D. Kain singep sebagai oksidator E. Kain singep mengandung zat kimia yang dapat mencegah reaksi oksidasi pada keris			
	Disajikan pernyataan mengenai perawatan benda pusaka dari reaksi oksidasi, peserta didik dapat menyimpulkan dari pernyataan	Proses pewarangan yang dilakukan pada Tradisi Jamasan Pusaka dengan menggunakan arsenik yang bertujuan untuk mencegah timbulnya karat baru. Arsenik sebagai media pewarangan sebenarnya bereaksi dengan cara mengupas karat yang menempel dan biasanya juga mengangkat lapisan logam sehingga jika digunakan berkali-kali maka semakin lama bilah keris akan terkikis habis sehingga penggunaan arsenik	C5	C	37

	tersebut dengan tepat	perlu dibatasi. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa ... A. Arsenik dapat digunakan untuk mencegah timbulnya karat baru dan bersifat aman B. Arsenik dapat membersihkan karat yang menempel pada keris dan tidak berbahaya C. Penggunaan arsenik sebagai media pewarangan mulai dihindari karena merupakan salah satu unsur kimia yang beracun D. Penggunaan arsenik sebagai media pewarangan dapat meningkatkan nilai estetis dari keris dan bersifat aman E. Arsenik perlu digunakan sebagai media pewarangan karena dapat mengupas karat			
--	-----------------------	---	--	--	--

		yang menempel pada keris dan bersifat aman			
	Disajikan ilustrasi dari tradisi jamasan, peserta didik dapat memperjelas cara untuk mengatasi reaksi oksidasi pada benda pusaka dengan tepat	Perhatikanlah ilustrasi berikut!  Sumber: trikmerawat.com Jeruk nipis digunakan pada prosesi jamasan dengan tujuan agar membersihkan karat yang menempel pada benda pusaka. Jeruk nipis mengandung zat elektrolit berupa asam. Zat elektrolit merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya korosi, tetapi mengapa dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk mengatasi korosi pada	C5	E	38

		benda pusaka? A. Jeruk nipis sebagai katalis pada proses perkaratan B. Jeruk nipis merupakan zat elektrolit kuat sehingga dapat menghambat proses perkaratan C. Jeruk nipis dapat menghantarkan arus listrik pada karat besi D. Jeruk nipis merupakan anoda yang reaktif E. Jeruk nipis mengandung asam sitrat yang dapat digunakan sebagai inhibitor korosi			
	Disajikan pernyataan mengenai prosesi jamanan berupa mutih,	Mutih merupakan pembersihan pusaka dari berbagai noda, kotoran, dan karat dengan asam lemah seperti jeruk nipis. Jeruk nipis yang kaya akan asam sitrat digunakan pada prosesi jamanan dengan tujuan agar	C4	D	39

	peserta didik dapat menyimpulkan dari pernyataan tersebut dengan tepat	membersihkan karat yang menempel pada benda pusaka. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa ... A. Asam lemah adalah asam yang tidak terionisasi secara signifikan dalam larutan sehingga dapat menjadi katalis pada prosesi jamasan B. Asam sitrat akan mengalami hidrolisis dengan logam besi hingga teroksidasi C. Asam sitrat sebagai asam lemah akan menghidrolisis logam besi yang mengalami reduksi D. Asam sitrat akan melarutkan logam yang mengalami oksidasi E. Asam sitrat merupakan asam lemah yang dapat bereaksi			
--	--	--	--	--	--

		dengan logam besi sehingga terjadi reaksi reduksi			
Menganalisis hubungan antara reaksi oksidasi (ilmu Kimia) dengan kearifan lokal	Peserta didik dapat menghubungkan Tradisi Jamasan dengan ilmu Kimia dengan tepat	<i>Suran</i> adalah adat kebiasaan menyambut datangnya tahun baru Jawa berupa kegiatan-kegiatan spiritual yang biasa disebut dengan selamat. Tradisi Jamasan pusaka merupakan salah satu dari Acara <i>Suran</i> yang banyak dilakukan terkhusus pada prinsip <i>sesuci</i>. Apakah hubungannya Tradisi Jamasan dengan ilmu Kimia? A. Tradisi tersebut berupa mengunjungi tempat-tempat peninggalan sejarah yang berkaitan dengan ilmu kimia B. Tradisi tersebut melakukan pembakaran sesaji di tempat-tempat sakral yang merupakan peristiwa dari reaksi oksidasi	C4	D	40

		C. Tradisi tersebut adalah pembakaran benda pusaka yang merupakan salah satu peristiwa terjadinya reaksi oksidasi D. Tradisi tersebut sebagai salah satu cara perawatan benda pusaka secara tradisional, perawatan dari terjadinya proses reaksi oksidasi yang berupa perkaratan logam besi E. Tradisi tersebut merupakan salah satu cara perawatan benda pusaka secara modern. Pencucian dengan jeruk nipis pada proses jamasan merupakan salah satu cara untuk pembersihan karat serta perawatan dari perkaratan logam besi			
--	--	--	--	--	--

LAMPIRAN 5 Silabus**SILABUS**

Satuan Pendidikan	: SMA Negeri 16 Semarang
Mata Pelajaran	: Kimia
Kelas/Semester	: X / 2 (Genap)
Alokasi Waktu	: 4 x 45 Menit
Tahun Pelajaran	: 2021/2022

Standar Kompetensi (KI)

- KI-1 dan KI-2** : **Menghayati dan mengamalkan** ajaran agama yang dianutnya. **Menghayati dan mengamalkan** perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional”.
- KI-3** : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu

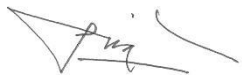
pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI-4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur	Reaksi Redoks Konsep Reaksi Reduksi dan Oksidasi	- Mengidentifikasi perkembangan konsep reaksi reduksi oksidasi ditinjau dari keterlibatan elektron, transfer elektron dan perubahan bilangan oksidasi - Menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa atau ion - Menganalisis suatu reaksi tergolong reaksi redoks atau bukan dengan konsep bilangan oksidasi - Menentukan zat pereduksi (reduktor), zat

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Kegiatan Pembelajaran
		pengoksidasi (oksidator), hasil oksidasi, dan hasil reduksi dari suatu reaksi redoks.

Guru Mata Pelajaran



Sugiarto, S.Pd.Kim
NIP. 196605221989011001

Semarang, 17 Mei 2022
Peneliti



Annisa Mamluaturrahmatika
NIM. 1808076068

LAMPIRAN 6 RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN

Sekolah : SMAN 16 Semarang	Kelas/Semester : X / 2 (Genap)
Mata Pelajaran : Kimia	Alokasi Waktu : 4 JP (4 × 45 Menit)
Materi Pokok : Reaksi Redoks	KD : 3.9

A. Tujuan Pembelajaran

1. Mengidentifikasi perkembangan konsep reaksi reduksi oksidasi ditinjau dari keterlibatan elektron, transfer elektron dan perubahan bilangan oksidasi
2. Menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa atau ion
3. Menganalisis suatu reaksi tergolong reaksi redoks atau bukan dengan konsep bilangan oksidasi
4. Menentukan zat pereduksi (reduktor), zat pengoksidasi (oksidator), hasil oksidasi, dan hasil reduksi dari suatu reaksi redoks.

B. Media Pembelajaran

1. PPT Presentasi
2. Video Pembelajaran
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

C. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Pertemuan ke-1 (2 JP)

Pendahuluan
1. Guru mengucapkan salam dan membuka pembelajaran
2. Peserta didik menjawab salam dan berdoa
3. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan

	memberi motivasi
4.	Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan
5.	Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran
6.	Guru memberikan soal pretest dan peserta didik mengerjakannya
7.	Guru melakukan tanya jawab sebagai pengantar materi tentang konsep reaksi reduksi oksidasi
Kegiatan Inti	Mengorientasi peserta didik terhadap masalah
	1. Guru menayangkan gambar terkait konsep reaksi reduksi oksidasi, peserta didik mengamatinnya
	2. Guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik, "Apa yang kalian dapatkan dari gambar yang telah kalian lihat?"
	3. Guru menayangkan video tentang Tradisi Jamasan Pusaka
	4. Guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik, "Apa yang kalian dapatkan dari video tersebut?"
	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar
	5. Peserta didik dibagi ke dalam 6 kelompok
	6. Guru membagikan LKPD kepada setiap kelompok
	7. Peserta didik mengerjakan LKPD bersama anggota kelompoknya dengan bimbingan guru
	8. Peserta didik bersama anggota kelompoknya memecahkan

permasalahan bersama

9. Peserta didik diminta untuk membuat rancangan prosedur dari salah satu prosesi pada tradisi jamanan pusaka, yaitu mutih pada benda-benda berkarat di lingkungan rumah yang disajikan dalam bentuk video.

Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

10. Guru membimbing peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan pada LKPD
11. Setiap anggota kelompok menyelesaikan permasalahan dengan membaca sumber referensi lain
12. Guru memastikan setiap anggota kelompok berpartisipasi dalam menyelesaikan LKPD

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

13. Peserta didik menganalisis hasil pemecahan masalah berdasarkan data yang telah diperoleh
14. Peserta didik bersama kelompoknya berdiskusi membuat laporan hasil diskusi
15. Guru meminta salah satu perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya

Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

16. Peserta didik yang tidak presentasi memberikan tanggapan atas hasil presentasi dari kelompok lain
17. Peserta didik bersama guru

menganalisis dan mengevaluasi hasil diskusi yang telah dipresentasikan

Penutup

1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari hari ini
2. Guru memberikan refleksi kepada peserta didik
3. Guru menutup pembelajaran dan berdoa
4. Guru mengucapkan salam

2. Pertemuan ke-2 (1 JP)

Pendahuluan

1. Guru mengucapkan salam dan membuka pembelajaran
2. Peserta didik menjawab salam dan berdoa
3. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan memberi motivasi
4. Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan
5. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran
6. Guru melakukan tanya jawab sebagai pengantar materi tentang konsep reaksi reduksi oksidasi

Kegiatan Inti

Mengorientasi peserta didik terhadap masalah

1. Guru menanyakan mengenai tugas yang telah diberikan kepada setiap kelompok untuk membuat prosedur dan mempraktikkan salah satu prosesi pada tradisi jamasan pusaka (mutih) pada benda-benda berkarat di lingkungan rumah

Mengorganisasi peserta didik untuk belajar

2. Guru memastikan kepada peserta didik yang sebelumnya telah terbagi ke dalam 6 kelompok bahwa tugas yang diberikan telah selesai dikerjakan
3. Peserta didik bersama anggota kelompoknya memecahkan permasalahan bersama

Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

4. Guru membimbing peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan
5. Setiap anggota kelompok menyelesaikan permasalahan dengan membaca sumber referensi lain
6. Guru memastikan setiap anggota kelompok berpartisipasi dalam menyelesaikan tugas yang diberikan

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

7. Peserta didik menganalisis hasil pemecahan masalah berdasarkan data yang telah diperoleh
8. Peserta didik bersama kelompoknya berdiskusi membuat laporan hasil diskusi
9. Guru meminta salah satu perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya

Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

10. Peserta didik yang tidak presentasi memberikan tanggapan atas hasil presentasi dari kelompok lain
11. Peserta didik bersama guru menganalisis dan mengevaluasi hasil

	diskusi yang telah dipresentasikan
Penutup	
1.	Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari hari ini
2.	Guru memberikan refleksi kepada peserta didik
3.	Guru menutup pembelajaran dan berdoa
4.	Guru mengucapkan salam

3. Pertemuan ke-3 (1 JP)

Pendahuluan	
1.	Guru mengucapkan salam dan membuka pembelajaran
2.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa
3.	Guru mengecek kehadiran peserta didik dan memberi motivasi
4.	Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan
5.	Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran
6.	Guru melakukan tanya jawab sebagai pengantar materi tentang konsep reaksi reduksi oksidasi
Kegiatan Inti	1. Guru bersama peserta didik mengulas kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya 2. Guru mempresentasikan sedikit mengenai materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya
Penutup	
1.	Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari hari ini
2.	Guru memberikan refleksi kepada peserta didik
3.	Guru memberikan soal posttest

- | |
|---|
| 4. Guru menutup pembelajaran dan berdoa |
| 5. Guru mengucapkan salam |

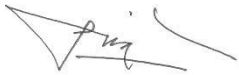
D. Penilaian Hasil Pembelajaran

Sikap : Lembar pengamatan Pengetahuan : Soal tes Keterampilan : Observasi diskusi

Semarang, 17 Mei 2022

Guru Mata Pelajaran

Peneliti



Sugiarto, S.Pd.Kim
NIP. 196605221989011001

Annisa Mamluaturrahmatika
NIM. 1808076068

Uraian Materi

Perkembangan Konsep Reaksi Reduksi Oksidasi

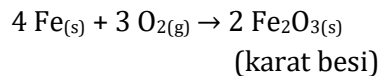
A. Konsep Reaksi Redoks berdasarkan Keterlibatan Atom Oksigen

1. Oksidasi

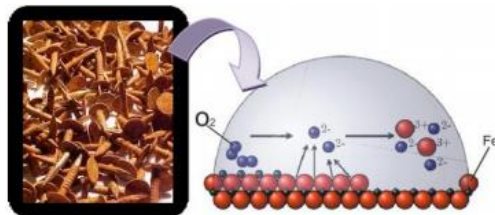
Oksidasi adalah reaksi pengikatan oksigen oleh suatu unsur. Contoh reaksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari.

a. Perkaratan logam besi

Pada perkaratan besi terjadi reaksi antara logam besi dengan oksigen dari udara. Menurut reaksi, Fe mengalami oksidasi karena mengikat oksigen berubah menjadi Fe_2O_3



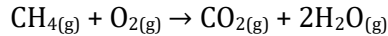
Proses perkaratan besi dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Proses perkaratan besi

b. Pembakaran bahan bakar

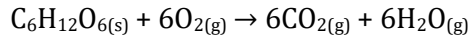
Misalnya gas metana, minyak tanah, LPG, solar. Reaksi pembakaran gas metana (CH_4) akan menghasilkan gas karbon dioksida dan uap air.



Gambar 2. Pembakaran gas LPG

c. Oksidasi glukosa dalam tubuh

Di dalam tubuh glukosa dioksidasi melalui peristiwa oksidasi (respirasi) akan dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti karbon dioksida dan air, menurut reaksi :



d. Buah apel maupun pisang setelah dikupas akan berubah warna menjadi kecoklatan



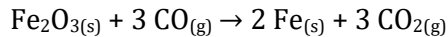
Gambar 3. Buah apel setelah dibelah beberapa lama berubah menjadi kecoklatan

2. Reduksi

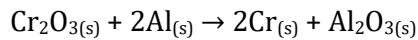
Reduksi adalah peristiwa pelepasan oksigen dari suatu zat. Contoh reaksi reduksi, diantaranya:

- a. Proses pengolahan besi melalui proses tanur tinggi

Pada pengolahan besi dari bijih besi, (Fe_2O_3) digunakan karbomonoksida, CO menurut reaksi.



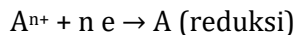
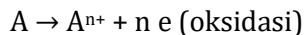
- b. Reduksi kromium(III) oksida Cr_2O_3 oleh aluminium Al



B. Konsep Reaksi Redoks berdasarkan Transfer Elektron

Ditinjau dari serah terima elektron, oksidasi adalah reaksi pelepasan elektron dan reaksi reduksi adalah reaksi penerimaan elektron. Reaksi reduksi dan reaksi oksidasi selalu terjadi bersama-sama. Artinya, ada zat yang melepas elektron atau mengalami oksidasi dan ada zat yang menerima elektron tersebut atau mengalami reduksi. Oleh karena itu, reaksi reduksi dan reaksi oksidasi disebut juga reaksi reduksi-oksidasi atau reaksi redoks.

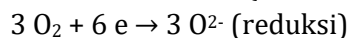
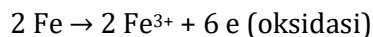
Secara umum, reaksi redoks berdasarkan transfer elektron dapat digambarkan sebagai berikut.



(n = jumlah elektron yang dilepas/diterima)

Contoh :

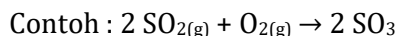
Reaksi redoks pada peristiwa perkaratan besi dapat dijelaskan dengan reaksi berikut.



Pada reaksi tersebut, enam elektron dilepaskan oleh dua atom besi dan diterima oleh tiga atom oksigen membentuk senyawa Fe_2O_3 . Oleh karena itu, peristiwa oksidasi selalu disertai peristiwa reduksi. Pada setiap persamaan reaksi, massa dan muatan harus setara antara ruas kanan dan ruas kiri.

C. Konsep Reaksi Redoks Berdasarkan Konsep Bilangan Oksidasi

Ada beberapa reaksi redoks yang tidak dapat dijelaskan dengan konsep keterlibatan elektron maupun transfer elektron.

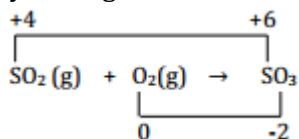


Kalau dikaji dari konsep keterlibatan elektron, reaksi tersebut termasuk reaksi oksidasi. Kalau ditinjau dari serah terima elektron, kemungkinan kalian akan bingung memahaminya. Sebenarnya pada reaksi tersebut tidak hanya terjadi reaksi oksidasi, tetapi juga terjadi reaksi reduksi. Oleh karena banyak reaksi redoks yang tidak dapat dijelaskan dengan konsep pengikatan oksigen maupun transfer elektron maka para pakar kimia mengembangkan konsep alternatif, yaitu perubahan bilangan oksidasi. Menurut konsep ini, jika dalam reaksi bilangan oksidasi atom meningkat maka atom tersebut mengalami oksidasi. Sebaliknya, jika bilangan oksidasinya turun maka atom tersebut mengalami reduksi.

Untuk mengetahui suatu reaksi tergolong reaksi redoks atau bukan menurut konsep perubahan bilangan oksidasi maka perlu diketahui bilangan

oksidasi dari setiap atom, baik dalam pereaksi maupun hasil reaksi.

Contoh untuk reaksi di atas dapat dituliskan bilangan oksidasinya sebagai berikut.



Berdasarkan diagram tersebut dapat disimpulkan bahwa atom S mengalami kenaikan biloks dari +4 menjadi +6, peristiwa ini disebut oksidasi. Atom O mengalami penurunan biloks dari 0 menjadi -2, peristiwa ini disebut reduksi. Dengan demikian, reaksi tersebut adalah reaksi reduksi dan oksidasi yang biasa disebut reaksi redoks.

Aturan Biloks dan Penentuan Biloks Unsur

A. Aturan Bilangan Oksidasi

Konsep redoks berdasarkan peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi ini merupakan konsep redoks yang sekarang digunakan oleh siapa pun yang mempelajari ilmu Kimia. Apakah bilangan oksidasi itu? Bilangan oksidasi adalah muatan yang dimiliki atom jika atom tersebut berikatan dengan atom lain. Nilai bilangan oksidasi suatu atom dapat diketahui lebih mudah dengan menggunakan aturan berikut.

1. Unsur bebas memiliki biloks = 0

Unsur bebas adalah unsur yang berdiri sendiri atau unsur yang tidak berikatan dengan unsur

lain. Contoh Unsur bebas adalah: H_2 , N_2 , O_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 , P_4 , S_8 , Al, Fe.

2. Biloks H dalam senyawanya pada umumnya = +1

Contoh:

Biloks H dalam H_2O adalah +1.

Biloks H dalam NH_3 adalah +1.

Kecuali dalam senyawa hidrida logam, biloks H = -1.

Contoh senyawa hidrida logam adalah: NaH, BaH_2 .

3. Biloks O dalam senyawanya pada umumnya = -2

Contoh:

Biloks O dalam H_2O adalah -2.

Biloks O dalam H_2SO_4 adalah -2.

Biloks O dalam CaO adalah -2.

Kecuali dalam senyawa peroksida (H_2O_2), biloks H = -1

Dan dalam senyawa superoksid (KO_2) biloks H = $-\frac{1}{2}$.

4. Biloks unsur logam selalu bernilai positif.

Contoh:

Biloks unsur golongan IA (H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) = +1

Biloks unsur golongan IIA (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra) = +2

Biloks unsur golongan IIIA (B, Al, Ga, In, Tl) = +3

Biloks unsur Fe = +2 dan +3

Biloks unsur Cu = +1 dan +2

Biloks unsur Hg = +1 dan +2

Biloks unsur Au = +1 dan +3

Biloks unsur Ag = +1

Biloks unsur Zn = +2

Biloks unsur Sn = +2 dan +4

Biloks unsur Pb = +2 dan +4

Biloks unsur Pt = +2 dan +4

5. Biloks suatu unsur dalam ion monoatomik/ion tunggal = muatannya.

Contoh:

Biloks Fe dalam ion Fe^{3+} = +3

Biloks Fe dalam ion Fe^{2+} = +2

Biloks O dalam ion O^{2-} = -2

Biloks Cl dalam ion Cl^- = -1

6. Biloks Unsur Golongan VII A (F, Cl, Br, I) pada senyawanya = -1

7. Jumlah biloks unsur-unsur dalam suatu senyawa = 0

Contoh:

- a. Jumlah biloks H_2SO_4 = 0

Jumlah biloks H_2SO_4 = (2. Biloks H) + (1. Biloks S) + (4. Biloks O) = 0

- b. Jumlah biloks $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ = 0

Jumlah biloks $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ = (1. Biloks C) + (1. Biloks O) + (2. Biloks N) + (4. Biloks H) = 0

- c. Jumlah biloks $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ = 0

Jumlah biloks $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ = (6. Biloks C) + (12. Biloks H) + (6. Biloks O) = 0

8. Jumlah biloks unsur-unsur dalam suatu ion poliatomik = sesuai muatannya.

Contoh:

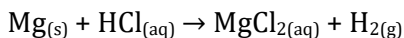
Jumlah biloks OH⁻ = (1. Biloks O) + (1. Biloks H) = -1

Jumlah biloks SO₄²⁻ = (1. Biloks S) + (4. Biloks O) = -2

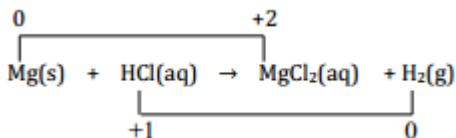
B. Penggunaan Konsep Biloks dalam Penentuan Reaksi Redoks

Banyak reaksi reduksi oksidasi yang tidak dapat dijelaskan dengan menggunakan konsep keterlibatan oksigen maupun transfer elektron tetapi bisa dijelaskan dengan menggunakan konsep perubahan bilangan oksidasi.

Contoh :



Pada reaksi di atas tidak tampak adanya oksigen yang terlibat, begitu juga tidak secara langsung dapat kita lihat adanya transfer elektron, namun dari perubahan bilangan oksidasi akan dapat dijelaskan bahwa reaksi tersebut adalah reaksi redoks.



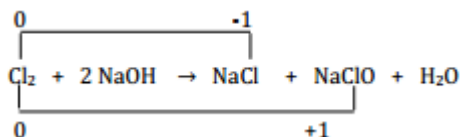
Pada reaksi di atas, biloks atom Mg mengalami kenaikan biloks dari 0 menjadi +2, sedangkan biloks atom H mengalami penurunan biloks dari +1 menjadi 0. Sehingga dalam reaksi redoks di atas, atom Mg mengalami oksidasi disebut reduktor dan atom H dalam HCl mengalami reduksi disebut oksidator.

C. Reaksi Autoreduksi atau Disproporsionasi

Adakalanya dalam reaksi redoks satu zat yang mengalami reaksi oksidasi dan sekaligus mengalami

reaksi reduksi, reaksi redoks yang demikian disebut autoreduksi atau disproportionasi.

Contoh :



Pada reaksi di atas, atom Cl mengalami kenaikan biloks dari 0 ke +1 dan juga atom Cl mengalami penurunan biloks dari 0 menjadi -1, sehingga dapat disimpulkan atom Cl pada molekul Cl_2 mengalami oksidasi dan sekaligus mengalami reduksi.

Lembar Penilaian

1. Penilaian Sikap

Nama Peserta Didik :
 Kelas :
 Tanggal Pengamatan :
 Materi Pokok :

RUBRIK PENILAIAN SIKAP SPIRITUAL

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut.

- 4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
- 3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
- 2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
- 1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu				
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan				
3	Memberi salam sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat atau presentasi				
4	Mengungkapkan kekaguman secara lisan maupun tulisan terhadap Tuhan saat melihat kebesaran Tuhan				
5	Merasakan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan				

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus =

$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 4$$

Keterangan:

Sangat Baik = $3,33 < \text{skor} \leq 4,00$

Baik = $2,33 < \text{skor} \leq 3,33$

Cukup = $1,33 < \text{skor} \leq 2,33$

Kurang = $\text{skor} \leq 1,33$

RUBRIK PENILAIAN SIKAP JUJUR

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut.

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Tidak menyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan/tugas				
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas				
3	Mengungkapkan perasaan terhadap sesuatu apa adanya				
4	Melaporkan data atau informasi				

	apa adanya				
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki				

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus =
$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 4$$

Keterangan:

Sangat Baik = $3,33 < \text{skor} \leq 4,00$

Baik = $2,33 < \text{skor} \leq 3,33$

Cukup = $1,33 < \text{skor} \leq 2,33$

Kurang = $\text{skor} \leq 1,33$

RUBRIK PENILAIAN SIKAP DISIPLIN

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut.

Ya = apabila peserta didik menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila peserta didik tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

No.	Aspek Pengamatan	Melakukan	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu		
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu		

3	Memakai seragam sesuai tata tertib		
4	Tertib dalam mengikuti pembelajaran		
5	Mengerjakan tugas yang diberikan		

Petunjuk Penskoran:

Ya = 1

Tidak = 0

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus = $\frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 4$

Keterangan:

Sangat Baik = $3,33 < \text{skor} \leq 4,00$

Baik = $2,33 < \text{skor} \leq 3,33$

Cukup = $1,33 < \text{skor} \leq 2,33$

Kurang = $\text{skor} \leq 1,33$

RUBRIK PENILAIAN SIKAP GOTONG ROYONG

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut.

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Aktif dalam kerja kelompok				
2	Suka menolong teman/orang lain				
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan				

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus = $\frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 4$

Keterangan:

Sangat Baik = $3,33 < \text{skor} \leq 4,00$

Baik = $2,33 < \text{skor} \leq 3,33$

Cukup = $1,33 < \text{skor} \leq 2,33$

Kurang = $\text{skor} \leq 1,33$

RUBRIK PENILAIAN SIKAP PERCAYA DIRI

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek ($\checkmark$) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut.

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berani mempresentasikan				
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan				
3	Mampu membuat keputusan dengan cepat				

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus =

$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 4$$

Keterangan:

Sangat Baik = $3,33 < \text{skor} \leq 4,00$

Baik = $2,33 < \text{skor} \leq 3,33$

Cukup = $1,33 < \text{skor} \leq 2,33$

Kurang = $\text{skor} \leq 1,33$

2. Penilaian Pengetahuan

Kompetensi Dasar: 3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur

Indikator	Indikator Soal	Naskah Soal	Ranah Kognitif	Kunci Jawaban																			
Mengidentifikasi perkembangan konsep reaksi reduksi oksidasi ditinjau dari keterlibatan elektron, transfer elektron, dan perubahan bilangan oksidasi	Peserta didik dapat menganalisis suatu reaksi tergolong reaksi reduksi dan atau oksidasi dengan penjelasan yang tepat	Lengkapilah tabel berikut dengan tepat! <table><tr><th>No.</th><th>Reaksi kimia</th><th>Reduksi dan atau oksidasi</th><th>Penjelasan</th></tr><tr><td>1</td><td>$C + O_2 \rightarrow CO_2$</td><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>2</td><td>$Ag_2O + C \rightarrow 2Ag + CO$</td><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>3</td><td>$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$</td><td>...</td><td>...</td></tr></table>	No.	Reaksi kimia	Reduksi dan atau oksidasi	Penjelasan	1	$C + O_2 \rightarrow CO_2$	...	...	2	$Ag_2O + C \rightarrow 2Ag + CO$	...	...	3	$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$	...	...	C3	No.	Reaksi kimia	Reduksi dan atau oksidasi	Penjelasan
			No.	Reaksi kimia	Reduksi dan atau oksidasi	Penjelasan																	
			1	$C + O_2 \rightarrow CO_2$	...	...																	
			2	$Ag_2O + C \rightarrow 2Ag + CO$	...	...																	
			3	$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$	...	...																	
1	$C + O_2 \rightarrow CO_2$	Oksidasi	Senyawa CO_2 mengikat oksigen sehingga terjadi reaksi oksidasi																				
2	$Ag_2O + C \rightarrow 2Ag + CO$	Reduksi dan oksidasi	Senyawa Ag_2O melepaskan oksigen, sehingga terjadi reaksi reduksi																				
			Senyawa																				

							CO mengikat oksigen, sehingga terjadi reaksi oksidasi
				3	$\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$	Oksidasi	Unsur Mg melepaskan elektron, sehingga terjadi reaksi oksidasi
Menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa atau ion	Peserta didik dapat menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa atau ion dengan tepat	Tentukan bilangan oksidasi setiap atom dalam senyawa dan ion berikut. 1. H_2SO_4 2. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 3. SO_4^{2-} 4. $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$	C2	1. $\text{H} = +1$; $\text{S} = +6$; $\text{O} = -2$ 2. $\text{K} = +1$; $\text{Cr} = +6$; $\text{O} = -2$ 3. $\text{S} = +6$; $\text{O} = -2$ 4. $\text{Mg} = +2$; $\text{P} = +5$; $\text{O} = -2$			

3. Penilaian Keterampilan

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor
1	Sistematika presentasi	Materi presentasi disajikan secara runtut dan sistematis	4
		Materi presentasi disajikan secara runtut tetapi kurang sistematis	3
		Materi presentasi disajikan secara kurang runtut dan tidak sistematis	2
		Materi presentasi disajikan secara tidak runtut dan tidak sistematis	1
2	Penggunaan bahasa	Bahasa yang digunakan sangat mudah dipahami	4
		Bahasa yang digunakan cukup mudah dipahami	3
		Bahasa yang digunakan agak sulit dipahami	2

		Bahasa yang digunakan sangat sulit dipahami	1
3	Ketepatan intonasi dan kejelasan artikulasi	Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tepat dan artikulasi/lafal yang jelas	4
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang agak tepat dan artikulasi/lafal yang agak jelas	3
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang kurang tepat dan artikulasi/lafal yang kurang jelas	2
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tidak tepat dan artikulasi/lafal yang tidak jelas	1
4	Kemampuan mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan	Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan arif dan bijaksana	4
		Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan cukup baik	3
		Kurang mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan dengan baik	2

		Sangat kurang mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan	1
--	--	--	---

Kriteria penilaian :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

LAMPIRAN 7 RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL

Sekolah : SMAN 16 Semarang	Kelas/Semester : X / 2 (Genap)
Mata Pelajaran : Kimia	Alokasi Waktu : 4 JP (4 × 45 Menit)
Materi Pokok : Reaksi Redoks	KD : 3.9

A. Tujuan Pembelajaran

1. Mengidentifikasi perkembangan konsep reaksi reduksi oksidasi ditinjau dari keterlibatan elektron, transfer elektron dan perubahan bilangan oksidasi
2. Menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa atau ion
3. Menganalisis suatu reaksi tergolong reaksi redoks atau bukan dengan konsep bilangan oksidasi
4. Menentukan zat pereduksi (reduktor), zat pengoksidasi (oksidator), hasil oksidasi, dan hasil reduksi dari suatu reaksi redoks.

B. Media Pembelajaran

1. PPT Presentasi
2. Video Pembelajaran
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

C. Langkah-Langkah Pembelajaran

1. Pertemuan ke-1 (2 JP)

Pendahuluan
1. Guru mengucapkan salam dan membuka pembelajaran
2. Peserta didik menjawab salam dan berdoa
3. Guru mengecek kehadiran peserta didik dan

	memberi motivasi
	4. Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan
	5. Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran
	6. Guru memberikan soal pretest dan peserta didik mengerjakannya
	7. Guru melakukan tanya jawab sebagai pengantar materi tentang konsep reaksi reduksi oksidasi
Kegiatan Inti	18. Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi Konsep Reaksi Redoks dengan cara melihat, mengamati, membaca melalui tayangan yang ditampilkan 19. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar atau tayangan yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar khususnya pada materi Konsep Reaksi Redoks 20. Guru menyampaikan dan menjelaskan materi Konsep Reaksi Redoks dan peserta didik menyimak serta memperhatikan
Penutup	
	1. Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari hari ini
	2. Guru memberikan refleksi kepada peserta didik
	3. Guru menutup pembelajaran dan berdoa
	4. Guru mengucapkan salam

2. Pertemuan ke-2 (1 JP)

Pendahuluan	
1.	Guru mengucapkan salam dan membuka pembelajaran
2.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa
3.	Guru mengecek kehadiran peserta didik dan memberi motivasi
4.	Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan
5.	Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran
6.	Guru melakukan tanya jawab sebagai pengantar materi tentang konsep reaksi reduksi oksidasi
Kegiatan Inti	1. Peserta didik diberi motivasi atau rangsangan untuk memusatkan perhatian pada topik materi <i>Aturan Biloks dan Penentuan Biloks Unsur</i> dengan cara melihat, mengamati, membaca melalui tayangan yang ditampilkan 2. Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar atau tayangan yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar khususnya pada materi <i>Aturan Biloks dan Penentuan Biloks Unsur</i> 3. Guru menyampaikan dan menjelaskan materi <i>Aturan Biloks dan Penentuan Biloks Unsur</i> dan peserta didik menyimak serta memperhatikan
Penutup	
1.	Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan

tentang materi yang telah dipelajari hari ini
2. Guru memberikan refleksi kepada peserta didik
3. Guru menutup pembelajaran dan berdoa
4. Guru mengucapkan salam

3. Pertemuan ke-3 (1 JP)

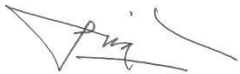
Pendahuluan	
1.	Guru mengucapkan salam dan membuka pembelajaran
2.	Peserta didik menjawab salam dan berdoa
3.	Guru mengecek kehadiran peserta didik dan memberi motivasi
4.	Guru menyampaikan tujuan dan manfaat pembelajaran tentang topik yang akan diajarkan
5.	Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan langkah pembelajaran
6.	Guru melakukan tanya jawab sebagai pengantar materi tentang konsep reaksi reduksi oksidasi
Kegiatan Inti	3. Guru bersama peserta didik mengulas kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya 4. Guru mempresentasikan sedikit mengenai materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya
Penutup	
1.	Guru bersama peserta didik membuat kesimpulan tentang materi yang telah dipelajari hari ini
2.	Guru memberikan refleksi kepada peserta didik
3.	Guru memberikan soal posttest
4.	Guru menutup pembelajaran dan berdoa
5.	Guru mengucapkan salam

D. Penilaian Hasil Pembelajaran

Sikap : Lembar pengamatan Pengetahuan : Soal tes Keterampilan : Observasi diskusi

Semarang, 17 Mei 2022

Guru Mata Pelajaran

Sugiarto, S.Pd.Kim

NIP. 196605221989011001

Peneliti

Annisa Mamluaturrahmatika

NIM. 1808076068

Uraian Materi

Perkembangan Konsep Reaksi Reduksi Oksidasi

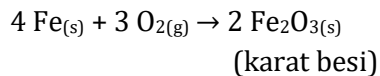
A. Konsep Reaksi Redoks berdasarkan Keterlibatan Atom Oksigen

1. Oksidasi

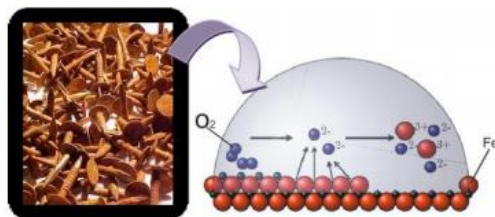
Oksidasi adalah reaksi pengikatan oksigen oleh suatu unsur. Contoh reaksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari.

a. Perkaratan logam besi

Pada perkaratan besi terjadi reaksi antara logam besi dengan oksigen dari udara. Menurut reaksi, Fe mengalami oksidasi karena mengikat oksigen berubah menjadi Fe_2O_3



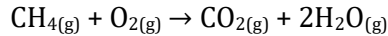
Proses perkaratan besi dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 1. Proses perkaratan besi

b. Pembakaran bahan bakar

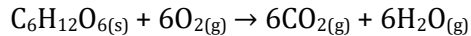
Misalnya gas metana, minyak tanah, LPG, solar. Reaksi pembakaran gas metana (CH_4) akan menghasilkan gas karbon dioksida dan uap air.



Gambar 2. Pembakaran gas LPG

c. Oksidasi glukosa dalam tubuh

Di dalam tubuh glukosa dioksidasi melalui peristiwa oksidasi (respirasi) akan dipecah menjadi senyawa yang lebih sederhana seperti karbon dioksida dan air, menurut reaksi :



d. Buah apel maupun pisang setelah dikupas akan berubah warna menjadi kecoklatan



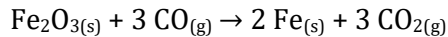
Gambar 3. Buah apel setelah dibelah beberapa lama berubah menjadi kecoklatan

2. Reduksi

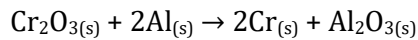
Reduksi adalah peristiwa pelepasan oksigen dari suatu zat. Contoh reaksi reduksi, diantaranya:

- a. Proses pengolahan besi melalui proses tanur tinggi

Pada pengolahan besi dari bijih besi, (Fe_2O_3) digunakan karbomonoksida, CO menurut reaksi.



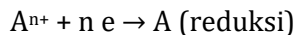
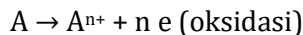
- b. Reduksi kromium(III) oksida Cr_2O_3 oleh aluminium Al



B. Konsep Reaksi Redoks berdasarkan Transfer Elektron

Ditinjau dari serah terima elektron, oksidasi adalah reaksi pelepasan elektron dan reaksi reduksi adalah reaksi penerimaan elektron. Reaksi reduksi dan reaksi oksidasi selalu terjadi bersama-sama. Artinya, ada zat yang melepas elektron atau mengalami oksidasi dan ada zat yang menerima elektron tersebut atau mengalami reduksi. Oleh karena itu, reaksi reduksi dan reaksi oksidasi disebut juga reaksi reduksi-oksidasi atau reaksi redoks.

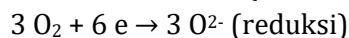
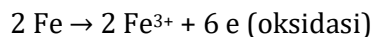
Secara umum, reaksi redoks berdasarkan transfer elektron dapat digambarkan sebagai berikut.



(n = jumlah elektron yang dilepas/diterima)

Contoh :

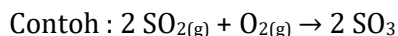
Reaksi redoks pada peristiwa perkaratan besi dapat dijelaskan dengan reaksi berikut.



Pada reaksi tersebut, enam elektron dilepaskan oleh dua atom besi dan diterima oleh tiga atom oksigen membentuk senyawa Fe_2O_3 . Oleh karena itu, peristiwa oksidasi selalu disertai peristiwa reduksi. Pada setiap persamaan reaksi, massa dan muatan harus setara antara ruas kanan dan ruas kiri.

C. Konsep Reaksi Redoks Berdasarkan Konsep Bilangan Oksidasi

Ada beberapa reaksi redoks yang tidak dapat dijelaskan dengan konsep keterlibatan elektron maupun transfer elektron.

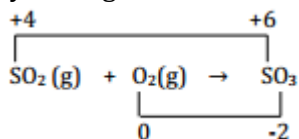


Kalau dikaji dari konsep keterlibatan elektron, reaksi tersebut termasuk reaksi oksidasi. Kalau ditinjau dari serah terima elektron, kemungkinan kalian akan bingung memahaminya. Sebenarnya pada reaksi tersebut tidak hanya terjadi reaksi oksidasi, tetapi juga terjadi reaksi reduksi. Oleh karena banyak reaksi redoks yang tidak dapat dijelaskan dengan konsep pengikatan oksigen maupun transfer elektron maka para pakar kimia mengembangkan konsep alternatif, yaitu perubahan bilangan oksidasi. Menurut konsep ini, jika dalam reaksi bilangan oksidasi atom meningkat maka atom tersebut mengalami oksidasi. Sebaliknya, jika bilangan oksidasinya turun maka atom tersebut mengalami reduksi.

Untuk mengetahui suatu reaksi tergolong reaksi redoks atau bukan menurut konsep perubahan bilangan oksidasi maka perlu diketahui bilangan

oksidasi dari setiap atom, baik dalam pereaksi maupun hasil reaksi.

Contoh untuk reaksi di atas dapat dituliskan bilangan oksidasinya sebagai berikut.



Berdasarkan diagram tersebut dapat disimpulkan bahwa atom S mengalami kenaikan biloks dari +4 menjadi +6, peristiwa ini disebut oksidasi. Atom O mengalami penurunan biloks dari 0 menjadi -2, peristiwa ini disebut reduksi. Dengan demikian, reaksi tersebut adalah reaksi reduksi dan oksidasi yang biasa disebut reaksi redoks.

Aturan Biloks dan Penentuan Biloks Unsur

A. Aturan Bilangan Oksidasi

Konsep redoks berdasarkan peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi ini merupakan konsep redoks yang sekarang digunakan oleh siapa pun yang mempelajari ilmu Kimia. Apakah bilangan oksidasi itu? Bilangan oksidasi adalah muatan yang dimiliki atom jika atom tersebut berikatan dengan atom lain. Nilai bilangan oksidasi suatu atom dapat diketahui lebih mudah dengan menggunakan aturan berikut.

1. Unsur bebas memiliki biloks = 0

Unsur bebas adalah unsur yang berdiri sendiri atau unsur yang tidak berikatan dengan unsur

lain. Contoh Unsur bebas adalah: H_2 , N_2 , O_2 , F_2 , Cl_2 , Br_2 , I_2 , P_4 , S_8 , Al, Fe.

2. Biloks H dalam senyawanya pada umumnya = +1

Contoh:

Biloks H dalam H_2O adalah +1.

Biloks H dalam NH_3 adalah +1.

Kecuali dalam senyawa hidrida logam, biloks H = -1.

Contoh senyawa hidrida logam adalah: NaH, BaH_2 .

3. Biloks O dalam senyawanya pada umumnya = -2

Contoh:

Biloks O dalam H_2O adalah -2.

Biloks O dalam H_2SO_4 adalah -2.

Biloks O dalam CaO adalah -2.

Kecuali dalam senyawa peroksida (H_2O_2), biloks H = -1

Dan dalam senyawa superoksid (KO_2) biloks H = $-\frac{1}{2}$.

4. Biloks unsur logam selalu bernilai positif.

Contoh:

Biloks unsur golongan IA (H, Li, Na, K, Rb, Cs, Fr) = +1

Biloks unsur golongan IIA (Be, Mg, Ca, Sr, Ba, Ra) = +2

Biloks unsur golongan IIIA (B, Al, Ga, In, Tl) = +3

Biloks unsur Fe = +2 dan +3

Biloks unsur Cu = +1 dan +2

Biloks unsur Hg = +1 dan +2

Biloks unsur Au = +1 dan +3

Biloks unsur Ag = +1

Biloks unsur Zn = +2

Biloks unsur Sn = +2 dan +4

Biloks unsur Pb = +2 dan +4

Biloks unsur Pt = +2 dan +4

5. Biloks suatu unsur dalam ion monoatomik/ion tunggal = muatannya.

Contoh:

Biloks Fe dalam ion Fe^{3+} = +3

Biloks Fe dalam ion Fe^{2+} = +2

Biloks O dalam ion O^{2-} = -2

Biloks Cl dalam ion Cl^- = -1

6. Biloks Unsur Golongan VII A (F, Cl, Br, I) pada senyawanya = -1

7. Jumlah biloks unsur-unsur dalam suatu senyawa = 0

Contoh:

- d. Jumlah biloks H_2SO_4 = 0

Jumlah biloks H_2SO_4 = (2. Biloks H) + (1. Biloks S) + (4. Biloks O) = 0

- e. Jumlah biloks $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ = 0

Jumlah biloks $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ = (1. Biloks C) + (1. Biloks O) + (2. Biloks N) + (4. Biloks H) = 0

- f. Jumlah biloks $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ = 0

Jumlah biloks $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$ = (6. Biloks C) + (12. Biloks H) + (6. Biloks O) = 0

8. Jumlah biloks unsur-unsur dalam suatu ion poliatomik = sesuai muatannya.

Contoh:

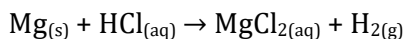
Jumlah biloks OH⁻ = (1. Biloks O) + (1. Biloks H) = -1

Jumlah biloks SO₄²⁻ = (1. Biloks S) + (4. Biloks O) = -2

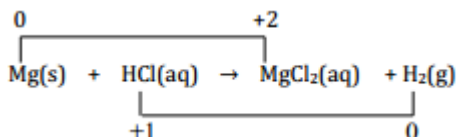
B. Penggunaan Konsep Biloks dalam Penentuan Reaksi Redoks

Banyak reaksi reduksi oksidasi yang tidak dapat dijelaskan dengan menggunakan konsep keterlibatan oksigen maupun transfer elektron tetapi bisa dijelaskan dengan menggunakan konsep perubahan bilangan oksidasi.

Contoh :



Pada reaksi di atas tidak tampak adanya oksigen yang terlibat, begitu juga tidak secara langsung dapat kita lihat adanya transfer elektron, namun dari perubahan bilangan oksidasi akan dapat dijelaskan bahwa reaksi tersebut adalah reaksi redoks.



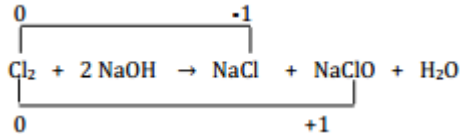
Pada reaksi di atas, biloks atom Mg mengalami kenaikan biloks dari 0 menjadi +2, sedangkan biloks atom H mengalami penurunan biloks dari +1 menjadi 0. Sehingga dalam reaksi redoks di atas, atom Mg mengalami oksidasi disebut reduktor dan atom H dalam HCl mengalami reduksi disebut oksidator.

C. Reaksi Autoreduksi atau Disproporsionasi

Adakalanya dalam reaksi redoks satu zat yang mengalami reaksi oksidasi dan sekaligus mengalami

reaksi reduksi, reaksi redoks yang demikian disebut autoreduksi atau disproportionasi.

Contoh :



Pada reaksi di atas, atom Cl mengalami kenaikan biloks dari 0 ke +1 dan juga atom Cl mengalami penurunan biloks dari 0 menjadi -1, sehingga dapat disimpulkan atom Cl pada molekul Cl_2 mengalami oksidasi dan sekaligus mengalami reduksi.

Lembar Penilaian

1. Penilaian Sikap

Nama Peserta Didik :

Kelas :

Tanggal Pengamatan :

Materi Pokok :

RUBRIK PENILAIAN SIKAP SPIRITUAL

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut.

- 4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
- 3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
- 2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
- 1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu				
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan				
3	Memberi salam sebelum dan				

	sesudah menyampaikan pendapat atau presentasi				
4	Mengungkapkan kekaguman secara lisan maupun tulisan terhadap Tuhan saat melihat kebesaran Tuhan				
5	Merasakan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan				

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus =

$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 4$$

Keterangan:

Sangat Baik = $3,33 < \text{skor} \leq 4,00$

Baik = $2,33 < \text{skor} \leq 3,33$

Cukup = $1,33 < \text{skor} \leq 2,33$

Kurang = $\text{skor} \leq 1,33$

RUBRIK PENILAIAN SIKAP JUJUR

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut.

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Tidak menyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan/tugas				
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas				
3	Mengungkapkan perasaan terhadap sesuatu apa adanya				
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya				
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki				

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus = $\frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 4$

Keterangan:

Sangat Baik = $3,33 < \text{skor} \leq 4,00$

Baik = $2,33 < \text{skor} \leq 3,33$

Cukup = $1,33 < \text{skor} \leq 2,33$

Kurang = $\text{skor} \leq 1,33$

RUBRIK PENILAIAN SIKAP DISIPLIN

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (√) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut.

Ya = apabila peserta didik menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila peserta didik tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

No.	Aspek Pengamatan	Melakukan	
		Ya	Tidak
1	Masuk kelas tepat waktu		
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu		
3	Memakai seragam sesuai tata tertib		
4	Tertib dalam mengikuti pembelajaran		
5	Mengerjakan tugas yang diberikan		

Petunjuk Penskoran:

Ya = 1

Tidak = 0

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus =
$$\frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 4$$

Keterangan:

Sangat Baik = $3,33 < \text{skor} \leq 4,00$

Baik = $2,33 < \text{skor} \leq 3,33$

Cukup = $1,33 < \text{skor} \leq 2,33$

Kurang = $\text{skor} \leq 1,33$

RUBRIK PENILAIAN SIKAP GOTONG ROYONG

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek ($\sqrt{}$) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut.

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Aktif dalam kerja kelompok				
2	Suka menolong teman/orang lain				
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan				

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus = $\frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 4$

Keterangan:

Sangat Baik = $3,33 < \text{skor} \leq 4,00$

Baik	$= 2,33 < \text{skor} \leq 3,33$
Cukup	$= 1,33 < \text{skor} \leq 2,33$
Kurang	$= \text{skor} \leq 1,33$

RUBRIK PENILAIAN SIKAP PERCAYA DIRI

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek ($\sqrt{}$) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut.

4 = selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan

3 = sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan

2 = kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan

1 = tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

No.	Aspek Pengamatan	Skor			
		1	2	3	4
1	Berani mempresentasikan				
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan				
3	Mampu membuat keputusan dengan cepat				

Perhitungan skor akhir menggunakan rumus = $\frac{\text{Skor diperoleh}}{\text{Skor maksimal}} \times 4$

Keterangan:

Sangat Baik $= 3,33 < \text{skor} \leq 4,00$

Baik $= 2,33 < \text{skor} \leq 3,33$

Cukup	$= 1,33 < \text{skor} \leq 2,33$
Kurang	$= \text{skor} \leq 1,33$

2. Penilaian Pengetahuan

Kompetensi Dasar: 3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur

Indikator	Indikator Soal	Naskah Soal	Ranah Kognitif	Kunci Jawaban																			
Mengidentifikasi perkembangan konsep reaksi reduksi oksidasi ditinjau dari keterlibatan elektron, transfer elektron, dan perubahan bilangan oksidasi	Peserta didik dapat menganalisis suatu reaksi tergolong reaksi reduksi dan atau oksidasi dengan penjelasan yang tepat	Lengkapilah tabel berikut dengan tepat! <table><tr><th>No.</th><th>Reaksi kimia</th><th>Reduksi dan atau oksidasi</th><th>Penjelasan</th></tr><tr><td>1</td><td>$C + O_2 \rightarrow CO_2$</td><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>2</td><td>$Ag_2O + C \rightarrow 2Ag + CO$</td><td>...</td><td>...</td></tr><tr><td>3</td><td>$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$</td><td>...</td><td>...</td></tr></table>	No.	Reaksi kimia	Reduksi dan atau oksidasi	Penjelasan	1	$C + O_2 \rightarrow CO_2$	...	...	2	$Ag_2O + C \rightarrow 2Ag + CO$	...	...	3	$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$	...	...	C3	No.	Reaksi kimia	Reduksi dan atau oksidasi	Penjelasan
			No.	Reaksi kimia	Reduksi dan atau oksidasi	Penjelasan																	
			1	$C + O_2 \rightarrow CO_2$	...	...																	
			2	$Ag_2O + C \rightarrow 2Ag + CO$	...	...																	
			3	$Mg \rightarrow Mg^{2+} + 2e^-$	...	...																	
1	$C + O_2 \rightarrow CO_2$	Oksidasi	Senyawa CO_2 mengikat oksigen sehingga terjadi reaksi oksidasi																				
2	$Ag_2O + C \rightarrow 2Ag + CO$	Reduksi dan oksidasi	Senyawa Ag_2O melepaskan oksigen, sehingga terjadi reaksi reduksi																				
			Senyawa																				

							CO mengikat oksigen, sehingga terjadi reaksi oksidasi
				3	$\text{Mg} \rightarrow \text{Mg}^{2+} + 2\text{e}^-$	Oksidasi	Unsur Mg melepaskan elektron, sehingga terjadi reaksi oksidasi
Menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa atau ion	Peserta didik dapat menentukan bilangan oksidasi unsur-unsur dalam senyawa atau ion dengan tepat	Tentukan bilangan oksidasi setiap atom dalam senyawa dan ion berikut. 5. H_2SO_4 6. $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_7$ 7. SO_4^{2-} 8. $\text{Mg}_3(\text{PO}_4)_2$	C2	5. $\text{H} = +1$; $\text{S} = +6$; $\text{O} = -2$ 6. $\text{K} = +1$; $\text{Cr} = +6$; $\text{O} = -2$ 7. $\text{S} = +6$; $\text{O} = -2$ 8. $\text{Mg} = +2$; $\text{P} = +5$; $\text{O} = -2$			

3. Penilaian Keterampilan

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN

No.	Aspek yang dinilai	Kriteria	Skor
1	Sistematika presentasi	Materi presentasi disajikan secara runtut dan sistematis	4
		Materi presentasi disajikan secara runtut tetapi kurang sistematis	3
		Materi presentasi disajikan secara kurang runtut dan tidak sistematis	2
		Materi presentasi disajikan secara tidak runtut dan tidak sistematis	1
2	Penggunaan bahasa	Bahasa yang digunakan sangat mudah dipahami	4
		Bahasa yang digunakan cukup mudah dipahami	3
		Bahasa yang digunakan agak sulit dipahami	2

		Bahasa yang digunakan sangat sulit dipahami	1
3	Ketepatan intonasi dan kejelasan artikulasi	Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tepat dan artikulasi/lafal yang jelas	4
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang agak tepat dan artikulasi/lafal yang agak jelas	3
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang kurang tepat dan artikulasi/lafal yang kurang jelas	2
		Penyampaian materi disajikan dengan intonasi yang tidak tepat dan artikulasi/lafal yang tidak jelas	1
4	Kemampuan mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan	Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan arif dan bijaksana	4
		Mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan/sanggahan dengan cukup baik	3
		Kurang mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan atau sanggahan dengan baik	2

		Sangat kurang mampu mempertahankan dan menanggapi pertanyaan	1
--	--	--	---

Kriteria penilaian :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100$$

LAMPIRAN 8 Soal *Pretest* dan *Posttest****Pretest Reaksi Redoks***

Nama Lengkap :

No. Absen :

Kelas :

Pilihlah jawaban dari pertanyaan berikut dengan tepat dan benar!

1. Reaksi reduksi dan oksidasi banyak terjadi di dalam kehidupan sehari-hari. Seperti besi jika dibiarkan tanpa perlindungan lama-kelamaan terbentuk bintik-bintik coklat kemerahan pada permukaannya. Proses perkaratan logam tersebut merupakan contoh reaksi oksidasi yang terjadi di dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut dikarenakan ...
 - A. Dalam reaksi terdapat zat yang dapat mengoksidasi atau mereduksi dirinya sendiri
 - B. Reaksi tersebut disertai dengan penurunan bilangan oksidasi
 - C. Logam melepaskan oksigen dari udara dan air
 - D. Logam mengikat oksigen dari udara dan air

- E. Logam mengikat serta melepaskan oksigen dari udara dan air
- 2. Atom Fe mengikat 3 buah atom oksigen pada senyawa Fe_2O_3 . Kemudian setelah direaksikan dengan karbon, oksigen dilepaskan menghasilkan logam besi murni (Fe). Reaksi tersebut merupakan ...
 - A. Reaksi yang disertai dengan kenaikan bilangan oksidasi
 - B. Reaksi yang disertai dengan penurunan bilangan oksidasi
 - C. Reaksi oksidasi
 - D. Reaksi reduksi
 - E. Reaksi pelepasan dan pengikatan oleh suatu unsur
- 3. Apabila suatu unsur menangkap elektron, maka ...
 - A. Bilangan oksidasinya akan turun
 - B. Unsur tersebut mengalami reduksi
 - C. Reaktivitasnya akan meningkat
 - D. Unsur tersebut mengalami oksidasi
 - E. Reaktivitasnya akan menurun
- 4. Dari beberapa contoh reaksi reduksi dan oksidasi di bawah ini, manakah yang tidak termasuk dari contoh reaksi reduksi?
 - A. Respirasi
 - B. Fotosintesis
 - C. Pemurnian tembaga
 - D. Pengolahan besi melalui proses tanur tinggi
 - E. Logam seng yang direaksikan dengan asam klorida

5. Dari beberapa contoh reaksi reduksi dan oksidasi dalam kehidupan sehari-hari di bawah ini, manakah yang tidak termasuk dari contoh reaksi oksidasi?
 - A. Perkaratan pada keris
 - B. Buah apel yang dikupas kemudian dibiarkan di udara terbuka
 - C. Pembakaran keris pada upacara adat
 - D. Fotosintesis
 - E. Respirasi
6. Museum Rangawarsita memiliki koleksi benda-benda pusaka seperti keris, tombak, dsb. Tentunya perlu adanya perawatan agar benda-benda pusaka tersebut terhindar dari perkaratan atau korosi. Pernyataan berikut ini yang benar mengenai korosi, kecuali ...
 - A. Korosi adalah sistem termodinamika antara logam dengan lingkungan yang berusaha mencapai kesetimbangan
 - B. Korosi adalah reaksi oksidasi pada logam yang disebabkan oleh oksigen dan air
 - C. Korosi adalah proses degradasi yang disebabkan oleh pengaruh lingkungan sekitarnya
 - D. Korosi adalah proses reaksi redoks yang menyebabkan semakin besar potensial reduksi logam sehingga semakin mudah logam mengalami perkaratan
 - E. Korosi adalah proses rusaknya logam dikarenakan logam tersebut berubah menjadi senyawa lain melalui reaksi redoks dengan lingkungannya

7. Perhatikanlah gambar ilustrasi berikut!



Sumber: BBC/Sea Shepherd

Mengapa proses perkaratan logam pada gambar ilustrasi tersebut dimulai dari logam bagian bawah yang terkontak dengan air terlebih dahulu?

- A. Air dapat mempengaruhi proses perkaratan pada besi sehingga logam besi mengalami reduksi menjadi karat besi
 - B. Molekul air dan oksigen mempengaruhi proses perkaratan pada besi sehingga logam besi mengalami reduksi
 - C. Ion besi dan molekul air mengalami reduksi menjadi karat besi
 - D. Faktor air dan gas oksigen mempengaruhi proses perkaratan besi sehingga ion besi mengalami oksidasi menjadi karat besi
 - E. Gas oksigen dan ion besi mengalami reduksi menjadi karat besi
8. Pelestarian keris sebagai objek budaya dapat dilakukan melalui berbagai sudut pandang, ada yang mengutamakan teknis saintifik dan disisi lain ada

yang mengutamakan aspek tradisi. Tradisi sebagai salah satu contoh kearifan lokal yang merupakan pelestarian dari warisan masa lalu hingga sekarang. Tradisi Jamasan Pusaka adalah salah satu contoh tradisi yang ada di Semarang dalam hal perawatan keris. Berdasarkan ilmu Kimia, reaksi apakah yang mendasari dilakukannya prosesi tradisi tersebut?

- A. Reaksi oksidasi berupa pembakaran logam besi
 - B. Reaksi reduksi berupa pembakaran logam besi
 - C. Reaksi oksidasi berupa perkaratan logam besi
 - D. Reaksi reduksi berupa perkaratan logam besi
 - E. Reaksi oksidasi berupa penyepuhan logam besi
9. Reaksi yang atomnya mengalami penurunan bilangan oksidasi adalah ...
- A. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(\text{aq})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})}$
 - B. $\text{SO}_{4}^{2-}{}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{SO}_{3}^{2-}{}_{(\text{aq})}$
 - C. $\text{SO}_{3}^{2-}{}_{(\text{aq})} \rightarrow \text{SO}_{4}^{2-}{}_{(\text{aq})}$
 - D. $\text{Ca}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Ca}^{2+}{}_{(\text{aq})}$
 - E. $\text{CO}_{(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_{3}^{2-}{}_{(\text{aq})}$

10. Perhatikanlah mekanisme reaksi berikut.

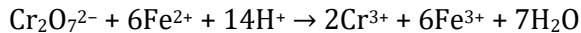


Reaksi apakah yang terjadi pada reaksi tersebut?

Mengapa?

- A. Oksidasi, terjadi pengikatan oksigen
- B. Katalis, terjadi pelepasan oksigen
- C. Reduksi, terjadi pelepasan oksigen
- D. Reduksi, terjadi penangkapan elektron
- E. Oksidasi, terjadi pelepasan elektron

11. Perhatikanlah mekanisme reaksi berikut.



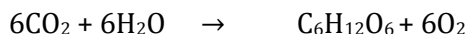
Oksidator dan reduktor pada reaksi tersebut adalah ...

- A. Fe^{2+} dan Cr^{3+}
 - B. Fe^{2+} dan $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
 - C. Fe^{2+} dan Fe^{3+}
 - D. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dan Cr^{3+}
 - E. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dan Fe^{2+}
12. Perhatikan mekanisme reaksi perkaratan logam besi pada keris berikut!



Logam besi pada keris berdasarkan mekanisme reaksi tersebut bertindak sebagai ...

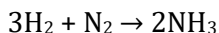
- A. Katalis
 - B. Oksidator
 - C. Reduktor
 - D. Elektrolit
 - E. Inhibitor
13. Fotosintesis merupakan salah satu contoh dari reaksi reduksi dalam kehidupan sehari-hari. Berikut mekanisme reaksi dari fotosintesis:



Berdasarkan reaksi tersebut, zat apakah yang mengalami reduksi?

- A. C
- B. O_2
- C. CO_2
- D. H_2
- E. H_2O

14. Amonia (NH_3) sebagai bahan baku pembuatan pupuk urea dapat dibuat dari reaksi:



Pernyataan yang benar tentang reaksi tersebut adalah

...

- A. N_2 berperan sebagai oksidator
 - B. Atom N mengalami kenaikan bilangan oksidasi
 - C. Atom H mengalami penurunan bilangan oksidasi
 - D. Atom N mengalami autoreduksi
 - E. Atom H mengalami autoreduksi
15. Empu Rama merupakan pengrajin keris dari Kota Semarang. Pada malam suro Empu Rama akan melakukan ritual jamasan (pencucian keris) yang bertujuan untuk pencegahan pengkaratan. Perhatikanlah mekanisme reaksi perkaratan logam besi pada keris berikut!



Logam besi mengalami perubahan bilangan oksidasi sebanyak ...

- A. 1
 - B. 3
 - C. 5
 - D. 6
 - E. 8
16. Keris merupakan salah satu benda pusaka yang dibersihkan pada prosesi jamasan pusaka. Bilah keris terbuat dari logam besi (Fe). Bilangan oksidasi unsur dalam setiap senyawa itu berbeda-beda, seperti halnya Ferrum (Fe). Besi yang berkarat merupakan

hasil oksidasi dari Fe menjadi Fe_2O_3 . Bilangan oksidasi Fe dalam senyawa FeO dan Fe_2O_3 adalah ...

- A. -1 dan 0
 - B. 0 dan +1
 - C. +1 dan +2
 - D. +2 dan +2
 - E. +2 dan +3
17. Terdapat pada senyawa manakah mangan yang memiliki bilangan oksidasi terendah?
- A. Mn_2O_3
 - B. MnO
 - C. MnO_2
 - D. KMnO_4
 - E. K_2MnO_4
18. Bilangan oksidasi P (fosfor) paling rendah terdapat pada senyawa ...
- A. PCl_5
 - B. POBr_3
 - C. PH_4Br
 - D. PF_3
 - E. $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
19. Faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi terjadinya reaksi oksidasi berdasarkan mekanisme proses reaksi redoks pada perkaratan besi?
- A. Air dan oli
 - B. Minyak dan oli
 - C. Oli dan gas oksigen
 - D. Air dan gas oksigen
 - E. Gas oksigen dan minyak

20. Keris merupakan suatu benda yang bahannya secara garis besar dapat dibagi menjadi dua jenis materi yaitu logam dan kayu. Kelembaban relatif merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan pada keris. Kelembaban relatif dapat mengakibatkan timbulnya reaksi kimia pada keris. Bagaimanakah cara penyimpanan keris yang tepat agar terhindar dari kerusakan pada keris yang disebabkan oleh kelembaban?
- A. Disimpan dibawah sinar matahari
 - B. Disimpan ditempat yang terbuka agar jika terjadi proses reaksi kimia dapat segera mengetahuinya
 - C. Dibungkus dengan kain kemudian disimpan didalam lemari tertutup
 - D. Dikubur didalam tanah tanpa pelindung apapun
 - E. Disimpan di ruangan ber-AC
21. Perhatikanlah gambar berikut!



Sumber: warungantikan.com

Bagaimanakah cara paling tepat untuk pencegahan reaksi oksidasi yang terjadi pada gambar tersebut?

- A. Pelapisan dengan oli
- B. Pelapisan dengan minyak goreng
- C. Disimpan dengan cara dikubur didalam tanah
- D. Disimpan dengan cara dibungkus dengan kain kemudian diletakkan pada lemari tertutup
- E. Pengecatan

22. Perhatikanlah ilustrasi berikut!



Sumber: trikmerawat.com

Jeruk nipis digunakan pada prosesi jamasan dengan tujuan agar membersihkan karat yang menempel pada benda pusaka. Jeruk nipis mengandung zat elektrolit berupa asam. Zat elektrolit merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya korosi, tetapi mengapa dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk mengatasi korosi pada benda pusaka?

- A. Jeruk nipis sebagai katalis pada proses perkaratan
- B. Jeruk nipis merupakan zat elektrolit kuat sehingga dapat menghambat proses perkaratan
- C. Jeruk nipis dapat menghantarkan arus listrik pada karat besi
- D. Jeruk nipis merupakan anoda yang reaktif

- E. Jeruk nipis mengandung asam sitrat yang dapat digunakan sebagai inhibitor korosi
23. Mutih merupakan pembersihan pusaka dari berbagai noda, kotoran, dan karat dengan asam lemah seperti jeruk nipis. Jeruk nipis yang kaya akan asam sitrat digunakan pada prosesi jamasan dengan tujuan agar membersihkan karat yang menempel pada benda pusaka. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa ...
- A. Asam lemah adalah asam yang tidak terionisasi secara signifikan dalam larutan sehingga dapat menjadi katalis pada prosesi jamasan
 - B. Asam sitrat akan mengalami hidrolisis dengan logam besi hingga teroksidasi
 - C. Asam sitrat sebagai asam lemah akan menghidrolisis logam besi yang mengalami reduksi
 - D. Asam sitrat akan melarutkan logam yang mengalami oksidasi
 - E. Asam sitrat merupakan asam lemah yang dapat bereaksi dengan logam besi sehingga terjadi reaksi reduksi
24. *Suran* adalah adat kebiasaan menyambut datangnya tahun baru Jawa berupa kegiatan-kegiatan spiritual yang biasa disebut dengan selamatan. Tradisi Jamasan pusaka merupakan salah satu dari Acara *Suran* yang banyak dilakukan terkhusus pada prinsip *sesuci*. Apakah hubungannya Tradisi Jamasan dengan ilmu Kimia?

- A. Tradisi tersebut berupa mengunjungi tempat-tempat peninggalan sejarah yang berkaitan dengan ilmu kimia
- B. Tradisi tersebut melakukan pembakaran sesaji di tempat-tempat sakral yang merupakan peristiwa dari reaksi oksidasi
- C. Tradisi tersebut adalah pembakaran benda pusaka yang merupakan salah satu peristiwa terjadinya reaksi oksidasi
- D. Tradisi tersebut sebagai salah satu cara perawatan benda pusaka secara tradisional, perawatan dari terjadinya proses reaksi oksidasi yang berupa perkaratan logam besi
- E. Tradisi tersebut merupakan salah satu cara perawatan benda pusaka secara modern. Pencucian dengan jeruk nipis pada proses jamasan merupakan salah satu cara untuk pembersihan karat serta perawatan dari perkaratan logam besi

Postest Reaksi Redoks

Nama Lengkap :

No. Absen :

Kelas :

Pilihlah jawaban dari pertanyaan berikut dengan tepat dan benar!

1. Atom Fe mengikat 3 buah atom oksigen pada senyawa Fe_2O_3 . Kemudian setelah direaksikan dengan karbon, oksigen dilepaskan menghasilkan logam besi murni (Fe). Reaksi tersebut merupakan ...
 - A. Reaksi yang disertai dengan kenaikan bilangan oksidasi
 - B. Reaksi yang disertai dengan penurunan bilangan oksidasi
 - C. Reaksi oksidasi
 - D. Reaksi reduksi
 - E. Reaksi pelepasan dan pengikatan oleh suatu unsur
2. Apabila suatu unsur menangkap elektron, maka ...
 - A. Bilangan oksidasinya akan turun
 - B. Unsur tersebut mengalami reduksi
 - C. Reaktivitasnya akan meningkat
 - D. Unsur tersebut mengalami oksidasi
 - E. Reaktivitasnya akan menurun

3. Dari beberapa contoh reaksi reduksi dan oksidasi di bawah ini, manakah yang tidak termasuk dari contoh reaksi reduksi?
 - A. Respirasi
 - B. Fotosintesis
 - C. Pemurnian tembaga
 - D. Pengolahan besi melalui proses tanur tinggi
 - E. Logam seng yang direaksikan dengan asam klorida
4. Reaksi reduksi dan oksidasi banyak terjadi di dalam kehidupan sehari-hari. Seperti besi jika dibiarkan tanpa perlindungan lama-kelamaan terbentuk bintik-bintik coklat kemerahan pada permukaannya. Proses perkaratan logam tersebut merupakan contoh reaksi oksidasi yang terjadi di dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut dikarenakan ...
 - A. Dalam reaksi terdapat zat yang dapat mengoksidasi atau mereduksi dirinya sendiri
 - B. Reaksi tersebut disertai dengan penurunan bilangan oksidasi
 - C. Logam melepaskan oksigen dari udara dan air
 - D. Logam mengikat oksigen dari udara dan air
 - E. Logam mengikat serta melepaskan oksigen dari udara dan air
5. Museum Ranggawarsita memiliki koleksi benda-benda pusaka seperti keris, tombak, dsb. Tentunya perlu adanya perawatan agar benda-benda pusaka tersebut terhindar dari perkaratan atau korosi. Pernyataan berikut ini yang benar mengenai korosi, kecuali ...

- A. Korosi adalah sistem termodinamika antara logam dengan lingkungan yang berusaha mencapai kesetimbangan
 - B. Korosi adalah reaksi oksidasi pada logam yang disebabkan oleh oksigen dan air
 - C. Korosi adalah proses degradasi yang disebabkan oleh pengaruh lingkungan sekitarnya
 - D. Korosi adalah proses reaksi redoks yang menyebabkan semakin besar potensial reduksi logam sehingga semakin mudah logam mengalami perkaratan
 - E. Korosi adalah proses rusaknya logam dikarenakan logam tersebut berubah menjadi senyawa lain melalui reaksi redoks dengan lingkungannya
6. Dari beberapa contoh reaksi reduksi dan oksidasi dalam kehidupan sehari-hari di bawah ini, manakah yang tidak termasuk dari contoh reaksi oksidasi?
- A. Perkaratan pada keris
 - B. Buah apel yang dikupas kemudian dibiarkan di udara terbuka
 - C. Pembakaran keris pada upacara adat
 - D. Fotosintesis
 - E. Respirasi
7. Pelestarian keris sebagai objek budaya dapat dilakukan melalui berbagai sudut pandang, ada yang mengutamakan teknis saintifik dan disisi lain ada yang mengutamakan aspek tradisi. Tradisi sebagai salah satu contoh kearifan lokal yang merupakan pelestarian dari warisan masa lalu hingga sekarang. Tradisi Jamasan Pusaka adalah salah satu contoh

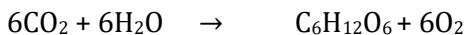
tradisi yang ada di Semarang dalam hal perawatan keris. Berdasarkan ilmu Kimia, reaksi apakah yang mendasari dilakukannya prosesi tradisi tersebut?

- A. Reaksi oksidasi berupa pembakaran logam besi
 - B. Reaksi reduksi berupa pembakaran logam besi
 - C. Reaksi oksidasi berupa perkaratan logam besi
 - D. Reaksi reduksi berupa perkaratan logam besi
 - E. Reaksi oksidasi berupa penyepuhan logam besi
8. Perhatikanlah mekanisme reaksi berikut:



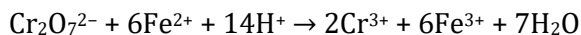
Reaksi apakah yang terjadi pada reaksi tersebut?
Mengapa?

- A. Oksidasi, terjadi pengikatan oksigen
 - B. Katalis, terjadi pelepasan oksigen
 - C. Reduksi, terjadi pelepasan oksigen
 - D. Reduksi, terjadi penangkapan elektron
 - E. Oksidasi, terjadi pelepasan elektron
9. Fotosintesis merupakan salah satu contoh dari reaksi reduksi dalam kehidupan sehari-hari. Berikut mekanisme reaksi dari fotosintesis:



Berdasarkan reaksi tersebut, zat apakah yang mengalami reduksi?

- A. C
 - B. O_2
 - C. CO_2
 - D. H_2
 - E. H_2O
10. Perhatikanlah mekanisme reaksi berikut:

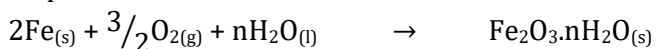


Oksidator dan reduktor pada reaksi tersebut adalah ...

- A. Fe^{2+} dan Cr^{3+}
 - B. Fe^{2+} dan $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$
 - C. Fe^{2+} dan Fe^{3+}
 - D. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dan Cr^{3+}
 - E. $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$ dan Fe^{2+}
11. Reaksi yang atomnya mengalami penurunan bilangan oksidasi adalah ...
- A.
 - B. $\text{H}_2\text{C}_2\text{O}_{4(\text{aq})} \rightarrow \text{CO}_{2(\text{g})}$
 - C. $\text{SO}_4^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{SO}_3^{2-}(\text{aq})$
 - D. $\text{SO}_3^{2-}(\text{aq}) \rightarrow \text{SO}_4^{2-}(\text{aq})$
 - E. $\text{Ca}_{(\text{s})} \rightarrow \text{Ca}^{2+}(\text{aq})$
 - F. $\text{CO}_{(\text{g})} \rightarrow \text{CO}_3^{2-}(\text{aq})$
12. Keris merupakan salah satu benda pusaka yang dibersihkan pada prosesi jamasan pusaka. Bilah keris terbuat dari logam besi (Fe). Bilangan oksidasi unsur dalam setiap senyawa itu berbeda-beda, seperti halnya Ferrum (Fe). Besi yang berkarat merupakan hasil oksidasi dari Fe menjadi Fe_2O_3 . Bilangan oksidasi Fe dalam senyawa FeO dan Fe_2O_3 adalah ...
- A. -1 dan 0
 - B. 0 dan +1
 - C. +1 dan +2
 - D. +2 dan +2
 - E. +2 dan +3
13. Bilangan oksidasi P (fosfor) paling rendah terdapat pada senyawa ...
- A. PCl_5
 - B. POBr_3

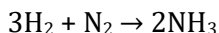
- C. PH_4Br
- D. PF_3
- E. $\text{Ca}(\text{PO}_4)_2$

14. Empu Rama merupakan pengrajin keris dari Kota Semarang. Pada malam suro Empu Rama akan melakukan ritual jamasan (pencucian keris) yang bertujuan untuk pencegahan pengkaratan. Perhatikanlah mekanisme reaksi perkaratan logam besi pada keris berikut!



Logam besi mengalami perubahan bilangan oksidasi sebanyak ...

- A. 1
 - B. 3
 - C. 5
 - D. 6
 - E. 8
15. Amonia (NH_3) sebagai bahan baku pembuatan pupuk urea dapat dibuat dari reaksi:



Pernyataan yang benar tentang reaksi tersebut adalah ...

- A. N_2 berperan sebagai oksidator
 - B. Atom N mengalami kenaikan bilangan oksidasi
 - C. Atom H mengalami penurunan bilangan oksidasi
 - D. Atom N mengalami autoredox
 - E. Atom H mengalami autoredox
16. Terdapat pada senyawa manakah mangan yang memiliki bilangan oksidasi terendah?
- A. Mn_2O_3

- B. MnO
 - C. MnO₂
 - D. KMnO₄
 - E. K₂MnO₄
17. Faktor-faktor apa sajakah yang mempengaruhi terjadinya reaksi oksidasi berdasarkan mekanisme proses reaksi redoks pada perkaratan besi?
- A. Air dan oli
 - B. Minyak dan oli
 - C. Oli dan gas oksigen
 - D. Air dan gas oksigen
 - E. Gas oksigen dan minyak
18. Perhatikan mekanisme reaksi perkaratan logam besi pada keris berikut!
- $$2\text{Fe}_{(s)} + \frac{3}{2}\text{O}_{2(g)} + n\text{H}_2\text{O}_{(l)} \rightarrow \text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot n\text{H}_2\text{O}_{(s)}$$
- Logam besi pada keris berdasarkan mekanisme reaksi tersebut bertindak sebagai ...
- A. Katalis
 - B. Oksidator
 - C. Reduktor
 - D. Elektrolit
 - E. Inhibitor
19. *Suran* adalah adat kebiasaan menyambut datangnya tahun baru Jawa berupa kegiatan-kegiatan spiritual yang biasa disebut dengan selamatan. Tradisi Jamasan pusaka merupakan salah satu dari Acara *Suran* yang banyak dilakukan terkhusus pada prinsip *sesuci*. Apakah hubungannya Tradisi Jamasan dengan ilmu Kimia?

- A. Tradisi tersebut berupa mengunjungi tempat-tempat peninggalan sejarah yang berkaitan dengan ilmu kimia
 - B. Tradisi tersebut melakukan pembakaran sesaji di tempat-tempat sakral yang merupakan peristiwa dari reaksi oksidasi
 - C. Tradisi tersebut adalah pembakaran benda pusaka yang merupakan salah satu peristiwa terjadinya reaksi oksidasi
 - D. Tradisi tersebut sebagai salah satu cara perawatan benda pusaka secara tradisional, perawatan dari terjadinya proses reaksi oksidasi yang berupa perkaratan logam besi
 - E. Tradisi tersebut merupakan salah satu cara perawatan benda pusaka secara modern. Pencucian dengan jeruk nipis pada proses jamanan merupakan salah satu cara untuk pembersihan karat serta perawatan dari perkaratan logam besi
20. Mutih merupakan pembersihan pusaka dari berbagai noda, kotoran, dan karat dengan asam lemah seperti jeruk nipis. Jeruk nipis yang kaya akan asam sitrat digunakan pada prosesi jamanan dengan tujuan agar membersihkan karat yang menempel pada benda pusaka. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa ...
- A. Asam lemah adalah asam yang tidak terionisasi secara signifikan dalam larutan sehingga dapat menjadi katalis pada prosesi jamanan

- B. Asam sitrat akan mengalami hidrolisis dengan logam besi hingga teroksidasi
 - C. Asam sitrat sebagai asam lemah akan menghidrolisis logam besi yang mengalami reduksi
 - D. Asam sitrat akan melarutkan logam yang mengalami oksidasi
 - E. Asam sitrat merupakan asam lemah yang dapat bereaksi dengan logam besi sehingga terjadi reaksi reduksi
21. Perhatikanlah gambar ilustrasi berikut!



Sumber: BBC/Sea Shepherd

Mengapa proses perkaratan logam pada gambar ilustrasi tersebut dimulai dari logam bagian bawah yang terkontak dengan air terlebih dahulu?

- A. Air dapat mempengaruhi proses perkaratan pada besi sehingga logam besi mengalami reduksi menjadi karat besi
- B. Molekul air dan oksigen mempengaruhi proses perkaratan pada besi sehingga logam besi mengalami reduksi

- C. Ion besi dan molekul air mengalami reduksi menjadi karat besi
 - D. Faktor air dan gas oksigen mempengaruhi proses perkaratan besi sehingga ion besi mengalami oksidasi menjadi karat besi
 - E. Gas oksigen dan ion besi mengalami reduksi menjadi karat besi
22. Perhatikanlah gambar berikut!



Sumber: warungantikan.com

Bagaimanakah cara paling tepat untuk pencegahan reaksi oksidasi yang terjadi pada gambar tersebut?

- A. Pelapisan dengan oli
- B. Pelapisan dengan minyak goreng
- C. Disimpan dengan cara dikubur didalam tanah

- D. Disimpan dengan cara dibungkus dengan kain kemudian diletakkan pada lemari tertutup
 - E. Pengecatan
23. Perhatikanlah ilustrasi berikut!



Sumber: trikmerawat.com

- Jeruk nipis digunakan pada prosesi jamasan dengan tujuan agar membersihkan karat yang menempel pada benda pusaka. Jeruk nipis mengandung zat elektrolit berupa asam. Zat elektrolit merupakan salah satu faktor yang dapat mempengaruhi terjadinya korosi, tetapi mengapa dapat digunakan sebagai salah satu cara untuk mengatasi korosi pada benda pusaka?
- A. Jeruk nipis sebagai katalis pada proses perkaratan
 - B. Jeruk nipis merupakan zat elektrolit kuat sehingga dapat menghambat proses perkaratan
 - C. Jeruk nipis dapat menghantarkan arus listrik pada karat besi
 - D. Jeruk nipis merupakan anoda yang reaktif
 - E. Jeruk nipis mengandung asam sitrat yang dapat digunakan sebagai inhibitor korosi
24. Keris merupakan suatu benda yang bahannya secara garis besar dapat dibagi menjadi dua jenis materi yaitu logam dan kayu. Kelembaban relatif merupakan salah satu faktor penyebab kerusakan pada keris.

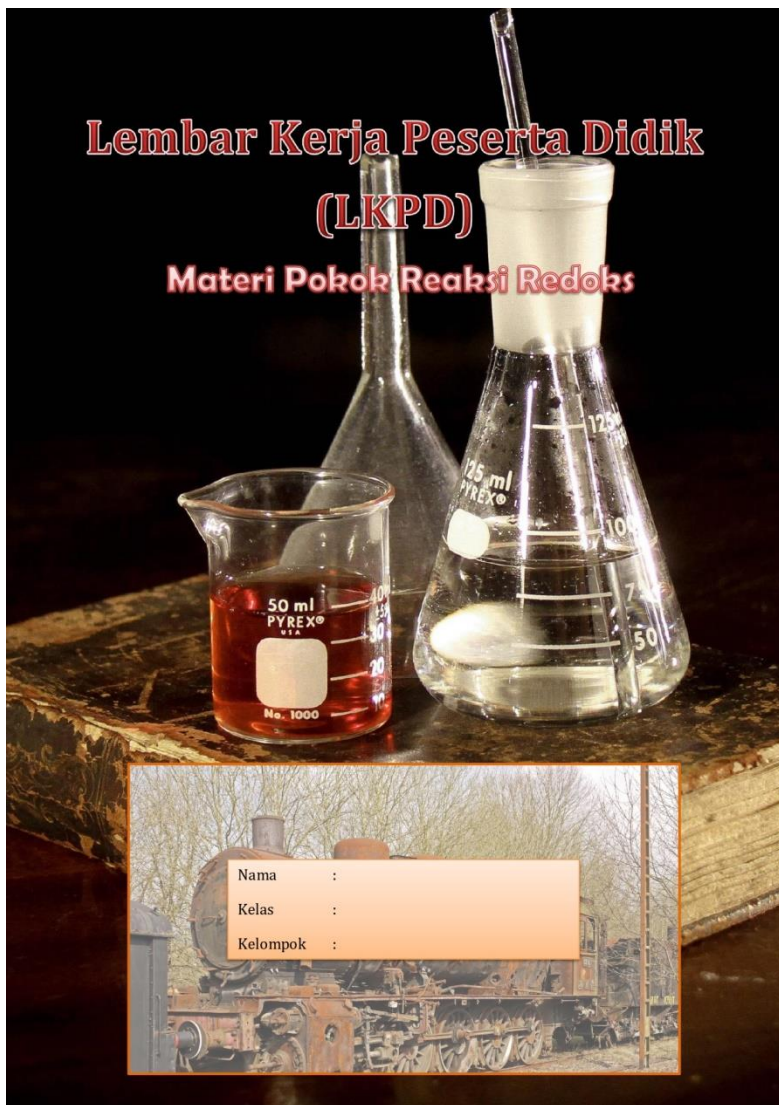
Kelembaban relatif dapat mengakibatkan timbulnya reaksi kimia pada keris. Bagaimanakah cara penyimpanan keris yang tepat agar terhindar dari kerusakan pada keris yang disebabkan oleh kelembaban?

- A. Disimpan dibawah sinar matahari
- B. Disimpan ditempat yang terbuka agar jika terjadi proses reaksi kimia dapat segera mengetahuinya
- C. Dibungkus dengan kain kemudian disimpan didalam lemari tertutup
- D. Dikubur didalam tanah tanpa pelindung apapun
- E. Disimpan di ruangan ber-AC

LAMPIRAN 9 Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Materi Pokok Reaksi Redoks



Kompetensi Dasar

- 3.9 Mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan konsep bilangan oksidasi unsur.

Petunjuk LKPD

1. Peserta didik memperhatikan LKPD yang sudah diberikan
2. Peserta didik membaca dan memahami LKPD dengan saksama, jika ada yang tidak dimengerti dapat bertanya pada teman atau guru
3. Peserta didik mendiskusikan setiap pertanyaan dan permasalahan yang ada dalam LKPD melalui diskusi bersama anggota kelompoknya
4. Jika ada yang kurang jelas, silahkan tanyakan kepada guru.

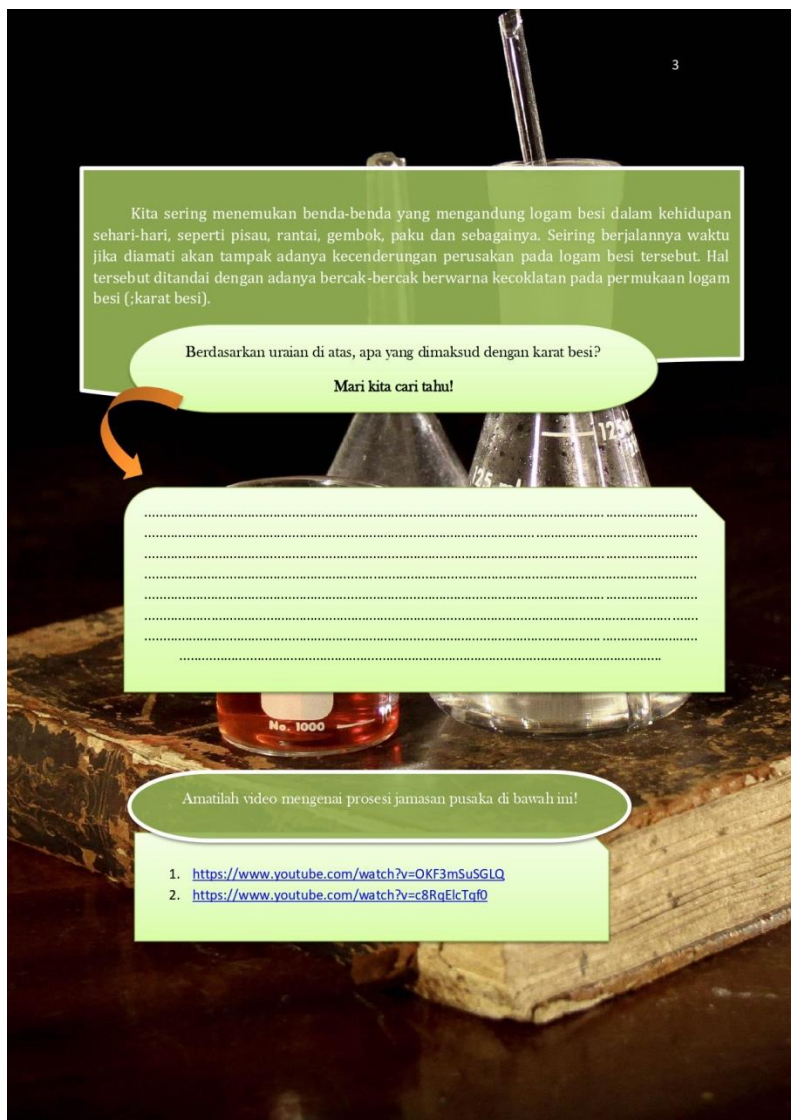
Perhatikanlah Gambar Berikut!



Gambar 1.



Gambar 2.



3

Kita sering menemukan benda-benda yang mengandung logam besi dalam kehidupan sehari-hari, seperti pisau, rantai, gembok, paku dan sebagainya. Seiring berjalannya waktu jika diamati akan tampak adanya kecenderungan kerusakan pada logam besi tersebut. Hal tersebut ditandai dengan adanya bercak-bercak berwarna kecoklatan pada permukaan logam besi (karat besi).

Berdasarkan uraian di atas, apa yang dimaksud dengan karat besi?

Mari kita cari tahu!

.....
.....
.....
.....
.....
.....

Amatilah video mengenai proses jaman pusaka di bawah ini!

1. <https://www.youtube.com/watch?v=OKF3mSuSGLQ>
2. <https://www.youtube.com/watch?v=c8RqElcTqf0>

Pertanyaan Analisis

1. Salah satu contoh dari reaksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari adalah korosi. Apa yang dimaksud dengan korosi?
2. Apa yang terjadi pada logam besi setelah mengalami korosi?
3. Sebutkan faktor-faktor penyebab terjadinya korosi!
4. Tuliskan reaksi yang terjadi pada peristiwa korosi besi!
5. Apa yang terjadi ketika benda pusaka direndam atau dioleskan dengan jeruk nipis? Mengapa demikian?
6. Bagaimana keterkaitan antara Tradisi Jamasan Pusaka dengan Ilmu Kimia?

Tuliskanlah hasil diskusi kalian pada kolom di bawah ini!

1. Salah satu contoh dari reaksi oksidasi dalam kehidupan sehari-hari adalah korosi. Apa yang dimaksud dengan korosi?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



2. Apa yang terjadi pada logam besi setelah mengalami korosi?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. Sebutkan faktor-faktor penyebab terjadinya korosi!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. Tuliskan reaksi yang terjadi pada peristiwa korosi besi!

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6

5. Apa yang terjadi ketika benda pusaka direndam atau dioleskan dengan jeruk nipis? Mengapa demikian?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

6. Bagaimana keterkaitan antara Tradisi Jamasan Pusaka dengan Ilmu Kimia?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



Tuliskanlah kesimpulan kalian dari pembelajaran kali ini
pada kolom di bawah ini!

.....

.....

.....

.....

.....

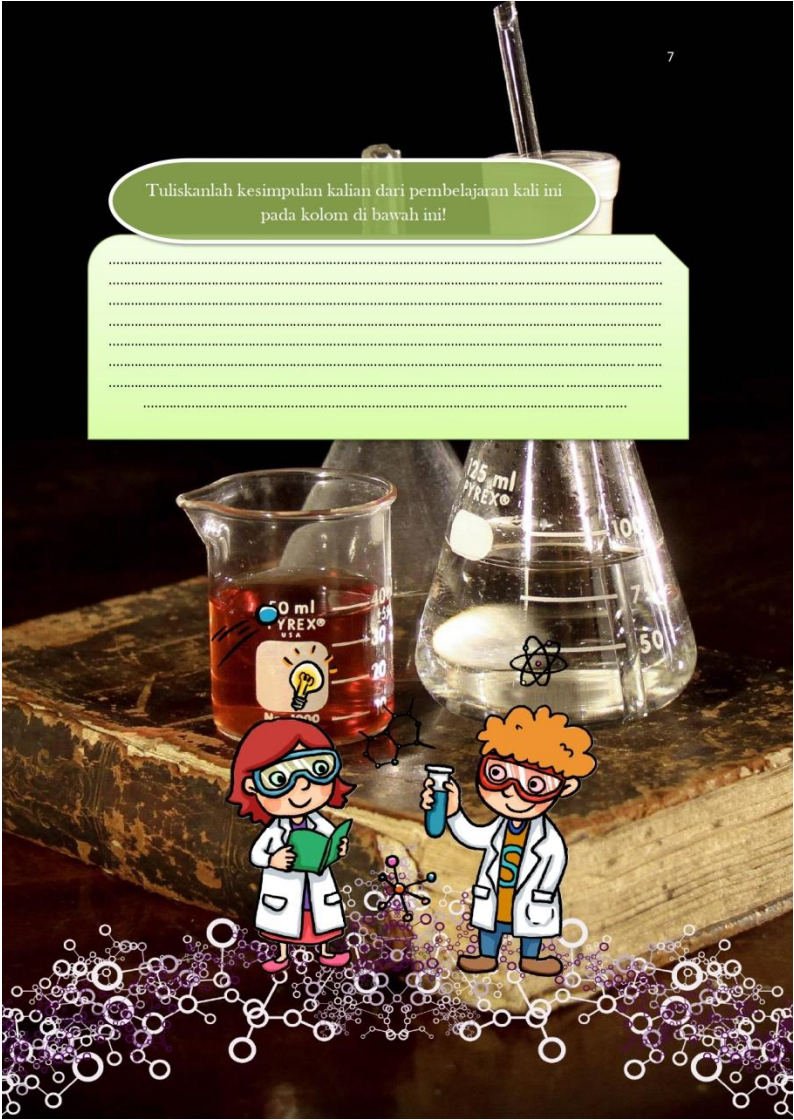
.....

.....

.....

.....

.....



The illustration depicts a chemistry experiment setup. In the foreground, a 50 ml Pyrex beaker contains a red liquid, and a 25 ml Pyrex Erlenmeyer flask contains a white liquid. A glass rod is visible in the background. Two cartoon scientists, a girl with red hair and a boy with orange hair, both wearing lab coats and safety goggles, are standing in front of the glassware. The girl is holding a green book, and the boy is holding a blue test tube. The background is dark, and the bottom of the image is decorated with a complex molecular structure overlay.

LAMPIRAN 10 Hasil Lembar Validitas Isi

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES SOAL *MULTIPLE CHOICE*

Satuan Sekolah : Sekolah Menengah Atas
 Kelas/Semester : X MIPA/Genap
 Mata Pelajaran : Kimia
 Pokok Bahasan : Reaksi Redoks
 Kurikulum : K13-Revisi

A. Petunjuk

- Berilah tanda ceklist (✓) pada kolom penilaian jika sesuai dengan aspek yang ditelaah.
- Keterangan skala penilaian:
 - : Tidak baik
 - : Kurang baik
 - : Cukup baik
 - : Baik
 - : Sangat baik

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian					✓
2	Kesesuaian soal dengan indikator yang akan dicapai				✓	
3	Kesesuaian soal dengan indikator ranah kognitif				✓	
4	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal					✓
5	Kejelasan maksud dari soal					✓
6	Kemungkinan soal dapat terselesaikan					✓
7	Kalimat soal tidak mengandung arti ganda					✓
8	Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami bagi peserta didik					✓

C. Komentar dan Saran Perbaikan

- Beberapa soal masih ada yang belum sesuai / tepat
dalam kognitifnya
- Baik, lanjutkan

Semarang, 3 Mei 2021

Validator



Dr. Suwahono, M.Pd

NIP. 19720520 199903 1 004

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN TES SOAL *MULTIPLE CHOICE*

Satuan Sekolah : Sekolah Menengah Atas
 Kelas/Semester : X MIPA/Genap
 Mata Pelajaran : Kimia
 Pokok Bahasan : Reaksi Redoks
 Kurikulum : K13-Revisi

A. Petunjuk

1. Berilah tanda ceklist (✓) dalam kolom penilaian jika sesuai dengan aspek yang ditelaah.
2. Keterangan skala penilaian:
 - 1 : Tidak baik
 - 2 : Kurang baik
 - 3 : Cukup baik
 - 4 : Baik
 - 5 : Sangat baik

B. Penilaian

No.	Aspek yang dinilai	Nilai				
		1	2	3	4	5
1	Kesesuaian soal dengan tujuan penelitian				✓	
2	Kesesuaian soal dengan indikator yang akan dicapai				✓	
3	Kesesuaian soal dengan indikator ranah kognitif				✓	
4	Kejelasan petunjuk pengerjaan soal					✓
5	Kejelasan maksud dari soal					✓
6	Kemungkinan soal dapat terselesaikan					✓
7	Kalimat soal tidak mengandung arti ganda					✓
8	Rumusan kalimat soal menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dipahami bagi peserta didik					✓

C. Komentar dan Saran Perbaikan

1. Fasilitas soal dengan etnosains yg diberikan
2. Beberapa soal masih ada yg tujuan pembelajaran / indikatornya tidak menggunakan kata kerja operasional
3. Penuhi ABCD (Audience, Behaviour dst).

Semarang, 3 Mei 2021

Validator



Anita F. Donacci, M.Pd

NIP. 19871128 201601 2 901

LAMPIRAN 11 Uji Validitas Instrumen Soal

$$r_{\text{tabel}} = 0.279$$

No. Item	r_{xy}	Keterangan
1	.611	Valid
2	.691	Valid
3	.612	Valid
4	.635	Valid
5	.555	Valid
6	.413	Valid
7	.619	Valid
8	.419	Valid
9	-0,03477579	Tidak Valid
10	0,143686923	Tidak Valid
11	0,047602231	Tidak Valid
12	.440	Valid
13	.598	Valid
14	0,185454927	Tidak Valid
15	0,049678279	Tidak Valid
16	.418	Valid
17	-0,070574397	Tidak Valid
18	.459	Valid
19	-0,070574397	Tidak Valid
20	.252	Tidak Valid
21	.532	Valid
22	.583	Valid
23	.700	Valid

24	.735	Valid
25	0,218713975	Tidak Valid
26	-0,029150294	Tidak Valid
27	.361	Valid
28	.344	Valid
29	.272	Tidak Valid
30	0,177882023	Tidak Valid
31	.384	Valid
32	0,23114797	Tidak Valid
33	.420	Valid
34	-0,011792293	Tidak Valid
35	.300	Valid
36	.248	Tidak Valid
37	.242	Tidak Valid
38	.397	Valid
39	.291	Valid
40	.324	Valid

LAMPIRAN 12 Uji Reliabilitas Instrumen Tes

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
,813	40

LAMPIRAN 13 Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes

No. Item	P	Kriteria P
1	0,5	Sedang
2	0,6	Sedang
3	0,46	Sedang
4	0,44	Sedang
5	0,5	Sedang
6	0,64	Sedang
7	0,62	Sedang
8	0,54	Sedang
9	0,64	Sedang
10	0,26	Sukar
11	0,4	Sedang
12	0,34	Sedang
13	0,74	Mudah
14	0,18	Sukar
15	0,18	Sukar
16	0,38	Sedang
17	0,2	Sukar
18	0,56	Sedang
19	0,2	Sukar
20	0,34	Sedang
21	0,46	Sedang
22	0,58	Sedang
23	0,54	Sedang
24	0,6	Sedang
25	0,42	Sedang
26	0,36	Sedang
27	0,42	Sedang
28	0,42	Sedang
29	0,64	Sedang
30	0,6	Sedang
31	0,66	Sedang
32	0,42	Sedang
33	0,5	Sedang
34	0,52	Sedang

35	0,5	Sedang
36	0,4	Sedang
37	0,4	Sedang
38	0,46	Sedang
39	0,46	Sedang
40	0,42	Sedang

LAMPIRAN 14 Uji Daya Pembeda Instrumen Tes

No. Item	D	Kriteria D
1	0,52	Baik
2	0,72	Baik Sekali
3	0,44	Baik
4	0,72	Baik Sekali
5	0,6	Baik
6	0,48	Baik
7	0,52	Baik
8	0,44	Baik
9	0	Jelek
10	-0,04	Jelek
11	-0,04	Jelek
12	0,44	Baik
13	0,52	Baik
14	0,2	Jelek
15	0,04	Jelek
16	0,44	Baik
17	0	Jelek
18	0,48	Baik
19	-0,24	Jelek
20	0,2	Jelek
21	0,52	Baik
22	0,44	Baik
23	0,68	Baik
24	0,64	Baik
25	0,12	Jelek
26	-0,08	Jelek
27	0,44	Baik
28	0,44	Baik
29	0,32	Cukup
30	0,16	Jelek
31	0,44	Baik
32	-0,04	Jelek
33	0,44	Baik
34	0,08	Jelek

35	0,44	Baik
36	0,08	Jelek
37	0,16	Jelek
38	0,44	Baik
39	0,44	Baik
40	0,44	Baik

LAMPIRAN 15 Uji Normalitas Data Awal**Tests of Normality**

Kelas	Kolmogorov -Smirnov ^a	Shapiro-Wilk		
	Sig.	Statistic	df	Sig.
Hasil_Belajar_Peserta_Didik X MIPA 1	.019	.908	36	.006
X MIPA 2	.001	.910	35	.008
X MIPA 3	.008	.918	36	.011

a. Lilliefors Significance Correction

LAMPIRAN 16 Uji Homogenitas Populasi**Test of Homogeneity of Variances**

Pretest

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
8.194	1	60	.006

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Pretest	Based on Mean	8.194	1	60	.006
	Based on Median	6.711	1	60	.012
	Based on Median and with adjusted df	6.711	1	51.646	.012
	Based on trimmed mean	8.167	1	60	.006

LAMPIRAN 17 Daftar Nilai *Pretest-Posttest* Peserta Didik Kelas Eksperimen dan Kontrol

No.	Kelas Eksperimen		Kelas Kontrol	
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest
1	36	64	16	32
2	48	72	28	36
3	36	68	24	48
4	44	72	20	52
5	48	68	32	48
6	36	64	28	44
7	28	56	40	44
8	68	80	44	48
9	56	68	32	28
10	36	64	24	32
11	40	64	24	24
12	44	60	36	48
13	56	68	28	44
14	48	72	24	28
15	24	56	28	48
16	64	80	24	40
17	36	64	32	20
18	56	72	24	40
19	32	68	16	32
20	48	72	24	48
21	56	76	32	52
22	32	68	24	48
23	56	76	28	32
24	36	68	24	28

25	48	72	36	48
26	44	76	40	56
27	64	76	32	44
28	60	72	28	60
29	48	68	20	64
30	56	76	16	48
31	32	64		
32	48	76		

LAMPIRAN 18 Uji Normalitas Data Akhir

Tests of Normality

Kelas	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Hasil_Belajar_ Posttest Eksperimen	.947	32	.115
Peserta_Didik Posttest Kontrol	.951	30	.179

LAMPIRAN 19 Uji Homogenitas Data Akhir**Test of Homogeneity of Variances**

Hasil Belajar Peserta Didik

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
10.424	1	60	.002

Test of Homogeneity of Variance

		df2	Sig.
Hasil Belajar Peserta Didik	Based on Mean	60	.002
	Based on Median	60	.010
	Based on Median and with adjusted df	47.910	.011
	Based on trimmed mean	60	.002

LAMPIRAN 20 Uji N-Gain

Descriptives

Kelas		Statistic
NGain_ sEksperime Persen n	Mean	42.8933
	95% Lower Bound	40.1095
	Confidence Interval for	
	Upper Bound	45.6771
	Mean	
	5% Trimmed	43.0381
	Mean	
	Median	44.0972
	Variance	59.617
	Std. Deviation	7.72121
	Minimum	27.27
	Maximum	57.14
	Range	29.87

		Interquartile Range	8.37
		Skewness	-.500
		Kurtosis	-.169
Kontrol	Mean		19.5818
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	13.8565
		Upper Bound	25.3070
	5% Trimmed Mean		19.6600
	Median		20.0501
	Variance		235.087
	Std. Deviation		15.33254
	Minimum		-17.65
	Maximum		55.00
	Range		72.65

	Interquartile Range	22.93
	Skewness	-.081
	Kurtosis	.501

LAMPIRAN 21 Uji Hipotesis *Mann-Whitney***Test Statistics^a**

	Hasil Belajar Peserta Didik
Mann-Whitney U	9.500
Wilcoxon W	474.500
Z	-6.660
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: Kelas

LAMPIRAN 22 Uji Regresi Linear Sederhana

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.800 ^a	.640	.628	6.929

a. Predictors: (Constant), Posttest_Eksperimen

ANOVA^b

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	2557.713	1	2557.713	53.275	.000 ^a
	Residual	1440.287	30	48.010		
	Total	3998.000	31			

a. Predictors: (Constant), Posttest_Eksperimen

b. Dependent Variable: Pretest_Eksperimen

LAMPIRAN 23 Surat Permohonan Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: fst@walisongo.ac.id Web : <http://fst.walisongo.ac.id>

Nomor	: B.907/Un.10.8/D1/SP.01.08/02/2022	Semarang, 16 Februari 2022
Lamp	: Proposal Skripsi	
Hal	: Permohonan Izin Riset	

Kepada Yth.
Kepala Sekolah SMA Negeri 16 Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

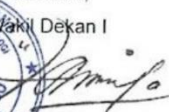
Nama : Annisa Mamluaturrahmatika
NIM : 1808076068
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia.
Judul Penelitian : Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terintegrasi Etnosains pada Materi Reaksi Redoks terhadap Hasil Belajar Peserta Didik

Dosen Pembimbing : 1. Dr. Suwahono, M.Pd
2. Anita Fibonacci, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I

Saminto



Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

LAMPIRAN 24 Surat Keterangan Riset



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 16 SEMARANG
Jalan Ngadirgo Tengah I Mijen, Kota Semarang Kode Pos 50213
Telepon (0294) 3670415/Hp 08112740409 Surat Elektronik smn16smg@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 070/0590/2022

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Sri Wahyuni, S.Pd, M.Pd
NIP : 19730627 199802 2 002
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMA Negeri 16 Semarang

Dengan ini menerangkan bahwa saudara :

Nama : **ANNISA MAMLUATURRAHMATIKA**
NIM : 1808076068
Program Studi : Sains dan Teknologi/Pendidikan Kimia, S.1
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Benar – benar telah melaksanakan riset di SMA Negeri 16 Semarang pada tanggal
17 Mei 2022 s.d 23 Mei 2022

Kegiatan tersebut dilaksanakan dalam rangka penulisan skripsi ,dengan judul :

**"PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL)
TERINTEGRASI ETNOSAINS PADA MATERI REAKSI REDOKS TERHADAP
HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK"**

Demikian surat keterangan ini di buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Semarang, 23 Mei 2022

Kepala Sekolah,

Sri Wahyuni, S.Pd, M.Pd
NIP. 19730627 199802 2 002

LAMPIRAN 25 Dokumentasi

Peserta didik kelas kontrol mengerjakan instrumen tes



Peserta didik kelas eksperimen mengulas kembali materi yang telah dipelajari



LAMPIRAN 26 Riwayat Hidup**RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

1. Nama Lengkap : Annisa Mamluaturrahmatika
2. Tempat & Tgl. Lahir : Metro, 22 Maret 2000
3. Alamat Rumah : Kavling Kota Kurma Blok 1
No. 1 Gg. Kenanga 2 Jl. Ratu Dibalau, Way Kandis,
Tanjung Senang, Bandar Lampug, Lampung 35141
4. HP : 085155343229
5. E-mail :
annisa_1808076068@student.walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal:
 - a. TK Tut Wuri Handayani Langkapura Bandar Lampung (lulus th. 2006)
 - b. SD Muhammadiyah Condong Catur Yogyakarta (lulus th. 2012)
 - c. SMP Negeri 1 Depok Yogyakarta (lulus th. 2015)
 - d. Boarding School Mamba'ul Ulum MAN 2 Surakarta (lulus th. 2018)