



**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING*
TERINTEGRASI ETNOSAINS TERHADAP
PEMAHAMAN KONSEP MATERI REDOKS SISWA
MA NEGERI BLORA**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia

oleh

Sofia Kusuma Ramandanti

4301416041

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2020**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terintegrasi Etnosains Terhadap Pemahaman Konsep Materi Redoks Siswa MA Negeri Blora” telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan dihadapan sidang panitia ujian skripsi Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.

Hari : Senin

Tanggal : 13 April 2020

Semarang, 13 April 2020

Dosen Pembimbing



Prof. Dr. Kasmadi Imam S., M.S.

NIP. 195111151979031001

PERNYATAAN KEASLIAN

Dengan ini, saya nama : Sofia Kusuma Ramandanti

NIM : 4301416041

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terintegrasi Etnosains Terhadap Pemahaman Konsep Materi Redoks Siswa MA Negeri Blora” ini benar-benar saya sendiri bukan jiplakan dari karya orang lain atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang atau ihak lain yang terdapat dalam skripsi ini telah dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah. Atas pernyataan ini, saya secara pribadi siap menanggung rasiko/sanksi hukum yang dijatuh apabila ditemukan adanya pelanggaran terhadap etika keilmuan dalam karya ini.

Semarang, 15 Mei 2020



Sofia Kusuma Ramandanti

4301416041

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terintegrasi Etnosains terhadap Pemahaman Konsep Materi Redoks Siswa MA Negeri Blora” karya Sofia Kusuma Ramandanti 4301416041 telah dipertahankan di hadapan Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 12 Mei 2020 dan disahkan oleh Panitia Ujian.

Semarang, 18 Mei 2020

Ketua

Sekretaris



Dr. Sugianto, M.Si.
NIP. 196102191993031001

Dr. Sigit Priatmoko, M.Si
NIP. 196504291991031001

Penguji I

Penguji II

Dr. Woro Sumarni, M.Si
NIP. 196507231993032001

Dra. Sri Nurhayati, M. Pd.
NIP. 196601061990032002

Pembimbing

Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M. S.
NIP. 195111151979031001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

Hidup cuma satu kali, lakukan apa yang ingin kamu lakukan.

Jangan sampai kamu menyesali waktu yang berlalu.

Aku akan selalu menjadi yang terbaik!

PERSEMBAHAN

Teruntuk kedua orang tua, Bapak Mustofa dan Ibu Yiswati yang tidak mengenal lelah berjuang untuk putrinya.

Panca Kusuma Wijaya, adik penulis atas segala pengorbanan.

Teman-teman Pendidikan Kimia Rombel 2 2016.

Keluarga Himamia, IKAHIMKI Wilayah III, dan Lazis Universitas Negeri Semarang.

Teman-teman PPL SMA Negeri 7 Semarang dan KKN Kampung Jawi, Sukorejo, Kota Semarang

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa yang oleh karena berkat dan kasih-Nya yang senantiasa tercurah sehingga penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Model Problem Based Learning Terintegrasi Etnosains terhadap Pemahaman Konsep Materi Redoks Siswa MA Negeri Blora”.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak berupa bimbingan, petunjuk, saran, dan bantuan dalam bentuk lain, maka penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin penelitian.
2. Ketua Jurusan Kimia Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan izin penelitian dan membantu kelancaran skripsi.
3. Prof. Dr. Kasmadi Imam S., M.S sebagai dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan penulis dalam menyusun skripsi dengan penuh keikhlasan dan kesabaran sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
4. Ibu Dr. Woro Sumarni, M.Si dan Dra. Sri Nurhayati, M. Pd sebagai dosen penguji yang telah memberikan arahan dalam menyusun skripsi ini.
5. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Kimia FMIPA Unnes yang telah memberikan ilmu dan pengetahuan yang bermanfaat selama perkuliahan.
6. Kepala MA Negeri Blora yang telah memberikan izin penelitian.
7. Semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini.

Semoga Allah SWT melimpahkan rahmat atas kebaikan yang telah diberikan, dan penelitian berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, 2 Mei 2020

penulis

ABSTRAK

Ramandanti, Sofia Kusuma. (2020). Pengaruh Model Problem Based Learning Terintegrasi Etnosains terhadap Pemahaman Konsep Materi Redoks Siswa MA Negeri Blora. Skripsi, Pendidikan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S.

Kata Kunci: Pemahaman konsep, Pembelajaran terintegrasi etnosains, Redoks, Problem based learning

Materi pelajaran kimia merupakan salah satu rumpun Ilmu Pengetahuan Alam yang menuntut siswa berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Pembelajaran kimia menekankan pada cara siswa menguasai konsep-konsep dan bukan menghafal fakta. Masalah utama pembelajaran yang masih banyak ditemui adalah tentang rendahnya pemahaman konsep dari peserta didik. Tujuan penelitian ini yaitu mengetahui ada dan tidaknya besarnya pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep siswa MA Negeri Blora. Adapun desain penelitian yang digunakan adalah desain penelitian *posttest only experiment*, dimana subjek penelitian dibagi menjadi dua kelompok penelitian yaitu kelompok eksperimen 1 dan kelompok eksperimen 2. Kedua kelompok tersebut diberikan perlakuan yang berbeda yaitu dengan menggunakan model pembelajaran terintegrasi etnosains dan model konvensional. Setelah diberi perlakuan, kedua kelompok tersebut diberikan *posttest* untuk mengukur hasil dari perlakuan yang telah diberikan. Hasil persentase siswa pada kategori paham konsep kelas eksperimen 1 lebih tinggi dari kelas eksperimen 2 dengan beda selisih dari nilai rata-rata sebesar 4,98%. Perbedaan persentase paham konsep antara kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 menunjukkan bahwa pembelajaran terintegrasi etnosains berpengaruh terhadap pemahaman konsep siswa pada pembelajaran redoks. Nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen 1 lebih besar dari pada kelas eksperimen 2 yaitu sebesar 51,52 dan 49,73 Perbedaan rata-rata nilai antara kelas eksperimen 1 dengan kelas eksperimen 2 menunjukkan adanya pengaruh positif penggunaan model pembelajaran terintegrasi etnosains pada materi redoks. Besarnya pengaruh problem based learning terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep kimia siswa kelas X MA Negeri Blora sebesar 0,81%.

ABSTRACT

Ramandanti, Sofia Kusuma. (2020). *The Effect of the Integrated Ethnic Problem Based Learning Model on Understanding the Concept of Redox Material for Blora State MA Students*. Thesis, Chemistry Education Faculty of Mathematics and Natural Sciences Semarang State University. Advisor Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S.

Keywords: Concept understanding, Ethnographic integrated learning, Redox, Problem based learning

Chemistry subject material is a group of Natural Sciences which requires students to actively participate in the learning process. Chemistry learning emphasizes the way students master concepts and not memorize facts. The main problem of learning that is still commonly found is about the low understanding of concepts from students. The purpose of this study is to find out whether or not the magnitude of the influence of ethnics integrated Problem Based Learning on the concept understanding of MA Blora students. The research design used was the posttest only experiment research design, where the research subjects were divided into two research groups namely the experimental group and the control group. The two groups were given different treatments, namely by using ethnographic integrated learning models and conventional models. After being given treatment, both groups were given a posttest to measure the results of the treatment that had been given. The results of the percentage of students in the category of understanding the concept of experimental class 1 is higher than the experimental class 2 with a difference in difference from the average value of 4.98%. The difference in the percentage of conceptual understanding between the experimental and control classes shows that integrated learning of ethnains influences the students' understanding of concepts in redox learning. The average posttest value of the experimental class 1 is greater than the experimental class 2 which is 51.52 and 49.73 The difference in the average value between the experimental class and the control class shows a positive influence on the use of ethnocentric integrated learning models in redox material. The magnitude of the effect of integrated ethnics problem-based learning on the understanding of the chemistry concept of class X MA Blora Negeri students was 0.81%

.DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Problem Based Learning</i>	6
2.2 Etnosains	11
2.3 Pemahaman Konsep	11
2.4 Indikator Pemahaman Konsep	12
2.5 Redoks.....	13
2.6 Kerangka berpikir	17
2.7 Hipotesis.....	20
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	19
3.2 Subjek Penelitian	19
3.3 Metode dan Desain Penelitian	20
3.4 Prosedur Penelitian	21

3.5 Metode Pengumpulan Data.....	22
3.6 Instrumen Penelitian.....	22
3.7 Analisis Instrumen Penelitian.....	23
3.8 Teknik Analisis Data.....	25
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil penelitian	32
4.1.1 Analisis Data Akhir	32
4.1.2 Hasil analisis pemahaman konsep siswa	34
4.1.3 Angket tanggapan siswa	35
4.2 Pembahasan	36
4.2.1 Pengaruh Pembelajaran terintegrasi etnosains Terhadap Pemahaman Konsep Siswa	36
4.2.2 Perbandingan Tingkat Pemahaman Konsep Kelas Eksperimen 1 dan Kelas Eksperimen 2	40
4.2.3 Keunggulan dan Kendala Pada Proses Pembelajaran	43
4.2.4 Respon siswa terhadap pembelajaran terintegrasi etnosains	44
BAB 5. PENUTUP	
5.1 Simpulan	46
5.2 Saran	46
DAFTAR PUSTAKA	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Terjadinya <i>Browning</i>	20
Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran	20
Gambar 4.1 Nilai rata-rata <i>posttest</i>	37
Gambar 4.2. Presentase tingkat pemahaman konsep siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 pada indikator I, II dan III	40
Gambar 4.3. Presentase tingkat pemahaman konsep siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 pada indikator IV, V dan VI	42

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rentang Scor Siswa Paham Konsep	19
Tabel 3.1 Desain Penelitian.....	22
Tabel 3.2 Validasi Ahli Instrumen Soal Tes	26
Tabel 3.3 Kriteria Scor Jawaban Siswa	26
Tabel 3.4 Soal dengan kriteria validitas yang memenuhi syarat	27
Tabel 3.5 Kriteria pengujian daya beda	27
Tabel 3.6 Hasil perhitungan daya beda soal.....	28
Tabel 3.7 Kriteria pengujian tingkat kesukaran	28
Tabel 3.8 Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal	28
Tabel 3.9 Validasi Ahli Instrumen Angket Tanggapan Siswa	29
Tabel 3.10 Validasi Ahli Instrumen Angket Tanggapan Siswa	30
Tabel 3.11 Hasil Uji Normalitas	30
Tabel 3.12 Hasil Uji Homogenitas	31
Tabel 3.13 Rentang nilai koefisien determinasi	32
Tabel 4.1. Hasil <i>posttest</i> kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2	33
Tabel 4.2 Hasil uji normalitas.....	34
Tabel 4.3 Hasil uji t.....	34
Tabel 4.4 Persentase pemahaman konsep siswa	35
Tabel 4.5 Jumlah Siswa Paham Konsep Tiap kelas	36
Tabel 4.6. Presentase tingkat pemahaman konsep siswa pada masing-masing indikator kompetensi.....	36
Tabel 4.7 Hasil analisis angket tanggapan siswa	37

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Penggalan Silabus Materi Redoks dan Tatanama Senyawa	60
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	64
3. Indikator dan Kisi-kisi Instrumen Pemahaman Konsep	97
4. Intrumen Penilaian Pemahaman Konsep	98
5. Indikator Instrumen Penilaian Presentasi	113
6. Instrumen Penilaian Presentasi	122
7. Instrumen angket Tanggapan Siswa	124
8. Lembar Kerja Peserta Didik	127
9. Hasil dan Analisis Statistik Validasi Ahli Instrumen Penilaian Pemahaman Konsep	156
10. Hasil dan Analisis Statistik Validasi Ahli Instrumen Presentasi	164
11. Hasil dan Analisis Statistik Validasi Ahli Instrumen Angket Tanggapan Siswa	172
12. Hasil dan Analisis Statistik Validasi Ahli Instrumen Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	178
13. Nilai Ulangan Harian Siswa Materi Redoks	184
14. Hasil Penilaian Pemahaman Konsep Siswa	186
15. Analisis Presentase Pemahaman Konsep Siswa	188
16. Uji Perbedaan Rerata Nilai Pemahaman Konsep	190
17. Dokumentasi Penelitian	193
18. Surat Izin Penelitian	195
19. Surat Telah Melaksanakan Penelitian	196

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar belakang

Pembelajaran adalah suatu proses interaksi siswa dengan lingkungan sehingga dapat menyebabkan terjadinya perubahan sikap dan perilaku menuju arah yang lebih baik (Winarni, 2013). Masalah utama pembelajaran yang masih banyak ditemui adalah tentang rendahnya pemahaman konsep materi dari peserta didik. Berdasarkan penelitian dalam berbagai bidang seperti sosial sains diketahui bahwa peserta didik yang lulus dari berbagai negara tidak memiliki kemampuan untuk bersaing pada skala global karena tidak memiliki kemampuan untuk berpikir secara kritis. Nyoman *et al.*, (2015) menyebutkan bahwa hasil belajar kimia kelas X memiliki rata-rata ketuntasan belajar sebesar 42%. Hal ini menunjukkan hasil belajar kimia siswa masih rendah dan hal ini mengindikasikan bahwa rendahnya pemahaman konsep kimia siswa.

Pemahaman materi siswa SMA/ sederajat masih rendah dalam hal pencapaian nilai kriteria ketuntasan minimal, terutama untuk mata pelajaran MIPA. Kimia merupakan salah satu cabang pelajaran MIPA yang dianggap sulit (Fajariningtyas & Yuniastri, 2015). Mata pelajaran kimia merupakan produk pengetahuan alam yang berupa fakta, teori, prinsip, dan hukum dari proses kerja ilmiah. Jadi, dalam pelaksanaan pembelajaran kimia harus mencakup tiga aspek utama yaitu: produk, proses, dan sikap ilmiah. Siswa seringkali kesulitan memahami materi kimia karena bersifat abstrak. Kesulitan tersebut dapat membawa dampak yang kurang baik bagi pemahaman siswa mengenai berbagai konsep kimia, karena pada dasarnya fakta-fakta yang bersifat abstrak merupakan penjelasan bagi fakta-fakta dan konsep konkret (Karima & Supardi, 2014). Salah satu indikator dari kelemahan kegiatan pembelajaran berkaitan dengan implementasi belajar, yaitu lemahnya proses pembelajaran yang berlangsung. Materi pelajaran kimia merupakan salah satu rumpun Ilmu Pengetahuan Alam yang menuntut siswa berpartisipasi aktif dalam proses pembelajaran. Pembelajaran kimia menekankan pada cara siswa menguasai konsep-konsep dan bukan menghafal fakta satu sama lain. Konsep

konsep kimia mempunyai tingkat generalisasi dan abstraksi tinggi yang menyebabkan siswa dapat mengalami kesukaran dalam penguasaan konsep (Karima & Supardi, 2014). Siswa cenderung lebih memilih untuk menghafal dari pada memahami konsep-konsep kimia tersebut. Pembelajaran akan lebih mudah dipahami dan bermakna jika siswa mengetahui manfaat yang dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.

Redoks adalah sub materi pokok pada semester genap di kelas X. Pada bab ini banyak terdapat konsep, butuh pemahaman yang cukup, karena materi ini akan terus dipelajari sampai kelas XII semester gasal (Yerimadesi *et al*, 2018). Materi ini membutuhkan daya hafalan dan pemahaman yang baik, karena siswa akan dikenalkan pada bilangan oksidasi dan reduksi. Oleh karena itu diperlukan keterampilan dalam penguasaan konsep materi (Chotimah, 2017).

Oleh karena itu, untuk membantu pemahaman konsep siswa diperlukan suatu model pembelajaran. Model pembelajaran ilmiah memiliki beberapa yang disesuaikan dengan tingkat kesulitan dan karakteristik materi serta kondisi siswa, sehingga pembelajaran ilmiah dapat diterapkan dengan model pembelajaran berlandaskan paradigma konstruktivisme. Model pembelajaran konstruktivisme yang dapat membangun proses berpikir ilmiah siswa antara lain adalah: *Inquiry*, *Project Based Learning*, *Discovery Learning*, dan *Problem Based Learning*. Salah satu model pembelajaran ilmiah berlandaskan teori konstruktivisme yang dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran Redoks adalah *Problem Based Learning* berbasis Etnosains. Model pembelajaran *problem based learning* dan *inquiry*, merupakan strategi pembelajaran aktif yang berpusat pada siswa yang memungkinkan siswa untuk dapat berpartisipasi dan ikut terlibat langsung dalam proses pembelajaran untuk memecahkan suatu permasalahan (Gultom *et al.*, 2018).

Penelitian yang dilakukan oleh Etiubon & Ugwu (2016), menunjukkan bahwa ada perbedaan prestasi belajar siswa, yakni antara siswa yang belajar dengan Model *Problem Based Learning* dengan siswa yang belajar dengan pendekatan ekspositori. Prestasi belajar siswa dengan model *Problem Based Learning* lebih tinggi dibandingkan dengan model ekspositori. Maydianti *et al.*, (2017)

menyatakan bahwa dengan pendekatan *Problem Based Learning* dapat meningkatkan kemandirian dan prestasi belajar siswa.

Model *Problem Based Learning* tepat digunakan untuk materi Reaksi Redoks. Materi Reaksi Redoks yang bersifat hitungan dan berisi konsep konsep serta mempunyai keterkaitan antar konsep, sehingga diperlukan pemahaman konsep siswa untuk dapat memahami materi. Oleh karena itu, perlu dilakukan upaya dengan memberikan banyak permasalahan supaya siswa terbiasa memecahkan masalah dalam Reaksi Redoks. Pembelajaran dengan pemberian masalah yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari yang dikemas dalam model *Problem Based Learning* terbukti mampu memudahkan siswa memahami dan mengaplikasikannya dalam perhitungan Reaksi Redoks. Pemecahan masalah dalam model *Problem Based Learning* juga dapat mengembangkan kemampuan siswa untuk mengembangkan konsep belajar secara terus menerus untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki.

Keberhasilan yang diharapkan ditentukan oleh beberapa faktor selain model yang tepat dapat juga digunakan media pengajaran. Agar proses pembelajaran lebih menarik lagi dan menumbuhkan kerjasama siswa maka model *Problem Based Learning* dapat dipadukan dengan etnosains. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran adalah dengan mempergunakan aspek budaya lokal dalam pembelajaran (Sudiana & Surata, 2010; Atmojo, 2012; Kartimi, 2014; Rosyidah *et al.*, 2013; Rahayu & Sudarmin, 2015). Pengetahuan yang dimiliki suatu bangsa atau lebih tepat lagi suatu suku bangsa atau kelompok sosial tertentu sering disebut sebagai pengetahuan sains masyarakat atau Indigenous Science (Sudarmin, 2014). Sejumlah istilah dapat digunakan untuk menyebut pengetahuan asli, yaitu pengetahuan ekologi tradisional, pengetahuan tradisional, dan sains asli (Gondwe & Longnecker, 2014). Etnosains merupakan kegiatan mentransformasikan sains asli (pengetahuan yang berkembang di masyarakat) menjadi sains ilmiah (Rahayu & Sudarmin, 2015).

Penerapan model pembelajaran kimia berbasis etnosains dapat membantu siswa untuk mengasah kemampuan berpikir kritisnya karena siswa dituntut untuk berinteraksi secara langsung dengan masyarakat (Arfianawati, 2016). Penggunaan

pendekatan etnosains dalam pembelajaran telah dilakukan misalnya penggunaan subak sebagai cara untuk menjelaskan konsep ekosistem (Sudiana & Surata, 2010), mengaitkan kebiasaan hidup suatu masyarakat misalnya bagaimana makanan tradisional dan khas Indonesia dalam pembelajaran materi zat aditif (Rosyidah *et al.*, 2013).

Penelitian sehubungan dengan pemahaman konsep yaitu Penerapan Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains dapat meningkatkan kemampuan kognitif karena model pembelajaran mengaitkan pembelajaran di kelas dengan apa yang siswa temui di kehidupan sehari-hari dapat mendorong siswa untuk berperan aktif dalam proses pembelajarannya (Arfinawati *et al.*, 2016). Hasil penelitian Cristian *et al.*, (2017) menyatakan budaya lokal dalam pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan siswa. Siswa belajar lebih efektif jika menggunakan lingkungan atau peralatan yang ada disekitarnya, sehingga merangsang rasa ingin tahu siswa, melakukan pengamatan, menanya, membuat kesimpulan, dan mendapatkan pengalaman melalui proses ilmiah.

Penelitian Arfianawati *et al.*, (2016) hasil perhitungan koefisien determinasi (KD) diperoleh besar kontribusi pembelajaran terhadap hasil belajar kognitif adalah 40,1% Hal ini menunjukkan bahwa kontribusi penerapan MPKBE terhadap hasil belajar kognitif pada penelitian ini adalah sebesar 40,1%. Hasil-hasil tersebut menunjukkan bahwa Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains (MPKBE) dapat meningkatkan kemampuan kognitif.

Berdasarkan uraian diatas telah dilakukan penelitian untuk menguji “Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terintegrasi *Etnosains* Terhadap Pemahaman Konsep Materi Redoks Siswa MA Negeri Blora”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- (1) Apakah pembelajaran *Problem Based Learning* terintegrasi etnosains berpengaruh terhadap pemahaman konsep siswa MA Negeri Blora?
- (2) Seberapa besar pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep siswa MAN Blora?

1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini yaitu:

- (1) Mengetahui adanya pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep MA Negeri Blora.
- (2) Mengetahui besarnya pengaruh pembelajaran *Problem Based Learning* terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep siswa MA Negeri Blora.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan referensi guna pelaksanaan pembelajaran untuk mengetahui pemahaman konsep dan kemampuan berpikir kritis peserta didik pasca penggunaan model pembelajaran terintegrasi etnosains.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Bagi peserta didik agar menjadi lebih aktif dalam mengikuti pembelajaran dan mampu memahami konsep dalam materi Redoks.
2. Bagi guru, sebagai bahan informasi tentang pemilihan metode pembelajaran yang tepat untuk diterapkan dalam kelas.
3. Bagi sekolah, sebagai saran untuk membantu meningkatkan mutu pendidikan.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA DAN KERANGKA TEORETIS

2.1 Problem Based Learning

2.1.1 Pengertian Problem Based Learning

Kehidupan identik dengan menghadapi masalah. Model pembelajaran ini melatih dan mengembangkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah yang berorientasi pada masalah autentik dari kehidupan aktual siswa, untuk merangsang kemampuan berfikir tingkat tinggi. Kondisi yang tetap harus dipelihara adalah suasana kondusif, terbuka, negosiasi, dan demokratis.

Problem-Based Learning adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah kehidupan sehari-hari sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang cara berpikir dan memecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi kuliah atau materi pelajaran (Sudarman, 2007).

Tan dalam Rusman (2014) menegaskan bahwa *Problem Based Learning* merupakan inovasi dalam pembelajaran karena kemampuan berpikir siswa betul-betul dioptimalkan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis sehingga siswa dapat memberdayakan, mengasah, menguji, dan mengembangkan kemampuan berfikirnya secara berkesinambungan. Menurut Wena dalam Sutirman (2013) menegaskan bahwa *Problem Based Learning* adalah proses pembelajaran yang menggunakan pendekatan yang sistematis untuk memecahkan masalah atau menghadapi tantangan yang akan diperlukan dalam kehidupan nyata. Sedangkan menurut Rusman (2014) *Problem Based Learning* berkaitan dengan penggunaan intelegensi dari dalam diri individu yang berada dalam sebuah kelompok orang, atau lingkungan untuk memecahkan masalah yang bermakna, relevan, dan kontekstual.

2.1.2 Karakteristik model Problem Based Learning

Teori Liu (2005) yang dikembangkan menjelaskan karakteristik dari *Problem Based Learning*, yaitu :

a. *Learning is student-centered*

Proses pembelajaran dalam *Problem Based Learning* lebih menitik beratkan kepada siswa sebagai orang belajar. Oleh karena itu, *Problem Based Learning* didukung juga oleh teori konstruktivisme dimana siswa didorong untuk dapat mengembangkan pengetahuannya sendiri.

b. *Authentic problems form the organizing focus for learning*

Masalah yang disajikan kepada siswa adalah masalah yang otentik sehingga siswa mampu dengan mudah memahami masalah tersebut serta dapat menerapkannya dalam kehidupan profesionalnya nanti.

c. *New information is acquired through self-directed learning*

Dalam proses pemecahan masalah mungkin saja siswa belum mengetahui dan memahami semua pengetahuan prasyaratnya, sehingga siswa berusaha untuk mencari sendiri melalui sumbernya, baik dari buku atau informasi lainnya.

d. *Learning occurs in small groups*

Agar terjadi interaksi ilmiah dan tukar pemikiran dalam usaha membangun pengetahuan secara kolaborasi, maka *Problem Based Learning* dilaksanakan dalam kelompok kecil. Kelompok yang dibuat menuntut pembagian tugas yang jelas dan penetapan tujuan yang jelas.

e. *Teachers act as facilitators*

Pada pelaksanaan *Problem Based Learning*, guru hanya berperan sebagai fasilitator. Namun, walaupun begitu guru harus selalu memantau perkembangan aktivitas siswa dan mendorong siswa agar mencapai target yang hendak dicapai.

Selain itu terdapat beberapa pendapat mengenai karakteristik dari *Problem Based Learning*, antara lain:

- a. Individu harus memiliki tanggung jawab untuk dapat belajar secara mandiri sehingga individu tersebut dapat mengetahui dan memahami ilmu pengetahuan apa yang telah mereka dapatkan dan pelajari.
- b. Masalah atau kasus yang diberikan merupakan masalah yang tidak terfokus pada satu pokok permasalahan melainkan bersifat luas, sehingga individu di

harapkan dapat berfikir secara kritis dalam mengidentifikasi masalah dalam kasus yang diberikan pada saat diskusi.

- c. Individu dituntut untuk dapat menjelaskan apa yang telah mereka pelajari kepada anggota lainnya dalam kelompok diskusi (Ertmer, 2015).

2.1.3 Langkah-langkah model *Problem Based Learning*

Pelaksanaan *Problem Based Learning* memiliki ciri tersendiri berkaitan dengan langkah pembelajarannya. Langkah-langkah pelaksanaan *Problem Based Learning* sebagai berikut:

- a. Siswa diberi permasalahan oleh guru.
- b. Siswa melakukan diskusi dalam kelompok kecil dan melakukan hal-hal berikut:
 1. Mengklarifikasi kasus permasalahan yang diberikan.
 2. Mendefinisikan masalah.
 3. Melakukan tukar pikiran berdasarkan pengetahuan yang mereka miliki.
 4. Menetapkan hal-hal yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah.
 5. Menetapkan hal-hal yang harus dilakukan untuk menyelesaikan masalah.
- c. Siswa melakukan kajian secara independen berkaitan dengan masalah yang harus diselesaikan. Mereka dapat melakukannya dengan cara mencari sumber di perpustakaan, database, internet, sumber personal atau melakukan observasi.
- d. Siswa kembali kepada kelompok *Problem Based Learning* semula untuk melakukan tukar informasi, pembelajaran teman sejawat, dan bekerjasama dalam menyelesaikan masalah.
- e. Siswa menyajikan solusi yang mereka temukan.
- f. Siswa dibantu oleh guru melakukan evaluasi berkaitan dengan seluruh kegiatan pembelajaran. Hal ini meliputi sejauh mana pengetahuan yang sudah diperoleh oleh siswa serta bagaimana peran masing-masing siswa dalam kelompok (Barret, 2005).

Selain itu dalam metode pembelajaran *Problem Based Learning* terdapat langkah-langkah dalam pelaksanaan diskusi, yaitu:

1. Tahap klarifikasi

Ini merupakan tahap awal pada proses diskusi *Problem Based Learning* dimana pada tahap ini kasus yang telah berisi masalah diberikan kepada peserta diskusi. Selanjutnya mereka akan mengidentifikasi apakah ada kata-kata yang tidak mereka mengerti kemudian akan dijelaskan oleh peserta yang mengetahui artinya.

2. Mencari masalah atau identifikasi masalah

Pada tahap ini, peserta diskusi akan mencari dan mengidentifikasi masalah apa saja yang ada di dalam kasus yang perlu mereka pecahkan dan cari solusinya.

3. *Brainstorming* (curah pendapat)

Pada tahap ini para peserta diskusi akan berdiskusi mengenai masalah yang telah ditentukan sebelumnya dengan pengetahuan yang telah mereka miliki sebelumnya. Pada tahap ini, semua peserta diskusi berkesempatan untuk dapat mengeluarkan pendapat mereka. Semua pendapat yang dikeluarkan akan dicatat oleh notulen dalam diskusi.

4. Penjelasan secara mendalam

Pada tahapan ini, hasil diskusi yang ada pada tahap ketiga dibahas lagi secara lebih mendalam atau lebih rinci.

5. *Learning objective*

Pada tahap ini, apabila hasil dari materi atau pengetahuan pada tahap keempat dirasa masih kurang maka pertanyaan-pertanyaan tersebut akan dijadikan sebagai learning objective sebagai bahan pembelajaran mandiri mereka. Selain itu juga anggota diskusi dapat menentukan materi pembelajaran apa lagi yang mereka butuhkan untuk memecahkan masalah yang ada pada kasus yang diberikan dalam bentuk pertanyaan.

6. Mencari informasi

Setelah menentukan materi pembelajaran, para peserta diskusi akan belajar secara mandiri untuk mencari atau mengumpulkan informasi yang mereka butuhkan melalui sumber-sumber terpercaya.

7. Sintesis

Tahap ini merupakan tahapan akhir dari proses diskusi. Para peserta diskusi saling mengemukakan pendapat yang mereka dapatkan pada saat belajar secara mandiri mengenai masalah yang telah ada sebelumnya. Proses ini nantinya akan memberikan jawaban dan solusi dari pertanyaan mereka yang ada pada tahapan penentuan *learning objective*.

8. *Feedback*

Setelah proses diskusi selesai, baik fasilitator maupun peserta diskusi saling memberikan masukan mengenai proses diskusi yang telah mereka lakukan agar dapat memperbaiki diskusi selanjutnya (Pagander & Read, 2014).

Selain itu hal-hal yang terjadi dalam diskusi kelompok *Problem Based Learning*, yaitu :

- a. *Forming* Pada awal diskusi kelompok baru akan berbicara secara superfisial.
- b. *Norming* Pada tahap kedua, peraturan dan tujuan kelompok akan dibahas secara informal sehingga akan muncul berbagai komentar dalam kelompok.
- c. *Storming* Pada tahap ini mahasiswa dalam kelompok diskusi akan mulai menyampaikan pengetahuan dalam membahas tujuan. Dalam tahap ini mungkin akan muncul emosi karena ketidaksamaan dalam persepsi pengetahuan maka tutor harus membina kebersamaan mahasiswa dalam diskusi.
- d. *Reforming* Pada tahap ini mahasiswa mencapai kesepakatan atau keputusan tentang tugas-tugas yang akan dilakukan oleh kelompok.
- e. *Disbanding* Merupakan tahap terakhir yaitu tutor kelompok memutuskan waktu diskusi telah habis.

3.1.4 Kelebihan model *Problem Based Learning*

- a. *Student centered: Problem Based Learning* mendorong *active learning*, memperbaiki pemahaman, retensi, dan pengembangan *life long learning skills*.

- b. *Generic competencies: Problem Based Learning* memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk mengembangkan *generic skills* dan *attitudes* yang diperlukan dalam praktiknya dikemudian hari.
- c. *Integration: Problem Based Learning* memberi fasilitas tersusunnya *integrated core curriculum*.
- d. *Motivation: Problem Based Learning* cukup menyenangkan bagi mahasiswa dan tutor. Prosesnya membutuhkan partisipasi seluruh mahasiswa dalam proses pembelajarannya. Lingkungan belajar memberi stimulasi untuk meningkatkan motivasi.
- e. *Deep learning: Problem Based Learning* mendorong pembelajaran yang lebih mendalam bagi mahasiswa sehingga akan meningkatkan pemahaman bagi mereka.
- f. *Contructivist approach*: mahasiswa mengaktifkan *prior knowledge* dan mengembangkannya pada pengetahuan konseptual yang sedang dihadapi.
- g. Meningkatkan kolaborasi antara berbagai ilmu kedokteran dasar dan klinik.

3.1.5 Kelemahan model *Problem Based Learning*

- a. *Human resource*: jumlah pengajar yang diperlukan dalam proses tutorial lebih banyak dari pada sistem konvensional.
- b. *Other resources*: banyak mahasiswa yang ingin mengakses internet dalam waktu bersamaan untuk mencari referensi.
- c. *Role models*: mahasiswa dapat terbawa dalam situasi konvensional dimana tutor yang seharusnya sebagai fasilitator memberikan materi selama proses diskusi (Wood, 2003).

2.2 Etnosains

Etnosains adalah sistem pengetahuan dan kognisi (gagasan/pikiran) khas untuk suatu budaya tertentu. Penekanannya adalah pada sistem atau perangkat pengetahuan yang khas dari suatu masyarakat (Sudarmin, 2014). Pembelajaran berpendekatan Etnosains menurut Pannen dalam Sardjiyo (2005) salah satu caranya adalah mengkaitkan ilmu pengetahuan yang akan dipelajari dengan budaya dimana siswa berasal. Penelitian Emdin (2011) menunjukkan bahwa menghubungkan

antara sains dan budaya dapat mempengaruhi peningkatan hasil akademik peserta didik.

Penggunaan pendekatan etnosains dalam pembelajaran telah dilakukan misalnya penggunaan subak sebagai cara untuk menjelaskan konsep ekosistem (Sudiana & Surata, 2010), mengaitkan kebiasaan hidup suatu masyarakat misalnya bagaimana mereka mempergunakan tumbuhan tradisional maupun mengelola lahan dalam mengajarkan siswa tentang biodiversitas (Anwari *et al.*, 2016) ataupun mengaitkan makanan tradisional dan khas Indonesia dalam pembelajaran materi zat aditif (Rosyidah *et al.*, 2013). Salah satu materi kimia dimana miskonsepsi masih terjadi adalah materi asam basa. Penelitian Pinarbasi (2007) menunjukkan bahwa 70% siswa mengalami miskonsepsi tentang proses hidrolisis. Hasil penelitian Rosyidah *et al.*, (2013) menemukan bahwa penggunaan etnosains dalam pembelajaran zat aditif membuat siswa memperoleh pembelajaran yang bermakna, dan Novak (2002) menyatakan bahwa rekonstruksi konseptual dapat terjadi jika terjadi pembelajaran yang bermakna.

Aji (2017) mengemukakan bahwa struktur kurikulum di SD harus bersifat holistik berbasis sains (alam, sosial, dan budaya). Melalui pembelajaran etnosains siswa dapat melakukan observasi secara langsung sehingga akan memudahkan siswa dalam mengidentifikasi, menjelaskan fenomena secara ilmiah, serta menyimpulkan. Pengetahuan budaya tidak hanya berkaitan dengan kearifan lokal, tetapi juga mengenai filosofi kehidupan bermasyarakat. Hal tersebut akan berdampak pada penanaman nilai-nilai budaya serta pembentukan karakter pada diri siswa. Pembelajaran etnosains relevan dengan landasan filosofi pengembangan kurikulum 2013, yaitu: 1) pendidikan berakar pada budaya bangsa untuk membangun kehidupan bangsa pada masa kini dan masa mendatang; 2) siswa adalah pewaris budaya bangsa yang kreatif; 3) pendidikan ditujukan untuk mengembangkan kecerdasan intelektual dan kecemerlangan akademik melalui pendidikan disiplin ilmu; 4) pendidikan untuk membangun kehidupan masa kini dan masa depan yang lebih baik dari masa lalu dengan berbagai kemampuan intelektual, kemampuan berkomunikasi, sikap sosial, kepedulian, dan berpartisipasi untuk membangun kehidupan masyarakat dan bangsa yang lebih baik.

Berdasarkan data hasil penelitian diperoleh bahwa siswa memiliki respon yang baik atau positif untuk pembelajaran dengan bermuatan etnosains yang telah dilakukan mampu memberikan ketertarikan yang tinggi pada siswa. Berdasarkan angket, respon siswa menyatakan bahwa setelah mengikuti kegiatan pembelajaran ini mereka lebih memahami konsep materi dan siswa dapat menggunakan pengetahuan sains dalam aplikasi kehidupan sehari-hari, serta dapat menarik simpulan berdasarkan bukti-bukti yang berkaitan dengan sains (Ariningtyas, 2017)

2.3 Pembelajaran Etnosains Pada Materi Redoks

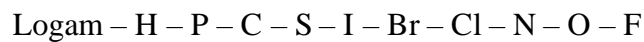
Rahayu & Sudarmin (2015) pada penelitiannya bahwa pengembangan modul IPA terpadu berbasis Etnosains tema energi dalam kehidupan untuk menanamkan jiwa karakter konservasi, layak dan efektif digunakan dalam pembelajaran IPA di SMP serta dapat mengembangkan nilai karakter konservasi siswa. Arlianovita *et al.*, (2015) dalam seminar penelitiannya membuktikan dalam penelitiannya pendekatan Etnosains dalam proses pembuatan tempe dapat berpengaruh meningkatkan kemampuan pemahaman siswa.

Arfianawati *et al.*, (2016) dalam penelitiannya yang berjudul model pembelajaran berbasis etnosains untuk membuktikan adanya pengaruh 40,1 % terhadap hasil belajar kognitif dan keterampilan berpikir kritis siswa secara berturut-turut pada materi hidrolisis garam.

Purba (2007) menyatakan bahwa reaksi redoks merupakan gabungan dari dua reaksi, yaitu reaksi oksidasi dan reaksi reduksi. Reaksi reduksi oksidasi (redoks) merupakan suatu konsep ilmu kimia, pada awalnya istilah oksidasi diterapkan pada aksi suatu senyawa yang bergabung dengan oksigen, sedangkan istilah reduksi digunakan untuk menggambarkan reaksi bahwa oksigen diambil dari suatu senyawa atau dengan kata lain peristiwa pelepasan oksigen.

Pada reaksi redoks ada unsur yang bertindak sebagai reduktor, dan ada unsur yang bertindak sebagai oksidator. Reduktor adalah zat yang mengalami oksidasi, sedangkan oksidator adalah zat yang mengalami reduksi. Pada reaksi redoks ada juga istilah reaksi autoreduksi, yaitu reaksi redoks dengan satu jenis unsur yang bilangan oksidasinya berubah mengalami oksidasi dan reduksi sekaligus.

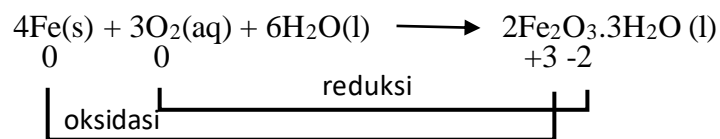
Bilangan oksidasi adalah banyaknya muatan suatu atom unsur, jika atom alam senyawa tersebut membentuk ion. Suatu zat dikatakan mengalami oksidasi jika dalam reaksinya mengalami kenaikan bilangan oksidasi (biloks). Perhatikanlah deret unsur berikut :



Jika unsur-unsur diatas bereaksi membentuk senyawa, maka unsur yang posisinya paling kiri akan mempunyai bilangan oksidasi positif. Sementara itu, unsur yang posisinya paling kanan mempunyai bilangan oksidasi negatif. Misalnya, senyawa KCl Unsur K (logam) posisinya lebih kiri daripada Cl. Oleh karena itu, unsur K memiliki bilangan oksidasi positif (+1), sedangkan unsur Cl memiliki bilangan oksidasi negatif (-1)

1. Pengkaratan Logam Besi

Kebanyakan logam memiliki sifat mudah berkarat. Pengkaratan logam merupakan peristiwa oksidasi logam oleh oksigen dari udara.

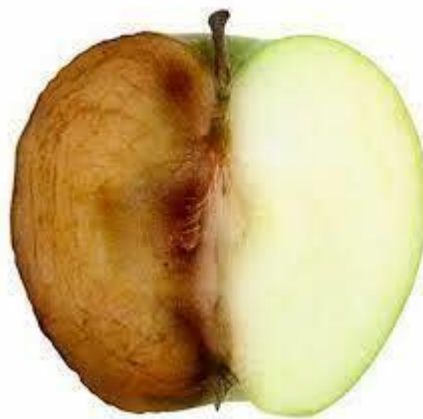


Berdasarkan reaksi tersebut, bilangan oksidasi Fe sebagai pereaksi adalah nol, sedangkan bilangan oksidasi Fe pada $\text{Fe}_2\text{O}_3 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$ adalah +3. Berarti, Fe mengalami oksidasi karena biloksnya bertambah. Adapun bilangan oksidasi O pada O_2 adalah 0, sedangkan bilangan oksidasi O pada Fe_2O_3 adalah -2. Berarti biloks O berkurang (dari 0 menjadi -2) atau mengalami reaksi reduksi.

Konteksi etnosains pada perkaratan besi adalah rel kereta api yang ada di sepanjang jalan kota Pekalongan. Masyarakat mengenalnya adalah peristiwa perkaratan. Ditinjau dari ilmu kimia bahwa peristiwa perkaratan merupakan salah satu contoh reaksi redoks yang ditandai dengan penambahan dan penurunan bilangan oksidasi pada reaksinya. Berdasarkan reaksinya penjelasan mengenai reaksi perkaratan adalah logam besi yang dibiarkan di udara bebas bereaksi dengan air. Sehingga mengalami peristiwa korosi yang disebut dengan karat.

2. *Browning* Pada Buah Apel

Proses *browning* enzimatis disebabkan karena adanya aktivitas enzim pada bahan pangan segar, seperti pada susu segar, buah-buahan dan sayuran. Pencoklatan enzimatis terjadi pada buah-buahan yang banyak mengandung substrat phenolik, katekin, tirosin, asam kafeat, asam klorogenat, serta leukoantosianin dapat menjadi substrat proses pencoklatan. Reaksi ini dapat terjadi bila jaringan tanaman terpotong, terkupas dan karena kerusakan secara mekanis yang dapat menyebabkan kerusakan integritas jaringan tanaman.



Gambar 2.1 Proses Terjadinya *Browning*

Pencoklatan enzimatis merupakan reaksi pewarnaan yang banyak terjadi pada buah dan sayuran sebagai akibat interaksi oksigen, senyawa phenol, dan enzim poliphenol oksidase (PPO). Pencoklatan biasanya diawali dengan oksidasi enzimatis monophenol menjadi o-diphenol dan kemudian o-diphenol menjadi kuinon, yang selanjutnya akan mengalami polimerisasi non enzimatis sehingga terbentuk pigmen berwarna coklat. Pencoklatan tidak hanya berpengaruh terhadap tampilan produk potong segar, tetapi akan berpengaruh pula terhadap kualitas sensoris lainnya seperti rasa, aroma, tekstur, dan kandungan gizi (Jiang Y. 2004).

3. Oli (Minyak Pelumas)

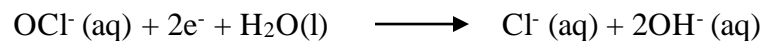
Pelumas adalah zat kimia yang umumnya cairan dan diberikan di antara dua benda bergerak untuk mengurangi gaya gesek. Zat ini merupakan fraksi hasil destilasi minyak bumi yang memiliki suhu 105-135 derajat celcius. Umumnya pelumas terdiri dari 90% minyak dasar dan 10% zat tambahan. Salah satu penggunaan pelumas paling utama adalah oli mesin yang dipakai pada mesin

pembakaran dalam (Wikipedia). Sistem pelumasan ini memiliki beberapa fungsi dan tujuan,

- Mengurangi gesekan serta mencegah keausan dan panas, dengan cara oli dapat membentuk suatu lapisan tipis (oil film) untuk mencegah kontak langsung permukaan logam dengan logam.
- Sebagai media pendingin, yaitu dengan menyerap panas dari bagian-bagian yang mendapat pelumasan dan kemudian membawa serta memindahkannya pada sistem pendingin.
- Sebagai bahan pembersih, yaitu dengan mengeluarkan kotoran pada bagianbagian mesin.
- Mencegah karat pada bagian-bagian mesin.

4. Pemutih Pakaian

Untuk membersihkan noda pada kain putih yang tidak dapat dibersihkan dengan detergen biasa. Jenis zat pemutih yang banyak digunakan dalam produk pemutih pakaian adalah natrium hipoklorit (NaOCl). Jika dilarutkan dalam air, NaOCl akan terurai menjadi Na^+ dan OCl^- . Ion Cl^- akan tereduksi menjadi ion klor dan ion hidroksida.



Biloks Cl dalam OCl^- adalah +1 sedangkan biloks Cl^- adalah -1. Berarti, Cl mengalami reduksi atau bertindak sebagai oksidator. Sifat oksidator inilah yang menyebabkan NaOCl dapat mengoksidasi noda pada kain. Dalam konteks etnosains, masyarakat biasa menyebut pemutih pakaian dapat membersihkan noda karena terdapat zat kimia. Menurut reaksi kimia benar pemutih pakaian biasanya mengandung zat kimia natrium hipoklorit (NaOCl), zat kimia ini dapat mengangkat noda karena bereaksi dengan air membentuk ion-ionnya. Berdasarkan reaksi kimianya dapat ditunjukkan adanya peristiwa reduksi dan oksidasi, berdasarkan penurunan dan kenaikan biloks. Kemampuan zat kimia (NaOCl) mengoksidasi ini yang menyebabkan noda kain terangkat.

5. Proses Pembuatan Tape

Proses pembuatan tape dari tinjauan Teknik Kimia merupakan proseskonversi karbohidrat (pati) yang terkandung dalam ketan hitam menjadi gula

kemudian berlanjut menjadi alkohol melalui proses biologi dan kimia (biokimia) berikut:

Hidrolisis Fermentasi

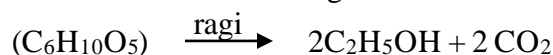


Proses hidrolisis melalui reaksi sebagai berikut :

Hidrolisis



Fermentasi oleh ragi, misalnya *Saccharomyces cerevisiae* dapat menghasilkan etil alkohol (etanol) dan CO_2 melalui reaksi sebagai berikut :



2.4 Pemahaman Konsep

Pembelajaran kimia menekankan pada cara siswa menguasai konsep-konsep dan bukan menghafal fakta satu sama lain. Konsep-konsep kimia mempunyai tingkat generalisasi dan abstraksi tinggi yang menyebabkan siswa dapat mengalami kesukaran dalam penguasaan konsep (Karima & Supardi, 2014). Sebagaimana dikutip oleh Fajariningtyas dan Yuniastri (2015), belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan. Konsep-konsep tersebut sebagai dasar berpikir siswa untuk merumuskan prinsip-prinsip dan memecahkan masalah. Ketika pembelajaran berlangsung siswa mengkonstruksi pengetahuannya menjadi konsep yang utuh.

Nuzilatus (2014) menyatakan bahwa pemahaman adalah kemampuan seseorang untuk menangkap makna dan arti dari bahan yang dipelajari, yang dinyatakan dengan menguraikan isi pokok dari suatu bacaan atau mengubah data yang disajikan dalam bentuk tertentu ke bentuk yang lain.

Depdiknas (2008) menyatakan bahwa pemahaman berasal dari kata paham yang berarti pengertian, pendapat, pikiran, aliran, haluan, pandangan, mengerti benar (akan), tahu benar (akan); pandai dan mengerti benar (tentang suatu hal). Selanjutnya pemahaman berarti proses, perbuatan, cara memahami atau memahamkan. Kesimpulannya pemahaman adalah kemampuan untuk memperoleh pengertian, atau menemukan suatu makna dari suatu hal. Hiebert dan Carpenter (1992) menyatakan bahwa pemahaman merupakan aspek yang sangat mendasar

dalam belajar dan setiap pembelajaran matematika seharusnya lebih memfokuskan untuk menanamkan konsep berdasarkan pemahaman karena matematika tidak ada artinya jika hanya dihafalkan saja. Oleh karena itu dalam belajar matematika pemahaman penting dimiliki oleh siswa.

Siswa merasa lebih nyaman mengeluarkan pendapat dan memberikan jawaban atas soal-soal yang ada tanpa merasa takut salah, serta saling melengkapi pendapat teman untuk mendapatkan jawaban yang tepat. Kondisi ini dapat berdampak positif terhadap hasil belajar (wijayati *et al.*, 2019).

2.4 Indikator Pemahaman Konsep

Wardhani (2006) menyatakan bahwa ada beberapa indikator yang menunjukkan suatu pemahaman konsep adalah:

- a. menyatakan ulang sebuah konsep
- b. mengklarifikasi objek-objek menurut sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya)
- c. memberi contoh dan non-contoh dari konsepnya
- d. menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis
- e. mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep
- f. menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu

Dalam penelitian siswa dikatakan paham konsep apabila memenuhi kriteria di atas dan mendapatkan skor sebagai berikut:

Tabel 2.1 Rentang Skor Siswa Paham Konsep

Rentang Skor	Kriteria
0-40	Tidak Paham Konsep
41-80	Miskonsepsi
81-124	Paham Konsep

2.5 Redoks

Kompetensi Inti (KI) terdiri atas empat yaitu:

- (1) Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

- (2) Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai) santun, responsif, dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- (3) Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya 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.
- (4) Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan maupun menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan.

Kompetensi Dasar (KD) pada KI 3

- 3.9 Menentukan bilangan oksidasi unsur untuk mengidentifikasi reaksi reduksi dan oksidasi serta penamaan senyawa

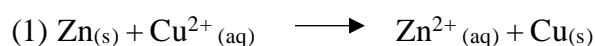
Indikator:

- 3.9.1 Membedakan peristiwa redoks ditinjau dari pelepasan dan pengikatan oksigen, pelepasan dan penerimaan elektron, dan peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi.
- 3.9.2 Menentukan bilangan oksidasi unsur dalam senyawa dan ion.
- 3.9.3 Menentukan nama senyawa berdasarkan bilangan oksidasi.
- 3.9.4 Menentukan oksidator dan reduktor dari suatu reaksi redoks.
- 3.9.5 Membedakan reaksi redoks bukan reaksi redoks.
- 3.9.6 Mengidentifikasi reaksi autoredoks.
- 3.9.7 Memberikan contoh peristiwa redoks dalam kehidupan sehari-hari.

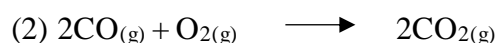
2.5.1 Pengertian Redoks

2.5.1.1 Konsep Oksidasi dan Reduksi

Ada golongan-golongan reaksi kimia yang penting yakni terjadi perpindahan elektron sebagai contoh dapat diberikan:



Reaksi diatas adalah contoh suatu reaksi redoks dengan perpindahan elektron yang tidak terlihat jelas, contohnya:



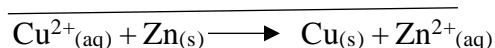
Oksidasi dapat dinyatakan sebagai suatu perubahan kimia yaitu unsur memberikan atau melepaskan elektron dan diikutsertai dengan penambahan bilangan oksidasi. Kebalikannya reduksi adalah suatu proses dengan suatu unsur menerima atau menangkap elektron dan diikutsertai dengan pengurangan bilangan oksidasi. Kehilangan elektron suatu zat selalu diikutsertai oleh penerimaan elektron oleh suatu zat lain sehingga merupakan reaksi redoks.

2.5.2 Bilangan Oksidasi

Bilangan oksidasi atau tingkat oksidasi suatu unsur merupakan bilangan bulat positif atau negatif yang diberikan kepada suatu unsur dalam membentuk senyawa. Penentuan bilangan oksidasi dapat dilakukan dengan memperhatikan ikatan, skala keelektronegatifan dan struktur molekul.

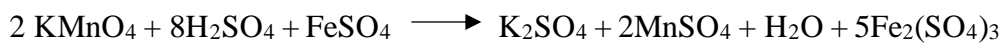
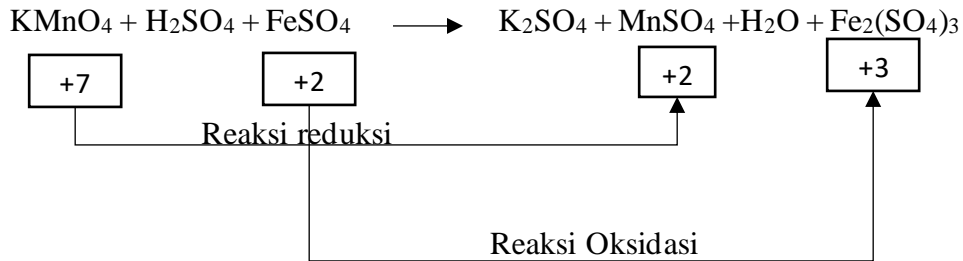
2.5.3 Reaksi Redoks

Konsep setengah reaksi: reaksi redoks dapat dipecah menjadi dua setengah reaksi, bahkan masing-masing setengah reaksi dapat dilakukan secara eksperimental ditempat terpisah.



Reaksi redoks berdasarkan bilangan oksidasi

Contoh:

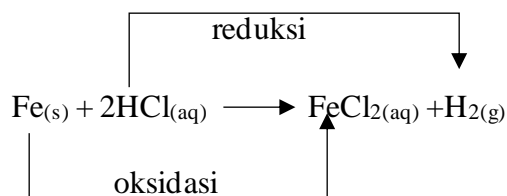


(Imam & Luhbandjono, 2014).

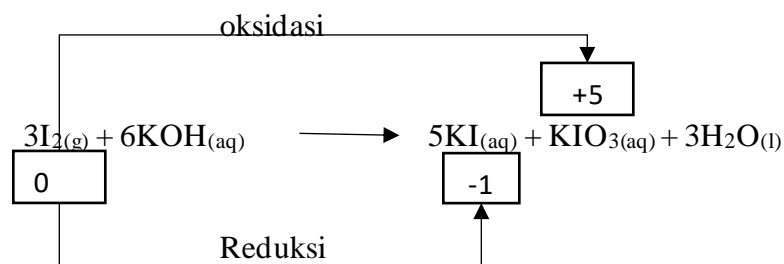
2.5.4 Pengoksidasi dan Pereduksi

Di dalam reaksi redoks terdapat zat-zat yang bertindak sebagai pereduksi (reduktor) dan pengoksidasi (oksidator). Reduktor adalah zat yang di dalam reaksi redoks menyebabkan zat lain mengalami reduksi, sedangkan pereduksi mengalami oksidasi. Oksidator adalah zat yang di dalam reaksi redoks menyebabkan zat lain mengalami oksidasi, sedangkan pengoksidasi mengalami reduksi.

Contoh:



Apabila di dalam suatu reaksi redoks ada zat yang mengoksidasi atau mereduksi dirinya sendiri, maka reaksi tersebut disebut dengan reaksi autoredoks.



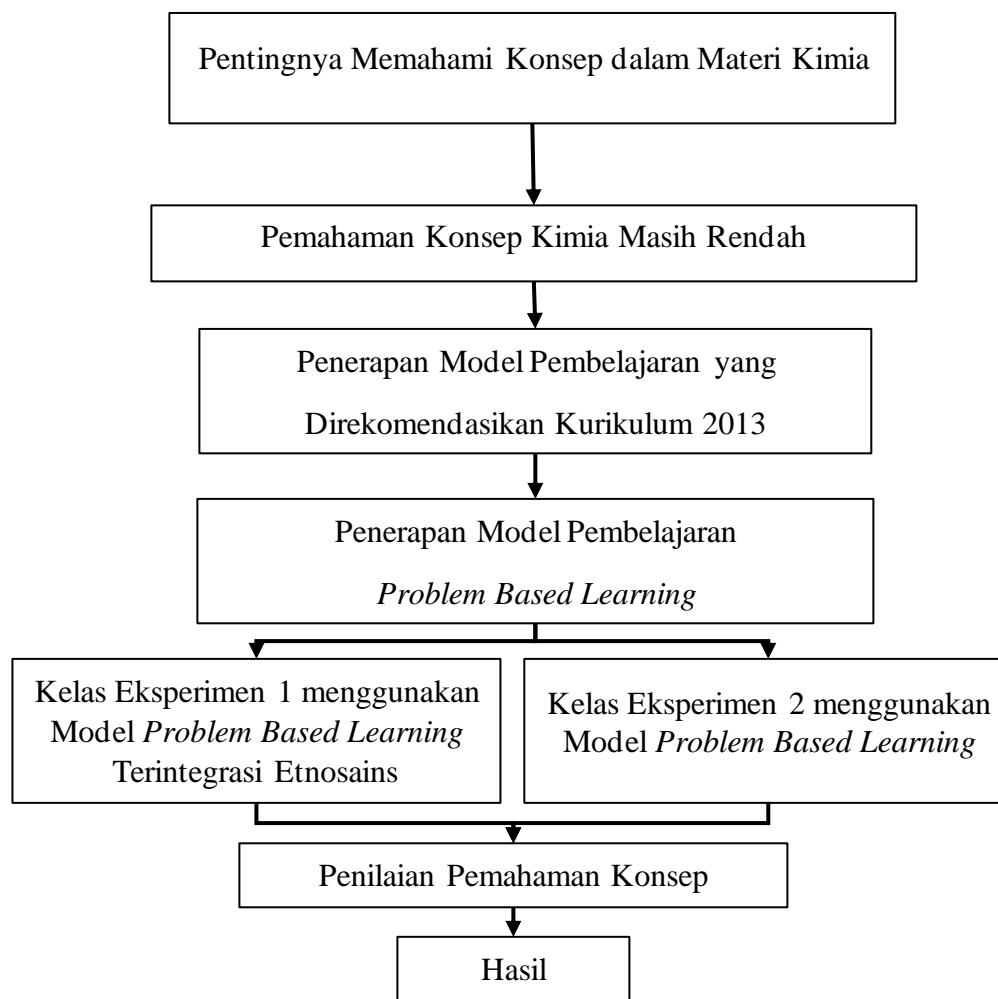
2.6 Kerangka Berpikir

Proses belajar mengajar sebagai peristiwa penting dalam sebuah pendidikan perlu ditingkatkan terutama dari segi kualitas, karena kualitas proses pembelajaran akan mempengaruhi kualitas hasil belajar. Sudah saatnya pembelajaran diarahkan pada pembentukan mandiri, cerdas, kreatif, dan dapat menghadapi segala permasalahan hidupnya, baik yang menyangkut dirinya maupun masyarakat, bangsa dan negaranya. Oleh karena itu, sudah saatnya pula terjadi perubahan pemikiran dengan menekankan pada aktivitas siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir, kecakapan mencari, menemukan, dan memecahkan masalah sehingga siswa lebih dominan dan peranan guru bergeser pada merancang atau mendesain suatu pembelajaran.

Problem Based Learning adalah Problem lingkungan belajar yang di dalamnya menggunakan masalah untuk belajar. Yaitu, sebelum siswa mempelajari suatu hal, mereka diharuskan mengidentifikasi suatu masalah, baik yang dihadapi secara nyata maupun telah kasus. Masalah diajukan sedemikian rupa sehingga para pebelajar menemukan kebutuhan belajar yang diperlukan agar mereka dapat memecahkan masalah tersebut. Penerapan metode *Problem Based Learning* ini merupakan suatu bentuk implementasi team learning dan personal mastery menuju suatu organisasi pembelajar.

Sedangkan *Problem Based Learning* terintegrasi Etnosains merupakan salah satu model yang sesuai untuk mengembangkan daya ingat karena Etnosains merupakan strategi penciptaan lingkungan belajar dan perancangan pengalaman belajar yang mengintegrasikan budaya sebagai bagian dari proses pembelajaran Kimia. Etnosains diimplementasikan dalam pembelajaran Kimia dengan dengan cara memasukkan budaya yang berkembang di masyarakat ke dalam pembelajaran Kimia.

Variabel dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan variabel terikat. Dimana variable bebasnya adalah model pembelajaran Problem Based Learning dan model pembelajaran Problem Based Learning terintegrasi Etnosains, sedangkan variable terikatnya adalah pemahaman konsep siswa. Hubungan antara variable itu digambarkan dalam Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran

2.7 Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara dari suatu masalah yang dihadapi dan perlu diuji kebenarannya dengan data yang lebih lengkap dan menunjang. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh *problem based learning* terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep siswa pada materi redoks. Berikut ini perumusan hipotesis dari penelitian ini:

Ho : Tidak ada pengaruh pembelajaran *problem based learning* terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep siswa pada materi redoks.

H₁ : Ada pengaruh pembelajaran *problem based learning* terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep siswa pada materi redoks.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang “Pengaruh Model Problem Based Learning Terintegrasi Etnosains Terhadap Pemahaman Konsep Redoks Siswa MA Negeri Blora” dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

- 1) Ada pengaruh pembelajaran problem based learning terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep pada materi redoks siswa kelas X MA Negeri Blora;
- 2) Besarnya pengaruh problem based learning terintegrasi etnosains terhadap pemahaman konsep kimia siswa kelas X MA Negeri Blora sebesar 0,81%;

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dari hasil penelitian “Pengaruh Model Problem Based Learning Terintegrasi Etnosains Terhadap Pemahaman Konsep Redoks Siswa MA Negeri Blora” untuk peneliti berikutnya antara lain:

- 1) Pada pembelajaran terintegrasi hendaknya guru dapat mengatur waktu dengan baik selama pembelajaran agar tidak terjadi kekurangan jam pelajaran.
- 2) Guru hendaknya mempersiapkan terlebih dahulu mengenai demonstrasi apa yang akan disampaikan kepada siswa agar tidak terjadi ketidak sesuaian konsep antara guru dan siswa.

Daftar Pustaka

- Aji, S. D. (2017). Etnosains dalam Membentuk Kemampuan Berpikir Kritis dan Kerja Ilmiah Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika III 2017*. Universitas PGRI Madiun. 15 Juli 2017. 7-11.
- Andrianie, D., Sudarmin., & Wardani, S. (2018). Representasi Kimia Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Redoks Melalui Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Berbantuan LKS. *Chemistry in Education*, 7(2), 75.
- Anwari, Nahdi, M. S., & Sulistyowati, E. (2016). Biological Science Learning Model Based on Turgo's Local wisdom on Managing Biodiversity. *AIP Conference Proceedings 1708*, doi:10.1063/1.4941146
- Arfianawati, S., Sudarmin., & Sumarni, W. (2016). Model Pembelajaran Kimia Berbasis Etnosains Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 21(1), 46-51.
- Arifin, Z. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. PT. Remaja Rosdakarya: Bandung.
- Arikunto, S. (1986). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Bina Aksara.
- Arikunto, S. (2008). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Karya.
- Ariningtyas, A., Wardani, S., & Mahatmanti, W. (2017). Efektivitas Lembar Kerja Siswa Bermuatan Etnosains Materi Hidrolisis Garam untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa SMA. *Journal of Innovative Science Education*, 2(2), 197.
- Asnila, Z., Deswita, H., & Pengaraian, U. P. (2016). Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas X SMAN 3 Tambusai. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 1-3.
- Atmojo, S.E. (2012). Profil Keterampilan Proses Sains dan Apresiasi Siswa terhadap Profesi Pengrajin Tempe dalam Pembelajaran IPA Berpendekatan Etnosains. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(2), 115-122.
- Barret, T. (2005). *Understanding Problem Based Learning. Handbook of Enquiry and Problem-based Learning: Irish Case Studies and International Perspectives*. AISHE READINGS.

- Chotimah, H. (2017). Peningkatan Keterampilan Diskusi Siswa Kelas X SMAN 1 Pleret Bantul Melalui Model Pembelajaran Two Stay Two Stray. *Jurnal Ilmiah Edukasi & Sosial*, 8(1), 29-40.
- Depdiknas. (2008). Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa (Edisi Keempat). Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Emdin, C. (2011). Droppin' science and dropping science: African American males and urban science education. *JAAME*, 2(1), 1-15.
- Ertmer, P. (2015). *Essential Reading in Problem-based Learning*. Indiana: Purdue University Press
- Etiubon, R.U. & Ugwu, A.N. (2016). ProblemBased Learning and Students Academic Achievement on Thermodynamics: A Case Study of University of Uyo. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 6(5), 641.
- Fajarianingtyas, D.A., & Yuniastri, R. (2015). Upaya reduksi miskonsepsi siswa pada konsep reaksi redoks melalui model guided Inquiry di SMA Negeri I Sumenep. *Jurnal Lentera Sains (Lensa)*, 5(2), 37-46.
- Gultom, M., & Hariyati, D. A. (2018). Pengaruh Pendekatan Pembelajaran *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa di MTs Negeri Rantauprapat. *Jurnal Pembelajaran dan Biologi*, 4 (2), 1-5.
- Gondwe, M., & Longnecker, N. (2014). Scientific and Cultural Knowledge in Intercultural Science Education: Student Perceptions of Common Ground. *Research in Science Education*, 45(1), 117-147.
- Hengky, F., Imam, K.S., & Sumarto, W. (2018). Pengaruh Pembelajaran *Guided Discovery Learning* Berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik Terhadap Pemahaman Konsep. *Unnes Science Education Journal*, 7(2), 37.
- Hiebert, J. & Carpenter P.T. (1992). *Learning and Reaching with Understanding. Dalam D. A Grouws (Ed). Handbook of Research in Mathematics Teaching and Learning*. New York: Macmillan Publishing Company.
- Ibrahim, M. (2012). *Seri Pembelajaran Inovatif: Konsep, Miskonsepsi dan Cara Pembelajarannya*. Surabaya: Unesa University Press.
- Juliawan, D. 2012. *Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Pemahaman Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Kuta Tahun Pelajaran 2011/2012*. Disertasi tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Karima, F., & Supardi, K. I. (2015). Penerapan model pembelajaran mea dan react pada materi reaksi redoks. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 9(1), 1431-1439.

- Kartimi. (2014). Implementation Of Biology Learning Based On Local Science Culture To Improvement Of Senior High School Students Learning Outcome In Cirebon District And Kuningan District. *Scientiae Education*, 3(2), 1-10.
- Khusniati, M. (2014). Model Pembelajaran Sains Berbasis Kearifan Lokal Dalam Menumbuhkan Karakter Konservasi. *Indonesian Journal of Conservation*. 3(1), 67–74.
- Liu, M. (2005). *Motivating Students Through Problem-based Learning*. Austin: University of Texas.
- Maydianti, D.S. & Henny, E.C. (2017). Upaya Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa melalui Model Problem Based Learning (PBL) dengan Strategi ARIAS terhadap Pembelajaran Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM)*, 1(1), 77-98.
- Nisa, A., Sudarmin, & Samini. (2015). Efektivitas Penggunaan Modul Terintegrasi Etnosains Dalam Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4(3), 1049–1056.
- Novak, J.D. (2002). Meaningful Learning: The Essential Factor for Conceptual Change in Limited or Inappropriate Proportional Hierarchies Leading to Empowerment of Learners. *Science Education*, 86(4), 548-571.
- Nuzilatus, R. S. (2014). Peningkatan Pemahaman Mata Pelajaran Pkn Materi Globalisasi Dengan Strategi Critical Incident Pada Siswa Kelas Iv Mi Ma'arif Nu Sukodadi. *Thesis* tersedia [Online] <http://digilib.uinsby.ac.id/872/>. Diakses pada 26 Februari 2019.
- Nyoman, R., Wayan, K., Nyoman, S. (2015). Komposari Peningkatan Pemahaman Konsep Kimia dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Antara Yang Dibelajarkan dengan Model Pembelajaran Project Based Learning dan Discovery Learning. *e- Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. (5), 2-3.
- Novita, G. A. D. L., Sudana, D. N., & Riastini, Pt. N. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran PBL terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas V SD di Gugus IV Diponegoro Kecamatan Mendoyo. *Jurnal Mimbar PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, 2(1), 111.
- Pagander, L., & Read, J. (2014). *Is Problem-based Learning (PBL) an Effective Teaching Method?*. Linkopings University: Swedish.
- Pinarbasi, T. (2007). Turkish Undergraduate Students' Misconceptions on Acid and Bases. *Journal of Baltic Science Education*, 6(1), 23-34.

- Radhiana, A., Masriani, Hadi, L. (2016). Pengaruh Model Problem Based Instruction (PBI) Pada Materi Redoks Terhadap Pemahaman Konsep Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 5(10)
- Rahayu, W. E., & Sudarmin. (2015). Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi dalam Kehidupan untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa. *Unnes Science Education Journal*, 4(2), 920-926.
- Rosyidah, A, N. (2013). Pengembangan Modul Ipa Berbasis Etnosains Zat Aditif dalam Makanan Untuk Kelas VIII SMP Negeri 1 Pegandon Kendal. *Unnes Science Education Journal*, 2(1), 133-139.
- Rusman. (2014). *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Sardjiyo. (2005). Pembelajaran Berbasis Budaya Model Inovasi Pembelajaran Dan Implementasi Kurikulum Berbasis Kompetensi. *Jurnal Pendidikan*, 6(2), 83-98.
- Sarnapi. (2016). Pikiran Rakyat: Peringkat Pendidikan Indonesia Masih Rendah. www.pikiran-rakyat.com. Diakses 7 Maret 2019.
- Sarini, P., & Selamat, K. (2019). Wahana Pengembangan Bahan Ajar Etnosains Bali bagi Calon Guru IPA : *Jurnal Matematika , Sains , dan Pembelajarannya*. 13(1), 27–39.
- Sari, M. & Afridewi, P. 2012. Pembelajaran Berbasis Masalah (Problem Based Learning) Untuk Pemahaman Konsep Ekosistem Di SMA Budhi Luhur Pekanbaru. *Jurnal Lektura*, 3(2), 1012-2014.
- Sudarmin. (2015). *Pendidikan karakter, Etnosains dan Kearifan Lokal: Konsep dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Sudarmin. (2014). *Pendidikan Karakter, Etnosains dan Kearifan Lokal (Pertama ed.)*. Semarang: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Sudarman. (2007). Problem Based Learning: Suatu Model Pembelajaran untuk Mengembangkan dan Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, 2(2), 68-73.
- Sudarmo, U. (2016). *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Sudiana, I.M., & Surata, I.K. (2010). IPA Biologi Terintegrasi Etnosains Subak untuk Siswa SMP: Analisis tentang Pengetahuan Tradisional Subak yang Dapat Diintegrasikan dengan Materi Biologi SMP. *Suluh Pendidikan*, 8(2), 43-51.

- Sudjana. (2005). *Metode Statistika Edisi ke-6*. Bandung : Tarsito
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Supardi, K.I., & Luhbandjono, G. (2014). *Kimia Dasar II*. Semarang: Universitas Negeri Semarang
- Sutirman. (2013). *Media dan Model-model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Yerimadesi., Bayharti., & Oktavirayanti, R. (2018). Validitas Dan Praktikalitas Modul Reaksi Redoks dan Sel Elektrokimia Berbasis Guided Discovery Learning untuk SMA. *Jurnal Eksakta Pendidikan*, 2(1), 17.
- Yuliana, I. (2017). Pembelajaran Berbasis Etnosains Dalam Mewujudkan Pendidikan Karakter Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sekolah Dasar*. 1(2015), 98–106.
- Wijayati, N., Kusuma, E., & Susilogati S.S. (2019). Pembelajaran Berbasis Digital di Jurusan Kimia FMIPA UNNES. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2318–2325.
- Wood, D. F. (2003). ABC of Learning and Teaching in Medicine : Problem Based Learning. *Journal Clinical Review BMJ*, 8(326), 8.