

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP  
KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK PADA  
MATERI POKOK PERUBAHAN LINGKUNGAN  
(Studi Kuasi Eksperimen Pada Peserta Didik Kelas X  
Semester Genap SMA Negeri 1 Ambarawa  
Tahun Pelajaran 2018/2019)**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**SITI MARPU'AH**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

## ABSTRAK

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP  
KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK PADA  
MATERI POKOK PERUBAHAN LINGKUNGAN  
(Studi Kuasi Eksperimen Pada Peserta Didik Kelas X  
Semester Genap SMA Negeri 1 Ambarawa  
Tahun Pelajaran 2018/2019)**

Oleh

**SITI MARPU'AH**

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan pengaruh penggunaan model *problem based learning* kemampuan literasi sains peserta didik pada materi pokok “Perubahan Lingkungan”. Sampel dalam penelitian ini adalah 60 peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Ambarawa Kabupaten Pringsewu. Pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*. Instrumen penelitian menggunakan lembar pretes-postes dan angket tanggapan peserta didik terhadap model *problem based learning*. Desain penelitian yang digunakan adalah *non equivalent pretest-posttest control group design*. Hasil nilai *pretes-postes* dan *n-Gain* dianalisis dengan uji *Independent Sample t-test* dan hasil angket tanggapan peserta didik akan dianalisis secara deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari pembelajaran menggunakan model *problem based learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik. Hasil kemampuan literasi sains peserta didik menggunakan model *problem based learning*

berpengaruh signifikan pada kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa penerapan model *problem based learning* berpengaruh signifikan terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi pokok “perubahan lingkungan”.

**Kata kunci:** kemampuan literasi sains, problem based learning, perubahan lingkungan.

**PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP  
KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK PADA  
MATERI POKOK PERUBAHAN LINGKUNGAN  
(Studi Kuasi Eksperimen Pada Peserta Didik Kelas X  
Semester Genap SMA Negeri 1 Ambarawa  
Tahun Pelajaran 2018/2019)**

Oleh

**SITI MARPU'AH**

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar  
**SARJANA PENDIDIKAN**

Pada

Program Studi Pendidikan Biologi  
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
BANDAR LAMPUNG  
2019**

Judul Skripsi : **PENGARUH MODEL *PROBLEM BASED LEARNING* TERHADAP KEMAMPUAN LITERASI SAINS PESERTA DIDIK PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN (Studi Kuasi Eksperimen Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Ambarawa Tahun Pelajaran 2018/2019)**

Nama Mahasiswa : **Siti Marpu'ah**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1513024002

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Pendidikan Biologi

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



*Rini Rita T. Marpaung*

**Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd.**  
NIP 19770715 200801 2 020

*Berti Yolida*

**Berti Yolida, SPd., M.Pd.**  
NIP 19831015 200604 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

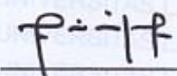
*Dr. Caswita*

**Dr. Caswita, M.Si.**  
NIP 19671004 199303 1 004

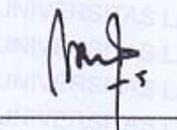
**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

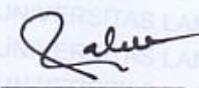
**Ketua : Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd.**



**Sekretaris : Bertti Yolida, S.Pd., M.Pd.**



**Penguji  
Bukan Pembimbing : Drs. Darlen Sikumbang, M.Biomed.**



**2. Dekan Fakultas Kependidikan dan Ilmu Pendidikan**



**Prof. Dr. Fatuan Raja, M.Pd.**

NIP 19620804 198905 1 001

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 07 Agustus 2019**

## PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

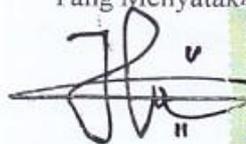
Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Siti Marpu'ah  
NPM : 1513024002  
Program studi : Pendidikan Biologi  
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang telah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perpendidikan Tinggi dan sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari pernyataan ini terbukti terdapat ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandarlampung, 07 Agustus 2019  
Yang Menyatakan



Siti Marpu'ah  
NPM 1513024002



## RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Tanggamus pada 27 November 1997, merupakan anak ketiga dari empat bersaudara pasangan Bapak Ponirin dengan Ibu Siti Isrohmi. Penulis beralamat di Desa Kuripan, Kecamatan Limau, Kabupaten Tanggamus.

Nomor HP 081287353670. Pendidikan yang ditempuh penulis adalah SD Negeri 1 Kuripan (2004-2009), SMP Negeri 2 Limau (2010-2012), SMA Negeri 1 Ambarawa (2012-2014). Pada tahun 2015, penulis terdaftar sebagai mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP Unila melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perpendidikan Tinggi Negeri (SNMPTN).

Selama menempuh pendidikan S1 Penulis aktif di kegiatan organisasi sebagai Brigade Muda dan Anggota Divisi Aksi dan Propaganda BEM FKIP Unila tahun 2015, dan Morula Formandibula tahun 2016. Penulis juga tercatat pernah menjadi Asisten Praktikum Struktur Perkembangan Tumbuhan dan Struktur Hewan tahun 2017 dan Asisten Praktikum Fisiologi Hewan tahun 2018.

Penulis melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di SMK PGRI Limau dan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik di Desa Tanjung Siom, Kecamatan Limau, Kabupaten Tanggamus (Tahun 2018) dan penelitian pendidikan di SMA Negeri 1 Ambarawa, Kecamatan Ambarawa, Kabupaten Pringsewu (Tahun 2019).



*Dengan Menyebut Nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang*

### **PERSEMBAHAN**

Alhamdulillahirabbil 'aalamiin

Segala puji bagi Allah, Rabb semesta alam. Shalawat teriring salam semoga terlimpah kepada Rasulullah, keluarga, para sahabat, dan seluruh umat islam. Ku persembahkan karya ini sebagai tanda bakti dan cintaku yang tulus untuk orang-orang yang sangat berharga dalam hidupku.

#### **Ayahku (Ponirin) dan Ibuku (Siti Isrohmi)**

yang telah merawat dan memberikan didikan terbaik hingga aku dapat tumbuh dengan sehat, berakal, dan bermimpi besar. Terima kasih banyak atas doa yang dipintakan pada tiap sujud panjangmu, dukungan untuk menguatkan aku disaat aku jatuh, dan membangkitkanku disaat aku rapuh.

#### **Kakakku (Uswatun Khasanah dan Muhtadin)**

Untuk kedua kakakku yang telah memberikan banyak dukungan dan semangat sehingga aku mampu tegar dalam menyelesaikan perkuliahan. terimakasih banyak atas segalanya semoga Allah membalas kebaikan kakak di dunia dan di Akherat.

#### **Adik dan keponakanku (Siti Romlah dan Amar Mustofa)**

Untuk adikku satu-satunya serta keponakanku yang ingin aku bahagiakan, yang telah memberikan dukungan dan semangat. Semoga kelak kalian akan mendapatkan keberhasilan yang lebih dari ini di kemudian hari.

#### **Para Pendidikku (Guru dan Dosen)**

Pendidik SD, SMP, SMA dan Dosenku, serta semua Pendidik yang berjuang untuk mencerdaskan kehidupan bangsa, semoga dedikasimu untuk pendidikan menjadi amal sholeh di akhirat kelak.

Sahabat dan teman-teman seperjuangan yang senantiasa memberi semangat dan inspirasi, yang banyak mengajari arti setia kawan, ketulusan, dan pantang menyerah.

Serta

***Almamater tercinta, Universitas Lampung***

## **MOTTO**

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan ada kemudahan”  
**(QS. Al-Insyirah : 6)**

“Barang siapa memberi kemudahan kepada orang yang kesulitan  
maka Allah memberi kemudahan padanya di dunia dan akhirat”  
**(HR. Muslim)**

“Memangnya kenapa kalau hidup kita tak sempurna? Toh in ibukan  
Jannah”  
**(Nourman Ali Khan)**

“Orang yang menginginkan impiannya menjadi kenyataan , harus  
menjaga diri agar tidak tertidur”  
**(Richard Wheeler)**

“Orang yang paling pemaaf adalah ia yang mau memaafkan meski  
bisa membalas dendam”  
**(Imam Husein)**

## SANWACANA

Puji Syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan nikmat-Nya sehingga skripsi ini dapat penulis selesaikan. Skripsi berjudul “Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Perubahan Lingkungan (Studi Kuasi Eksperimen Peserta Didik Kelas X SMA Negeri 1 Ambarawa Tahun Pelajaran 2018/2019)” merupakan salah satu syarat dalam meraih gelar Sarjana Pendidikan pada Program Studi Pendidikan Biologi Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari peranan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Patuan Raja, M.Pd., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd., Ketua Program Studi Pendidikan Biologi sekaligus selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan dan motivasi hingga skripsi ini dapat selesai;
4. Berti Yolida, S.Pd., M.Pd. selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan motivasi hingga skripsi ini dapat selesai;
5. Drs. Darlen Sikumbang, M. Biomed. selaku Pembahas atas saran-saran, perbaikan, dan motivasi yang sangat berharga;

6. Bapak dan Ibu Dosen serta Staff Program Studi Pendidikan Biologi, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Lampung, terima kasih atas ilmu yang telah diberikan kepada penulis;
7. Dr. Yulizar, M.M., selaku Kepala SMA Negeri 1 Ambarawa yang telah memberikan izin dan bantuan selama penelitian serta motivasi yang sangat berharga;
8. Setiarso, S.Pd., M.Pd. selaku pendidik mata pelajaran biologi atas kerjasama yang baik selama penelitian berlangsung;
9. Sahabatku Mendi Danilo Putri, Wahyu Enggal Saputri, Laurensia Dinar Ayu Sekarini, Gita Tifani, Tia Paramitha, Khori Nurlita, Rita Foorantika, Zahra Fathya Choirunnisa, Ihdini Sabilla Mu'minati, Khoiriya Ulfa dan Delis Amala atas inspirasi dan canda tawa yang kalian bagikan. Kalian yang selalu mendukungku, tak pernah lelah mendengarkan segala keluhan dan kesahku. Terimakasih selalu ada untukku dan selalu memberikan semangat demi mencapai gelar sarjanaku; serta
10. Semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.  
Alhamdulillahirabbil 'aalamiin, skripsi ini telah selesai dan dipersembahkan untuk orang-orang terkasih. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat dan berguna bagi kita semua. Aamiin.

Bandarlampung, 07 Agustus 2019  
Penulis

**Siti Marpu'ah**

## DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR .....	xvi
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	7
C. Tujuan Penelitian .....	7
D. Manfaat Penelitian .....	7
E. Ruang Lingkup Penelitian .....	8
F. Kerangka Pikir.....	9
G. Hipotesis .....	10
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Pembelajaran Biologi .....	12
B. Model Problem Based Learning .....	13
C. Kemampuan Literasi Sains .....	18
D. Aspek Penilaian Literasi Sains .....	20
E. Tinjauan Materi .....	24
III. METODE PENELITIAN	
A. Waktu dan Tempat Penelitian .....	40
B. Populasi dan Sampel Penelitian .....	40
C. Desain Penelitian .....	40
D. Prosedur Penelitian.....	42
E. Jenis Data.....	44
F. Teknik Pengumpulan Data.....	44
G. Instrumen Penelitian.....	49
H. Uji Coba Instrumen .....	50
I. Teknik Analisis Data .....	52

IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Hasil Penelitian .....	56
B. Pembahasan .....	61
V. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan .....	69
B. Saran .....	69
DAFTAR PUSTAKA.....	70
LAMPIRAN	
1. Silabus .....	73
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	78
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....	111
4. Kisi-Kisi Soal Pretes dan Postes Kemampuan Literasi Sains .....	124
5 Soal Pretes dan Postes Kemampuan Literasi Sains .....	126
6. Rubrik Penilaian Soal Kemampuan Literasi Sains.....	138
7. Angket Tanggapan Peserta Didik.....	145
8. Foto-foto Penelitian .....	148
9. Surat-surat Penelitian.....	150

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Sintaks Pembelajaran Berdasarkan Masalah.....	15
2. Konteks untuk Penilaian Literasi Sains PISA.....	23
3. Desain Penelitian <i>Pretest-Posttest Control Design</i> .....	41
4. Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Literasi Sains Peserta didik .....	46
5. Kisi-kisi Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Model <i>Problem Based Learning</i> .....	48
6. Kategori Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Model <i>Problem Based Learning</i> .....	49
7. Hasil Uji Validitas Soal Kemampuan Literasi Sains .....	50
8. Kriteria Realibilitas Soal Kemampuan Literasi Sains.....	51
9. Kriteria <i>n-Gain</i> .....	53
10. Uji Statistik Data Pretes, Postes, dan N-Gain Peserta Didik .....	56
11. Uji Statistik Ketercapaian Indikator Kompetensi Literasi Sains.....	58

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bagan Kerangka Pikir .....	10
2. Aspek Penilaian Literasi Sains PISA. ....	20
3. Rata-Rata <i>N-Gain</i> Ketercapaian Indikator Kompetensi Literasi Sains ..	59
4. Data Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik Terhadap Model <i>Problem Based Learning</i> .....	60

## **I. PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Pendidikan merupakan suatu hal yang sangat penting bagi perkembangan manusia dapat berubah, baik pengetahuan, tingkah laku maupun keterampilan (Sudirman, 2007: 23). Sejalan dengan perkembangan IPTEK maka dunia pendidikan juga dituntut untuk membentuk adanya pembaharuan hal ini juga dijelaskan oleh Trianto (2012: 1) yang menyatakan bahwa pembaharuan dalam dunia pendidikan harus terus dilakukan dalam meningkatkan kualitas pendidikan dari suatu bangsa. Pendidikan harus bersifat adaptif terhadap perubahan zaman. Pendidikan yang mampu mendukung pembangunan dimasa mendatang adalah yang mampu mengembangkan potensi peserta didik sehingga peserta didik mampu menghadapi dan memecahkan problema dalam kehidupan yang dialami.

Era globalisasi memberi dampak yang cukup luas dalam berbagai aspek kehidupan, termasuk tuntutan dalam bidang penyelenggaraan pendidikan. Salah satu tantangan nyata tersebut adalah bahwa pendidikan hendaknya mampu menghasilkan sumber daya manusia yang memiliki kompetensi utuh, dikenal dengan kompetensi abad ke-21. Hal tersebut telah dijelaskan secara eksplisit oleh pemerintah Indonesia dalam BSNP (2010: 46-47) yang

menyatakan bahwa Pendidikan di Abad-21 perlu mempertimbangkan berbagai hal, baik kompetensi lulusan, isi/konten pendidikan, maupun proses pembelajarannya, sehingga pendidikan di Abad-21 harus memperhatikan hal-hal berikut: (1) Pemanfaatan Teknologi Pendidikan, (2) Peran Strategis Pendidik/Dosen dan Peserta Didik, (3) Metode Belajar Mengajar Kreatif, (4) Materi Ajar yang Kontekstual, dan (5) Struktur Kurikulum Mandiri berbasis Individu.

Mengacu pada begitu kompleksnya kompetensi yang harus dimiliki peserta didik pada pendidikan abad 21 ini, maka perlu adanya pengembangan kemampuan literasi sains peserta didik mengingat pentingnya kemampuan literasi sains dalam proses pembelajaran dan kaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal tersebut diungkapkan dalam *National Research Council* (1996) yang menyatakan bahwa literasi sains penting dikembangkan karena: (1) pemahaman terhadap sains menawarkan kepuasan dan kesenangan pribadi yang muncul setelah memahami dan mempelajari alam, (2) dalam kehidupan sehari-hari, setiap orang membutuhkan informasi dan berpikir ilmiah untuk pengambilan keputusan, (3) setiap orang perlu melibatkan kemampuan mereka dalam wacana publik dan debat mengenai isu-isu penting yang melibatkan sains dan teknologi, (4) dan literasi sains penting dalam dunia kerja, karena makin banyak pekerjaan yang membutuhkan keterampilan- keterampilan yang tinggi, sehingga mengharuskan orang-orang belajar sains, bernalar, berpikir secara kreatif, membuat keputusan, dan memecahkan masalah.

Faktanya dibalik tingginya tuntutan pendidikan abad 21 yang dituliskan, terdapat kesenjangan dengan hasil survey yang mengkaji tentang tingkat

prestasi peserta didik di Indonesia. Berdasarkan hasil studi PISA (*Programme for International Student Assessment*) diketahui bahwa prestasi peserta didik di Indonesia dibidang IPA menduduki peringkat 60 dari 69 negara peserta pada tahun 2012. Peringkat tersebut diketahui bahwa peserta didik Indonesia masih rendah dalam kemampuan literasi sains yaitu diantaranya mengidentifikasi masalah ilmiah, menggunakan fakta ilmiah, memahami sistem kehidupan dan memahami penggunaan peralatan sains (OECD, 2014: 232). Rendahnya peringkat tersebut dapat menggambarkan bagaimana sistem pembelajaran yang ada di Indonesia, dimana kurang sesuainya penerapan pola pendidikan yang ada dengan tuntutan dan kebutuhan peserta didik. Selama ini pola pengajaran yang terjadi hanya menuntut pada hasil akhir yang akan diperoleh peserta didik, tanpa melihat bagaimana proses yang harus dijalani.

Literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. PISA *Draft Science Framework*, mengembangkan literasi sains menjadi empat dimensi, yaitu konteks (*context*), pengetahuan (*knowledge*), kompetensi (*competencies*), dan sikap (*attitudes*) (OECD, 2006: 11).

Banyak faktor yang dapat menyebabkan rendahnya literasi sains di Indonesia yaitu gender, ekonomi dan sosial, serta imigrasi (OECD, 2006: 128). Menurut Hayat & Yusuf (2006) lingkungan dan iklim belajar disekolah mempengaruhi variasi skor literasi peserta didik. Demikian juga keadaan infrastruktur sekolah, sumber daya manusia sekolah dan tipe organisasi serta manajemen sekolah

sangat signifikan pengaruhnya terhadap prestasi literasi peserta didik. Selain itu, Anggraini (2014: 169) mengungkapkan bahwa penyebab literasi sains peserta didik menjadi rendah diantaranya peserta didik tidak terbiasa mengerjakan soal yang menggunakan wacana, proses pembelajaran yang kurang mendukung peserta didik dalam mengembangkan literasi sainsnya dan kebiasaan belajar peserta didik pada pembelajaran yang cenderung menekankan aspek pemahaman berdasarkan ingatan atau hafalan. Selain itu fasilitas sekolah yang kurang memadai juga dapat menyebabkan rendahnya kompetensi literasi sains pada peserta didik.

Hasil studi pendahuluan di SMAN 1 Ambarawa dengan membagikan angket sikap kemampuan literasi sains peserta didik didapatkan kesimpulan bahwa peserta didik memiliki sikap literasi sains yang cukup berpotensi untuk dikembangkan, hal tersebut nampak pada tingkat motivasi belajar dan respon dalam pembelajaran biologi peserta didik sebesar 70,5% dan 73% namun tingkat rasa ingin tahu peserta didik tergolong rendah, yakni hanya mencapai angka 60%, kemampuan literasi sains peserta didik pada aspek yang lain tergolong masih rendah hal ini terlihat pada rendahnya hasil belajar peserta didik dibandingkan dengan standar kriteria ketuntasan minimal (KKM), dimana berdasarkan data nilai hasil ulangan harian peserta didik kelas X pada mata pelajaran biologi rata-rata nilai ulangan harian ke 2 peserta didik 62,7 (dibawah nilai KKM yakni 70) yang menunjukkan rendahnya kemampuan literasi sains pada aspek kompetensi, konten, dan konteks peserta didik.

Berdasarkan hasil wawancara pada hari rabu, 14 November 2018 dengan pendidik biologi kelas X SMAN 1 Ambarawa diperoleh kesimpulan bahwa

pemahaman berbeda oleh pendidik mengenai pengertian kemampuan literasi sains peserta didik. Selama ini pendidik memahami bahwa kemampuan literasi sains hanya berkaitan dengan ketertarikan peserta didik untuk membaca terkait materi yang diajarkan tanpa menilai aspek-aspek penting dalam literasi sains yakni aspek konten, konteks, kompetensi, dan sikap. Selain itu dalam hal penilaian hasil belajar, pendidik memberikan tipe soal pilihan ganda yang mendorong peserta didik hanya belajar mengingat dan menghafal tanpa melalui proses mengidentifikasi suatu permasalahan. Kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi masalah juga masih rendah karena mereka terbiasa plagiasi dari literatur yang ada di internet apabila diberikan suatu permasalahan tanpa mempertimbangkan tingkat kebenaran dari sumber literatur tersebut. Terkait dengan kemampuan penerapan materi dalam kehidupan sehari-hari peserta didik juga masih rendah, hanya beberapa materi saja yang mampu mereka terapkan dalam kehidupan sehari-hari untuk sebagian besar materi yang lain masih sangat tergantung dengan bimbingan dari pendidik.

Menyadari bahwa pentingnya meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik, maka diperlukan suatu model yang dapat memberikan suasana pembelajaran yang mendorong peningkatan kemampuan peserta didik baik dari segi pengetahuan, proses, kompetensi dan sikap literasi sains. Model pembelajaran yang diduga dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik yakni model *problem based learning* (PBL) dimana menurut Al Tabany (2014:62) Model pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu model pembelajaran yang didasarkan pada banyaknya permasalahan yang membutuhkan penyelidikan autentik, yaitu penyelidikan yang membutuhkan

penyelesaian nyata dari permasalahan yang nyata. Dari contoh permasalahan nyata jika diselesaikan secara nyata, memungkinkan peserta didik memahami konsep bukan sekadar menghafal konsep.

Beberapa penelitian yang membuktikan model *problem based learning* (PBL) mampu meningkatkan literasi sains peserta didik diantaranya dalam Giriyantri (2017: 5) Model pembelajaran berbasis masalah membuat peserta didik mengalami serangkaian proses yang mendukung tercapainya indikator kemampuan literasi sains. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Putri, Suciati dan Ramli (2014: 92) juga menunjukkan rata-rata nilai kemampuan literasi sains peserta didik yang diperoleh kelas eksperimen dengan penerapan model PBL berbasis potensi lokal lebih tinggi dibandingkan nilai kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran konvensional.

Hal tersebut diperkuat dengan beberapa kelebihan model pembelajaran berbasis masalah yang dikemukakan oleh AlTabany (2014:68) seperti peserta didik lebih memahami konsep yang diajarkan dan melibatkan peserta didik secara aktif memecahkan masalah serta menuntut keterampilan berpikir siswa yang lebih tinggi terlihat saat proses pembelajaran.

Berdasarkan kondisi yang telah dijelaskan di atas dan mengingat pentingnya kemampuan literasi sains pada peserta didik, maka perlu dilakukan penelitian untuk membekali peserta didik agar mereka dapat memiliki kemampuan literasi sains yang baik. Hal inilah yang memotivasi peneliti untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengaruh Model *problem based learning* (PBL)

Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta didik Kelas X SMA Negeri 1 Ambarawa pada Materi Perubahan lingkungan”.

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah apakah terdapat pengaruh penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas X SMAN 1 Ambarawa pada materi perubahan lingkungan?

## **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan pengaruh penggunaan model pembelajaran *problem based learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas X SMAN 1 Ambarawa pada materi pokok perubahan lingkungan.

## **D. Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Bagi peneliti, dapat memberikan wawasan, pengalaman, dan bekal berharga sebagai calon pendidik biologi dan untuk perbaikan pembelajaran pada masa yang akan datang khususnya terkait penerapan model *problem based learning* (PBL) dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.
2. Bagi peserta didik, dapat memberikan pengalaman proses pembelajaran yang baru terutama dalam pengembangan kemampuan literasi sains.

3. Bagi pendidik, dapat memberikan informasi terkait pemilihan model pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran biologi.
4. Bagi sekolah, dapat menjadi alternatif referensi dalam pemilihan strategi, metode, dan model pembelajaran yang tepat dalam kaitannya untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.
5. Bagi peneliti lain, dapat menjadi referensi dalam mengembangkan penelitian serupa atau penelitian lain dalam bidang pendidikan.

### **E. Ruang Lingkup**

Berdasarkan tujuan penelitian dan rumusan masalah, maka ruang lingkup penelitian ini dibatasi sebagai berikut:

1. Model pembelajaran yang digunakan pada kelas eksperimen yaitu *problem based learning* dengan sintaksnya yakni orientasi masalah, mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, membantu penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.
2. Materi yang diteliti adalah materi pada KD (Kompetensi Dasar) 3.11 menganalisis data perubahan lingkungan, penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan dan KD 4.11 merumuskan gagasan pemecahan masalah perubahan lingkungan yang terjadi di lingkungan sekitar.
3. Kemampuan literasi sains peserta didik yang diukur meliputi aspek kompetensi (proses), konten (isi), konteks. Dimana kedudukan aspek kompetensi adalah yang paling diutamakan, sedangkan ketiga aspek yang lain merupakan aspek pendukung. Indikator penilaian aspek kompetensi

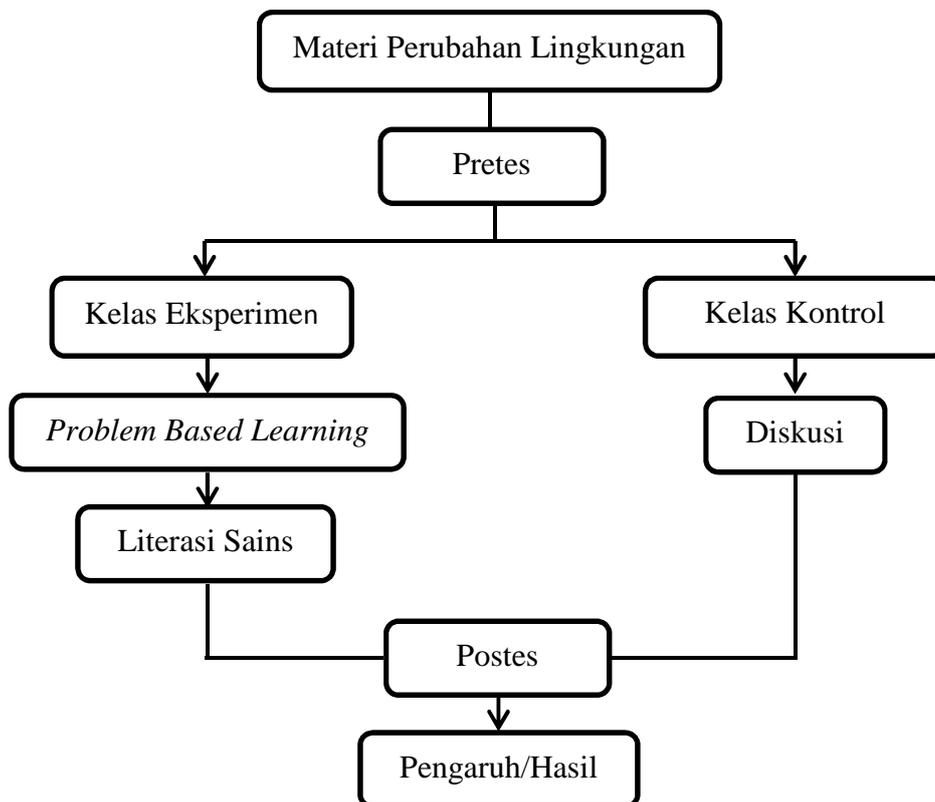
menurut *Framework Programme for International Student Assessment* (PISA) 2006 yakni peserta didik mampu mengidentifikasi isu-isu ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah, dan menggunakan bukti-bukti ilmiah.

4. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 1 Ambarawa yang menggunakan kurikulum 2013. Sampel dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 1 Ambarawa sebanyak 2 kelas yakni sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### **F. Kerangka Pikir**

Pembelajaran biologi diharapkan dapat menjadi wahana peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya didalam kehidupan sehari-hari. Dalam hal ini kemampuan literasi sains bukanlah hal yang terpisah dari proses pembelajaran, bahkan kemampuan literasi sains ini memiliki peran penting dalam ketercapain suatu kompetensi dalam pembelajaran. Faktanya kemampuan literasi sains peserta didik di indonesia saat ini masih rendah, hal tersebut disebabkan karena pembelajaran yang kurang mendukung peserta didik dalam peningkatan kemandirian belajar, aktif dalam kegiatan pembelajaran serta proses analisis dan pemecahan masalah ilmiah. Dengan pembelajaran yang tepat akan menentukan kemampuan literasi sains dalam menerima pembelajaran. Di sini peneliti mencoba melakukan eksperimen terhadap model pembelajaran *problem based learning* untuk mengetahui seberapa efektif model tersebut terhadap kemampuan literasi sains. Proses pembelajaran menggunakan model pembelajaran *problem based learning* menuntut peserta didik untuk dapat memecahkan suatu permasalahan yang berhubungan dengan lingkungan

sekitar sehingga mereka lebih mudah untuk mempelajari konsep biologi dan memberikan contoh aplikasi dalam kehidupan sehari-hari. Untuk mendapatkan gambaran yang jelas tentang kerangka pikir dapat dilihat pada bagan kerangka pikir seperti gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Bagan Kerangka pikir.

### G. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teoritis dan kerangka berpikir yang telah diuraikan sebelumnya, maka hipotesis yang diajukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

$H_0$  = Tidak ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Problem*

*Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi sains peserta didik

kelas X pada materi perubahan lingkungan di SMA Negeri 1

Ambarawa.

$H_1$  = Ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas X pada materi perubahan lingkungan di SMA Negeri 1 Ambarawa.

## **II. TINJAUAN PUSTAKA**

### **A. Pembelajaran Biologi**

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan usaha sengaja, terarah dan bertujuan agar orang lain dapat memperoleh pengalaman yang bermakna (BSNP, 2006: 30). Pembelajaran biologi di sekolah menengah diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar serta proses pengembangan lebih lanjut dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari. Penting sekali bagi setiap pendidik memahami sebaik-baiknya tentang proses belajar peserta didik, agar dapat memberikan bimbingan dan menyediakan lingkungan belajar yang tepat dan serasi bagi peserta didik (Hamalik, 2010:36).

Biologi sebagai ilmu memiliki kekhasan tersendiri dibandingkan dengan ilmu-ilmu yang lain. Biologi merupakan salah satu ilmu pengetahuan yang mempelajari makhluk hidup dan kehidupannya dari berbagai aspek persoalan dan tingkat organisasinya. Produk keilmuan biologi berwujud kumpulan fakta-fakta maupun konsep-konsep sebagai hasil dari proses keilmuan biologi (Sudjoko, 2001:2).

## B. Model *Problem Based Learning* (PBL)

*Problem based learning* yang sering disebut dengan PBL adalah salah satu model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik dengan cara menghadapkan para peserta didik tersebut dengan berbagai masalah yang dihadapi dalam kehidupannya. Model pembelajaran PBL adalah cara penyajian bahan pelajaran dengan menjadikan masalah sebagai titik tolak pembahasan untuk dianalisis dan disintesis dalam usaha mencari pemecahan atau jawabannya oleh peserta didik. Dengan demikian, PBL adalah sebuah metode pembelajaran yang memfokuskan pada pelacakan akar masalah dan memecahkan masalah tersebut (Nata, 2011: 243).

*Problem based learning* adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan peserta didik untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga peserta didik dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah. *Problem based learning* telah banyak diterapkan dalam pembelajaran sains. *Problem based learning* dapat dan perlu termasuk untuk eksperimentasi sebagai suatu alat untuk memecahkan masalah. Mereka menggunakan suatu kerangka kerja yang menekankan bagaimana para peserta didik merencanakan suatu eksperimen untuk menjawab sederet pertanyaan (Amir, 2013: 22).

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa tujuan model pembelajaran PBL yaitu mengenalkan peserta didik terhadap sebuah masalah atau kasus sesuai dengan materi ajar yang akan dibahas, peserta didik dituntut melakukan segala aktivitas yang mengarah pada pemecahan masalah yang

disajikan pendidik. Selanjutnya melalui pemecahan masalah itu peserta didik belajar keterampilan-keterampilan melalui penyelidikan dan berpikir sehingga dapat memandirikan peserta didik dalam belajar dan memecahkan masalah. Dengan demikian peserta didik di dorong untuk lebih aktif terlibat dalam materi pembelajaran dan mengembangkan ketrampilan berfikir kritis.

Langkah-langkah pembelajaran *problem based learning* sebagai berikut: 1) pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran. Menjelaskan logistik yang dibutuhkan. Memotivasi peserta didik terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah; 2) pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut (menetapkan topik, tugas, jadwal, dan lain sebagainya; 3) pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah, pengumpulan data hipotesis, dan pemecahan masalah; 4) pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan serta menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan dan membantu mereka berbagai tugas dengan temannya; 5) pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan (Aris, 2014: 131).

Sintaks operasional *problem based learning* bisa mencakup antara lain sebagai berikut: 1) pertama-tama peserta didik disajikan suatu permasalahan; 2) peserta didik mendiskusikan masalah dalam tutorial *problem based learning* dalam sebuah kelompok kecil. Mereka mengklarifikasikan fakta-fakta suatu kasus kemudian mendefinisikan sebuah masalah; 3) peserta didik

terlibat dalam studi independen untuk menyelesaikan masalah di luar bimbingan pendidik; 4) peserta didik menyajikan solusi atas masalah; 5) peserta didik mereview apa yang mereka pelajari selama proses pembelajaran (Huda, 2013: 272-273). Selanjutnya Trianto (2009: 98) menyatakan bahwa pembelajaran berdasarkan PBL terdiri dari lima langkah utama yang dimulai dengan pendidik memperkenalkan peserta didik dengan suatu situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja peserta didik. Kelima langkah tersebut di jelaskan berdasarkan langkah-langkah yang khusus dapat dilihat pada tabel 1. berikut ini:

Tabel 1. Sintaks Pembelajaran Berdasarkan Masalah

<b>Tahap</b>	<b>Tingkah Laku</b>
Tahap 1 : Orientasi peserta didik kepada masalah	Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, memotivasi peserta didik terlibat dalam pemecahan masalah yang dipilihnya.
Tahap 2 : Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Tahap 3 : Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Tahap 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, model dan membantu mereka untuk berbagi tugas dengan temannya.
Tahap 5 : Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Berdasarkan sumber dalam menentukan langkah-langkah (sintaks) PBL maka penelitian dalam proses pembelajaran akan menggunakan langkah-langkah PBL yang diungkapkan oleh Trianto, karena langkah-langkah pembelajaran yang dikemukakan Trianto lebih sederhana yaitu a) orientasi peserta didik pada masalah, b) mengorganisasikan peserta didik untuk belajar, c) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, d) mengembangkan dan menyajikan hasil karya, dan e) menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah.

Sebagaimana yang diungkapkan Sanjaya (2007: 218) sebagai suatu model pembelajaran, pembelajaran berbasis masalah memiliki beberapa kelebihan diantaranya :

- 1) Strategi pembelajaran berbasis masalah merupakan teknik yang cukup menantang kemampuan peserta didik serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan yang baru bagi peserta didik.
- 2) Meningkatkan motivasi dan aktivasi pembelajaran peserta didik.
- 3) Membantu peserta didik dalam mentransfer pengetahuan peserta didik untuk memahami masalah dunia nyata.
- 4) Membantu peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan. Disamping itu, PBL dapat mendorong peserta didik untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya.
- 5) Mengembangkan kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru.

- 6) Memberi kesempatan bagi peserta didik untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata.
- 7) Mengembangkan motivasi peserta didik untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.
- 8) Memudahkan peserta didik dalam menguasai konsep-konsep yang dipelajari guna memecahkan masalah dunia nyata.

Sedangkan menurut Sugiarto dan Mustaji (2005: 33) Keunggulan dari *model problem based learning* diantaranya :

- 1) Pembelajaran lebih memahami konsep yang diajarkan sebab mereka sendiri yang menemukan konsep tersebut
- 2) Melibatkan secara aktif memecahkan masalah dan menuntut ketrampilan berpikir pebelajaran yang lebih tinggi
- 3) Pengetahuan tertanam berdasarkan skemata yang dimiliki pebelajar sehingga pembelajaran lebih bermakna.
- 4) Peserta didik dapat merasakan manfaat pembelajaran sebab masalah-masalah yang diselesaikan langsung dikaitkan dengan kehidupan nyata, hal ini dapat meningkatkan motivasi dan ketertarikan pebelajar terhadap bahan yang dipelajari.
- 5) Menjadikan Peserta didik lebih mandiri dan lebih dewasa, mampu memberi aspirasi dan menerima pendapat orang lain, menanamkan sikap sosial yang positif diantar pebelajar.
- 6) Pengkondisian pebelajar dalam belajar kelompok yang saling berinteraksi terhadap pembelajaran dan temannya sehingga pencapaian ketuntasan belajar pebelajar dapat diharapkan.

Selain beberapa kelebihan diatas ternyata model *problem based learning* juga memiliki beberapa kelemahan. Sanjaya (2007: 219) mengemukakan beberapa kelemahan model pembelajaran berbasis masalah, yaitu :

- 1) Manakala peserta didik tidak memiliki minat atau mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.
- 2) Keberhasilan Startegi pembelajaran berbasis masalah membutuhkan waktu yang cukup lama.
- 3) Tanpa pemahaman mengenai alasan mengapa mereka harus berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka mereka tidak akan mempelajari apa yang ingin mereka pelajari.

### **C. Kemampuan Literasi Sains**

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) Kemampuan berasal dari kata “mampu” yang berarti kuasa (dapat, sanggup, melakukan sesuatu, dapat). Kemampuan adalah suatu kesanggupan (kecakapan, kapasitas, kekuatan) dalam melakukan sesuatu (Tim penyusun, 2008: 909). Dari pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan adalah kecakapan atau potensi menguasai suatu keahlian yang merupakan bawaan sejak lahir atau merupakan hasil latihan atau praktek dan digunakan untuk mengerjakan sesuatu yang diwujudkan melalui tindakan.

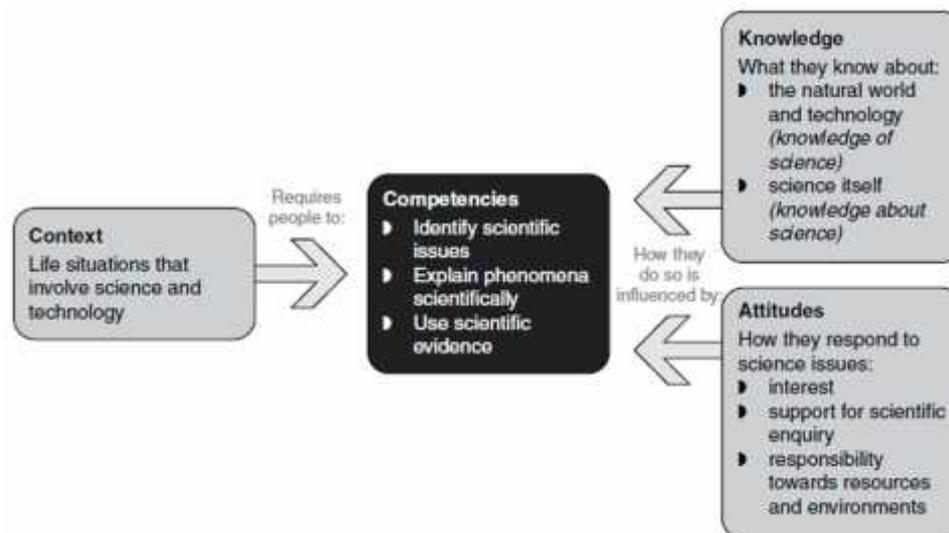
Literasi sains menurut *The Programme for Internasional Student Assessment* (PISA), sebuah program yang bertujuan untuk meneliti literasi sains negara-negara di dunia mendefinisikan literasi sains sebagai “*the capacity to use scientific knowledge , to identify questions and to draw evidence-based*

*conclusions in order to understand and help make decisions about the natural world and the changes made to it through human activity”* (OECD, 2006: 188). Literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti, dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia.

*The Programme for International Student Assessment (PISA)* juga menilai pemahaman peserta didik terhadap karakteristik sains sebagai penyelidikan ilmiah, kesadaran akan betapa sains dan teknologi membentuk lingkungan material, intelektual dan budaya, serta keinginan untuk terlibat dalam isu-isu terkait sains, sebagai manusia yang reflektif. Kemampuan literasi sains penting untuk dikuasai oleh peserta didik dalam kaitannya dengan cara peserta didik itu dapat memahami lingkungan hidup, kesehatan, ekonomi, dan masalah-masalah lain yang dihadapi oleh masyarakat modern yang sangat bergantung dengan teknologi dan kemajuan, serta perkembangan ilmu pengetahuan. Peserta didik dengan kemampuan itu akan membangun dirinya untuk belajar lebih lanjut dan hidup di masyarakat yang dipengaruhi oleh perkembangan sains dan teknologi sehingga peserta didik juga dapat berguna bagi dirinya dan masyarakat sekitarnya (Toharudin: 2011: 3).

*The Programme for International Student Assessment (PISA)* merupakan salah satu program dari OECD. Untuk memahami dan ikut serta dalam diskusi kritis tentang isu yang berkembang menyangkut sains dan teknologi, PISA mengembangkan tes yang dapat mengukur kemampuan literasi sains

peserta didik di beberapa negara di seluruh dunia. PISA 2006 melakukan penilaian yang dikarakteristikan dalam empat aspek yang saling berkaitan, sebagaimana dijabarkan dalam Gambar 2. (PISA, 2006: 8).



Gambar 2. Aspek Penilaian Literasi Sains PISA.

#### D. Aspek Penilaian Literasi Sains

PISA 2000 dan 2003 menetapkan tiga aspek besar literasi sains dalam pengukurannya, yakni kompetensi/proses sains, konten/pengetahuan sains dan konteks aplikasi sains. Selanjutnya dalam OECD (2006: 289) PISA 2006 menetapkan empat aspek yang digunakan dalam melakukan penilaian literasi sains peserta didik di seluruh dunia yaitu:

##### 1) Konten/Pengetahuan

Aspek ini terbagi dalam pengetahuan dari alam dan pengetahuan tentang alam. Pengetahuan dari alam terdiri dari empat sub-kategori, seperti fisika, sistem kehidupan, pengetahuan bumi dan antariksa, dan teknologi.

Sedangkan pengetahuan tentang alam terdiri atas dua sub-kategori, yaitu penyelidikan ilmiah dan penjelasan ilmiah.

## 2) Kompetensi/Proses

PISA memandang pendidikan sains berfungsi untuk mempersiapkan warganegara masa depan, yakni warganegara yang mampu berpartisipasi dalam masyarakat yang semakin terpengaruh oleh kemajuan sains dan teknologi. Oleh karenanya pendidikan sains perlu mengembangkan kemampuan peserta didik memahami hakekat sains, prosedur sains, serta kekuatan dan limitasi sains. Penilaian PISA terhadap aspek kompetensi/proses terdiri atas tiga indikator sebagai berikut:

### a) Mengidentifikasi isu-isu ilmiah

Pertanyaan ilmiah adalah pertanyaan yang meminta jawaban berlandaskan bukti ilmiah, yang didalamnya mencakup juga mengenal pertanyaan yang mungkin diselidiki secara ilmiah dalam situasi yang diberikan, mencari informasi dan mengidentifikasi kata kunci serta mengenal fitur penyelidikan ilmiah, misalnya hal-hal apa yang harus dibandingkan, variabel apa yang harus diubah-ubah dan dikendalikan, informasi tambahan apa yang diperlukan atau tindakan apa yang harus dilakukan agar data relevan dapat dikumpulkan.

### b) Menjelaskan fenomena secara ilmiah

Kompetensi ini mencakup mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan, mendeskripsikan fenomena, memprediksi perubahan, pengenalan dan identifikasi deskripsi, eksplanasi dan prediksi yang sesuai.

c) Menggunakan bukti-bukti ilmiah

Kompetensi ini menuntut peserta didik memaknai temuan ilmiah sebagai bukti untuk suatu kesimpulan. Selain itu juga menyatakan bukti dan keputusan dengan kata-kata, diagram atau bentuk representasi lainnya. Dengan kata lain, peserta didik harus mampu menggambarkan hubungan yang jelas dan logis antara bukti dan kesimpulan atau keputusan.

3) Konteks

PISA menilai pengetahuan sains relevan dengan kurikulum pendidikan sains di negara partisipan tanpa membatasi diri pada aspek-aspek umum kurikulum nasional tiap negara. Penilaian PISA dibingkai dalam situasi kehidupan umum yang lebih luas dan tidak terbatas pada kehidupan di sekolah saja. Pada tes literasi sains PISA, fokus soal yang digunakan terletak pada situasi yang berhubungan dengan diri sendiri (personal), masyarakat (lokal/nasional), dan dunia (global). Konteks PISA mencakup bidang-bidang aplikasi sains dalam seting personal, lokal dan global, yaitu: (1) Kesehatan; (2) Sumber Daya Alam; (3) Mutu lingkungan; (4) Bahaya dan ancaman; (5) Perkembangan mutakhir sains dan teknologi Selanjutnya Thompson, et. Al., (2013: 9) menjelaskan aplikasi sains dan teknologi dalam konteks personal, lokal/nasional, dan global yang pokok digunakan dalam penilaian literasi sains PISA pada tabel 2.

Tabel 2. Konteks untuk Penilaian Literasi Sains PISA

Situasi Lingkup	Personal	Lokal/Nasional	Global
Kesehatan	Biaya kesehatan, kecelakaan, dan nutrisi	Pengontrolan penyakit, penularan, pemilihan makanan, dan kesehatan masyarakat	Epidemi, pandemik
Sumber Daya Alam (SDA)	Pemakaian pribadi materi dan energi	Pemeliharaan populasi manusia, kualitas hidup, keselamatan, produksi dan distribusi pangan, persediaan energi	Sumber daya alam terbarukan, sumber energi, pertumbuhan populasi, pelestarian spesies
Kualitas Lingkungan	Perilaku ramah lingkungan, penggunaan dan pembuangan material	Distribusi populasi, pembuangan limbah, dampak lingkungan, cuaca lokal	Biodiversitas, ketahanan ekologi, pengontrolan polusi, produksi dan kehilangan lahan
Bahaya dan Ancaman	Penilaian resiko dalam pemilihan gaya hidup	Laju perubahan (contoh: gempa bumi, suaca ekstrim), lambat dan percepatan perubahan (contoh: erosi pantai, sedimentasi), penilaian resiko	Perubahan iklim, Pengaruh komunikasi modern
Hubungan Sains dan Teknologi	Aspek sains dari hobi, teknologi pribadi, musik dan kegiatan olahraga	Material baru, perlengkapan dan memproses, modifikasi genetika, teknologi kesehatan, transportasi	Kepunahan spesies, eksplorasi ruang angkasa, asal-usul dan bentuk alam semesta

#### 4) Sikap

Dimensi tambahan pada penilaian literasi sains PISA adalah sikap. Untuk dimensi ini berbeda dengan dimensi yang lainnya, sebab dari semua pertanyaan tidak akan ada jawaban yang benar atau salah. Setiap pertanyaan yang dibentuk bertujuan untuk menilai bagaimana peserta didik bersikap dalam menghadapi suatu permasalahan. Dimensi sikap terdiri dari empat sub-kategori, yaitu: (a) Tertarik pada pengetahuan ilmiah, (b) Mendukung kegiatan penelitian ilmiah, (c) Percaya diri seperti seorang ilmuan, dan (d) Bertanggung jawab menjaga sumber daya alam dan lingkungan.

Terdapat dua hal yang diperlukan diperhatikan dalam menilai tingkatan literasi sains membedakan seseorang literasi atau tidak. Kedua, pencapaian literasi sains merupakan proses yang kontinu dan terus menerus berkembang sepanjang hidup manusia. Jadi, penilaian literasi sains selama pembelajaran di sekolah hanya melihat adanya “benih-benih literasi” dalam diri peserta didik, bukan mengukur secara mutlak tingkat literasi sains dan teknologi peserta didik (Zuriyani, 2011: 8).

#### **E. Tinjauan Materi**

Salah satu kompetensi dasar mata pelajaran Biologi SMA kelas X adalah KD 3.11 Menganalisis data perubahan lingkungan dan penyebab, dan dampaknya bagi kehidupan. Untuk mencapai KD tersebut, pembelajaran Biologi diarahkan pada materi pokok Perubahan lingkungan terdiri dari sub materi data perubahan lingkungan, penyebab perubahan lingkungan, dan dampak perubahan lingkungan dalam kehidupan.

## 1. Perubahan lingkungan

### a) Perubahan lingkungan karena Campur Tangan Manusia

Perubahan lingkungan karena campur tangan manusia contohnya adalah penebangan hutan, pembangunan permukiman, dan intensifikasi pertanian. Penebangan hutan secara liar dapat mengurangi fungsi hutan sebagai penahan air. Akibatnya, daya dukung hutan menjadi berkurang. Penggundulan hutan juga dapat menyebabkan terjadinya banjir dan erosi.

### b) Perubahan lingkungan karena Faktor Alam

Perubahan lingkungan secara alami disebabkan oleh bencana alam, seperti kebakaran hutan di musim kemarau, letusan gunung berapi, gempa bumi, banjir, dan sebagainya.

## 2. Pencemaran Lingkungan

Keseimbangan lingkungan secara alami dapat berlangsung karena beberapa hal, yaitu memiliki komponen yang lengkap, terjadi interaksi antarkomponen, setiap komponen berperan sesuai dengan fungsinya, terjadi pemindahan energi (arus energi), dan daur biogeokimia.

Keseimbangan lingkungan dapat terganggu jika terjadi berbagai perubahan, misalnya berkurangnya fungsi dari komponen sehingga memutus mata rantai dalam ekosistem (Pratiwi, 2017:422-425).

Pencemaran lingkungan (polusi) adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan atau komponen lain ke dalam lingkungan.

Polusi juga dapat diartikan sebagai berubahnya tatanan lingkungan oleh kegiatan manusia atau proses alam sehingga kualitas lingkungan turun sampai

ke tingkat tertentu. Hal itu menyebabkan lingkungan menjadi kurang atau tidak dapat lagi berfungsi sesuai dengan peruntukannya (Undang-Undang Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup No. 4 Tahun 1982).

Zat atau bahan yang dapat mengakibatkan pencemaran disebut polutan. Suatu zat dapat disebut polutan apabila jumlahnya melebihi jumlah normal serta berada pada waktu dan tempat yang tidak tepat. Contohnya, karbon dioksida dengan kadar 0,033% di udara bermanfaat bagi tumbuhan, tetapi lebih tinggi dari 0,033% dapat memberikan efek merusak. Polutan dapat bersifat merusak untuk sementara, yaitu jika setelah bereaksi dengan zat di lingkungan menjadi tidak merusak lagi. Polutan juga dapat merusak dalam jangka waktu lama. Contohnya, timbal (Pb) tidak merusak jika konsentrasinya rendah. Akan tetapi, dalam jangka waktu yang lama, Pb dapat terakumulasi dalam tubuh organisme sampai ke tingkat yang merusak.

Menurut tempat terjadinya, pencemaran dapat digolongkan menjadi pencemaran udara, pencemaran air, dan pencemaran tanah, selain itu ada pula pencemaran suara.

a) Pencemaran Udara

Bahan pencemar udara dapat berupa gas dan partikel. Contohnya sebagai berikut :

- Gas  $H_2S$  bersifat racun, terdapat di kawasan gunung berapi, juga dihasilkan dari pembakaran minyak bumi dan batu bara.

- Gas karbon monoksida (CO) dan CO<sub>2</sub>, gas CO tidak berwarna dan tidak berbau, bersifat racun, merupakan hasil pembakaran yang tidak sempurna dari bahan buangan mobil dan mesin letup. Gas CO<sub>2</sub> dalam udara murni berjumlah 0,03%. Jika melebihi batas toleransi ini, dapat mengganggu pernapasan. Selain itu, gas CO<sub>2</sub> yang berlebihan di bumi dapat mengikat panas matahari sehingga suhu bumi bertambah panas. Pemanasan global di bumi akibat CO<sub>2</sub> disebut juga sebagai efek rumah kaca.
- Partikel sulfur dioksida (SO<sub>2</sub>) dan nitrogen dioksida (NO<sub>2</sub>). Kedua partikel ini bersama dengan partikel cair membentuk awan di dekat permukaan tanah yang dapat mengganggu pernapasan.
- Partikel padat, misalnya bakteri, jamur, virus, bulu, dan serbuk sari juga dapat mengganggu kesehatan.
- Batu bara yang mengandung sulfur jika dibakar akan menghasilkan sulfur dioksida. Sulfur dioksida bereaksi dengan uap air dan oksigen menghasilkan asam sulfur. Asam sulfur membentuk kabut dan akan jatuh sebagai hujan yang disebut hujan asam. Hujan asam dapat menyebabkan gangguan pernapasan serta perubahan morfologi pada daun, batang, dan benih tumbuhan.

Sumber pencemaran udara lainnya dapat berasal dari radiasi bahan radioaktif, misalnya nuklir. Setelah peledakan nuklir, materi radioaktif masuk ke atmosfer dan kemudian jatuh ke bumi. Materi radioaktif ini akan terakumulasi di tanah, air, hewan, tumbuhan, dan juga pada manusia. Pencemaran nuklir terhadap makhluk hidup, dalam taraf

tertentu, dapat menyebabkan mutasi, berbagai penyakit kelainan gen, dan bahkan kematian. Pencemaran udara dinyatakan dengan ppm (*part per million*) yang artinya jumlah  $\text{cm}^3$  polutan per  $\text{m}^3$  udara.

#### b) Pencemaran Air

Pencemaran air dapat disebabkan oleh beberapa jenis bahan pencemar sebagai berikut :

- Pembuangan limbah industri, sisa insektisida, dan pembuangan sampah domestik, misalnya sisa detergen, dapat mencemari air. Buangan industri, seperti timbal (Pb), raksa (Hg), seng (Zn), dan CO dapat terakumulasi dan bersifat racun.
- Sampah organik yang dibusukkan oleh bakteri menyebabkan  $\text{O}_2$  di air berkurang sehingga mengganggu aktivitas kehidupan organisme air.
- Fosfat hasil pembusukkan  $\text{NO}_3$  dan pupuk pertanian terakumulasi. Hal ini dapat menyebabkan eutrofikasi, yaitu penimbunan mineral yang menyebabkan pertumbuhan yang cepat pada alga (*alga bloom*). Saat alga mati, dekomposer yang menguraikan alga tersebut akan menghabiskan persediaan oksigen dalam proses pembusukkan alga. Akibatnya, banyak ikan yang mati karena kekurangan oksigen.

Salah satu bahan pencemar di laut adalah tumpahan minyak bumi, akibat kecelakaan kapal tanker minyak. Tumpahan minyak yang menutupi permukaan air menyebabkan banyak organisme akuatik mati.

Untuk membersihkan kawasan tercemar diperlukan biaya yang mahal. Jika penanggulangannya terlambat, kerugian akan semakin besar. Pencemaran tersebut dapat mengganggu ekosistem laut. Jika terjadi pencemaran air, maka terjadi akumulasi zat pencemar pada tubuh organisme air. Akumulasi pencemar ini akan semakin meningkat pada organisme pemangsa di tingkat trofik yang lebih tinggi. Fenomena ini disebut *biological magnification*.

a) Pencemaran Tanah

Pencemaran tanah disebabkan oleh beberapa jenis bahan pencemar berikut :

- Sampah plastik yang sukar terurai, karet sintetis, pecahan kaca, dan kaleng.
- Detergen yang bersifat *nonbiodegradable* (sulit diuraikan secara alami).
- Zat kimia dari buangan pertanian, dan insektisida (misal DDT). DDT sulit larut, sehingga konsentrasinya semakin tinggi pada organisme dengan tingkat trofik yang lebih tinggi.

b) Pencemaran Suara

Pencemaran suara dapat disebabkan oleh suara bising kendaraan bermotor, pesawat terbang, mesin pabrik, atau radio/*tape recorder*. Pencemaran suara dapat mengganggu pendengaran.

### 3. Parameter Pencemaran Lingkungan

Pencemaran dapat dibedakan berdasarkan macam bahan pencemarnya, sebagai berikut :

- a) Pencemaran kimiawi, bahan pencemar berupa zat-zat kimia, misalnya zat radioaktif, logam (Hg, Pb, As, Cd, Cr, dan Ni), pupuk anorganik, pestisida, detergen, dan minyak.
- b) Pencemar biologi, bahan pencemar berupa mikroorganisme, misalnya *Escherichia coli*, *Entamoeba coli*, dan *Salmonella typhosa*.
- c) Pencemaran fisik, bahan pencemar berupa benda-benda yang sulit terurai di alam, misalnya kaleng-kaleng, botol, plastik, dan karet.

Menurut WHO (*World Health Organization*), tingkat pencemaran didasarkan pada kadar bahan pencemar dan waktu (lamanya) kontak. Tingkat pencemaran dibedakan menjadi tiga, yaitu sebagai berikut :

- a) Pencemaran yang mengakibatkan iritasi (gangguan) ringan pada pancaindra dan tubuh serta menimbulkan kerusakan pada ekosistem lain. Misalnya, gas buangan kendaraan bermotor yang menyebabkan mata pedih.
- b) Pencemaran yang mengakibatkan reaksi pada faal tubuh dan menyebabkan sakit yang kronis. Misalnya, pencemaran oleh Hg (air raksa) di Minamata Jepang yang menyebabkan kanker dan lahirnya bayi cacat.

- c) Pencemaran dengan kadar bahan pencemar sangat tinggi sehingga menimbulkan gangguan dan sakit atau kematian dalam lingkungan.
- Misalnya, pencemaran oleh nuklir.

Untuk mengetahui apakah suatu lingkungan telah tercemar dan berapa besar tingkat pencemaran yang terjadi, dapat digunakan beberapa parameter.

Parameter yang merupakan indikator terjadinya pencemaran adalah sebagai berikut :

- a) Parameter kimia meliputi CO<sub>2</sub>, derajat keasaman (pH), alkalinitas, dan kadar logam-logam berat.
- b) Parameter biokimia salah satunya adalah BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) adalah kadar oksigen terlarut yang hilang dari sampel air pada waktu dan suhu tertentu, melalui penguraian bahan organik oleh mikroorganisme. Cara pengukurannya adalah dengan menyimpan sampel air yang telah diketahui kadar oksigennya selama lima hari. Kemudian, kadar oksigennya diukur lagi. BOD digunakan untuk mengukur banyaknya pencemar organik. Kandungan oksigen dalam air minum atau BOD tidak boleh kurang dari tiga ppm.
- c) Parameter fisik meliputi suhu, warna, rasa, bau, kekeruhan, dan radioaktivitas.
- d) Parameter biologi meliputi ada atau tidaknya mikroorganisme, misalnya bakteri, virus, bentos, dan plankton.

#### **4. Pengelolaan Lingkungan**

- a) Etika Lingkungan

Aktivitas manusia memengaruhi kondisi serta kualitas lingkungan. Untuk menjaga agar kondisi alam tidak semakin parah, sudah selayaknya kita mengubah pola pemanfaatan alam yang cenderung merusak. Kesadaran tentang pengelolaan lingkungan memerlukan pemahaman dan penerapan prinsip ekologi serta etika lingkungan. Etika lingkungan berkaitan dengan sikap serta perilaku yang bersifat objektif terhadap kelestarian lingkungan. Prinsip yang diperlukan untuk menerapkan etika lingkungan antara lain sebagai berikut :

- Manusia merupakan bagian dari lingkungan.
- Lingkungan diperuntukkan bagi semua makhluk hidup.
- Sumber daya alam perlu dipelihara dan pemakaiannya perlu mempertimbangkan ketersediaannya di alam.
- Perbaikan kualitas kehidupan disesuaikan dengan produksi alam.
- Aktivitas manusia berpengaruh terhadap alam sehingga hubungan manusia dan alam harus saling menguntungkan.

Dalam kondisi alami, lingkungan dengan segala keragaman interaksi yang ada mampu menjaga keseimbangan alam. Akan tetapi, sering kali kondisi demikian dapat berubah oleh campur tangan manusia. Di sisi lain, pemenuhan kebutuhan hidup manusia semakin beragam sehingga banyak aktivitas manusia yang dapat menyebabkan perubahan lingkungan.

#### b) Pengelolaan Lingkungan

Pengelolaan lingkungan adalah upaya terpadu dalam pemanfaatan, penataan, pemeliharaan, pengawasan, pengendalian, pemulihan, dan pengembangan lingkungan. Pengelolaan lingkungan mempunyai tujuan sebagai berikut :

- Mencapai keselarasan hubungan antara manusia dengan lingkungan.
- Mengendalikan pemanfaatan sumber daya alam secara bijaksana.
- Mewujudkan manusia sebagai pembina lingkungan.
- Melaksanakan pembangunan berwawasan lingkungan untuk kepentingan generasi sekarang dan mendatang.
- Melindungi negara terhadap dampak kegiatan di luar wilayah negara yang menyebabkan kerusakan dan pencemaran lingkungan.

Melalui penerapan pengelolaan lingkungan, akan terwujud kedinamisan dan harmonisasi antara manusia dengan lingkungannya. Untuk mencegah dan menghindari tindakan manusia yang berlawanan dengan hal-hal tersebut, pemerintah telah menetapkan Undang-Undang Lingkungan Hidup.

c) Undang-Undang Lingkungan Hidup

Undang-Undang tentang Ketentuan-Ketentuan Pokok Pengelolaan Lingkungan Hidup disahkan oleh Presiden Republik Indonesia pada tanggal 11 Maret 1982. Undang-undang ini berisi 9 Bab dan 24 Pasal. Undang-undang lingkungan hidup bertujuan untuk mencegah kerusakan lingkungan hidup, dan menindak para pelanggar yang menyebabkan

rusaknya lingkungan. Undang-undang lingkungan hidup antara lain berisi hak, kewajiban, wewenang, dan ketentuan pidana yang meliputi hal-hal berikut :

- Setiap orang mempunyai hak atas lingkungan hidup yang baik dan sehat.
- Setiap orang berkewajiban memelihara lingkungan dan mencegah serta menanggulangi kerusakan dan pencemaran lingkungan.
- Setiap orang mempunyai hak untuk berperan serta dalam rangka pengelolaan lingkungan hidup, peran serta tersebut diatur dengan perundang-undangan.
- Barang siapa yang dengan sengaja atau karena kelalaiannya melakukan perbuatan yang menyebabkan rusaknya lingkungan hidup atau tercemarnya lingkungan hidup, diancam pidana penjara atau denda. Penjara selama-lamanya 10 tahun atau denda sebanyak-banyaknya Rp100.000.000,00.

Upaya pengelolaan yang telah digalakkan dan undang-undang yang telah dikeluarkan belumlah berarti, tanpa didukung kesadaran manusia akan arti penting lingkungan serta kesadaran bahwa lingkungan merupakan titipan dari generasi yang akan datang.

## **5. Pengelolaan Limbah**

Limbah merupakan sumber daya alam yang telah kehilangan fungsinya.

Keberadaannya dalam lingkungan dapat mengganggu keindahan,

kenyamanan, dan kesehatan. Akumulasi limbah berpotensi menjadi polutan.

Oleh karena itu, limbah perlu mendapat perhatian saksama serta penanganan semaksimal mungkin sebelum menimbulkan kerugian bagi masyarakat.

Makhluk hidup khususnya manusia merupakan pihak yang selalu memanfaatkan lingkungan hidupnya, baik dalam hal respirasi, pemenuhan kebutuhan pangan, papan, dan lain-lain. Manusia juga memiliki kemampuan mengkreasi dan mengkonsumsi berbagai sumber-sumber daya alam bagi kebutuhan hidupnya. Akibat dari ini adalah terbentuknya limbah dan sampah. Kerusakan lingkungan yang terjadi didominasi oleh sampah-sampah yang tidak sepenuhnya dapat diolah oleh masyarakat. Untuk itu perlu adanya kesadaran dari masyarakat untuk mencegah peningkatan kerusakan lingkungan, antara lain dengan pengelolaan limbah dan sampah. Berbagai macam limbah ada di sekitar kita, baik limbah cair maupun limbah padat, baik yang berasal dari kegiatan rumah tangga berupa limbah domestik maupun dari aktivitas pembangunan, misalnya limbah pabrik. Upaya pengelolaan dan penanganan limbah dan sampah sedang digalakkan. Pengelolaan sampah dapat dilakukan dengan mengubah sampah menjadi benda/barang yang memiliki nilai ekonomi atau mengolah sampah agar menjadi benda/barang yang tidak membahayakan bagi lingkungan hidup.

a) *Reuse, Reduce, dan Recycle*

Penanganan limbah sampah dapat dilakukan dengan penerapan 3R yaitu *Reuse, Reduce, dan Recycle*. Setiap orang diharapkan menerapkan 3R dalam kegiatan sehari-hari untuk mewujudkan lingkungan yang lebih bersih, indah, dan nyaman.

- *Reuse*

*Reuse* adalah menggunakan kembali benda yang masih dapat digunakan untuk fungsi yang sama ataupun fungsi lainnya.

Contohnya, memberikan baju yang sudah tidak muat pada adik atau saudara Anda yang membutuhkan. Contoh lainnya adalah menggunakan botol plastik bekas air mineral sebagai pot tanaman, dan memilih wadah, kantong, atau benda yang dapat digunakan beberapa kali atau berulang-ulang.

- *Reduce*

*Reduce* adalah mengurangi penggunaan bahan-bahan yang mengakibatkan sampah dan dapat merusak lingkungan. Contoh *reduce* misalnya mengurangi belanja barang-barang yang tidak terlalu diperlukan, misalnya baju baru, aksesoris tambahan atau apapun yang intinya adalah pengurangan kebutuhan.

Contoh kegiatan *reduce* sehari-hari antara lain sebagai berikut :

- 1) Memilih produk dengan kemasan yang dapat didaur ulang.
- 2) Menghindari memakai dan membeli produk yang menghasilkan sampah dalam jumlah besar.
- 3) Menggunakan produk yang dapat diisi ulang (*refill*), misalnya alat tulis yang dapat diisi ulang.
- 4) Mengurangi penggunaan tisu dan menggantinya dengan memakai sapu tangan.

- 5) Selalu memeriksa print preview sebelum mencetak agar tidak salah.
- 6) Menggunakan e-mail (surat elektronik) untuk berkirim surat.

- *Recycle*

*Recycle* adalah mengolah kembali (daur ulang) sampah menjadi barang atau produk baru yang bermanfaat. Contohnya adalah mendaur ulang kertas bekas untuk menjadi kertas kembali. Contoh kegiatan *recycle* sehari-hari antara lain sebagai berikut :

- 1) Memilih produk dan kemasan yang dapat didaur ulang dan mudah terurai.
- 2) Mengolah sampah kertas menjadi kertas atau karton kembali.
- 3) Melakukan pengolahan sampah organik menjadi kompos.
- 4) Melakukan pengolahan sampah nonorganik menjadi barang yang bermanfaat dan bahkan memiliki nilai jual.

Banyak negara telah melakukan pemisahan sampah organik dan anorganik untuk keperluan daur ulang. Setiap rumah memiliki tempat sampah yang berbeda warna sesuai peruntukannya untuk memudahkan pengelolaan. Beberapa negara juga telah menerapkan kebijakan meminimalisasi pemakaian plastik untuk kantong belanja dan menggantikannya dengan kertas yang lebih ramah lingkungan. Penting juga bagi masyarakat untuk mengurangi limbah domestik dengan cara berhemat dan mengurangi sifat konsumtif.

b) Pengelolaan Limbah Padat

Pengelolaan limbah padat dapat dilakukan dengan metode menimbun (*sanitary landfill*), pembakaran (insinerasi), dan pembuatan kompos.

- *Sanitary landfill*, limbah padat dapat dikurangi dengan menimbun limbah dalam lubang galian. Penimbunan ini biasanya dilakukan di tanah yang tidak terpakai, lubang bekas pertambangan, atau lubang-lubang dalam. Pada metode *sanitary landfill*, sampah ditimbun dalam lubang yang diberi alas lapisan tanah liat dan lembaran plastik untuk mencegah perembesan limbah ke tanah. Penimbunan limbah padat yang tidak dirancang dan tidak dikelola dengan baik akan menyebabkan berbagai masalah lingkungan, di antaranya bau tidak sedap, menjadi sarang hama dan penyakit, terjadi genangan air dari sampah tersebut, dan adanya gas metana dan karbon dioksida yang berbahaya bagi kesehatan.
- Insinerasi, adalah proses pembakaran sampah/limbah padat menggunakan suatu alat yang disebut insinerator. Kelebihan dari proses insinerasi adalah volume sampah berkurang sangat banyak (dapat mencapai 90%). Selain itu, proses insinerasi menghasilkan panas yang dapat dimanfaatkan sebagai penggerak turbin untuk menghasilkan listrik atau pemanas ruangan.
- Kompos, pembuatan kompos adalah mengolah sampah organik seperti sayuran, daun-daun kering, dan kotoran hewan melalui proses penguraian oleh mikroorganisme tertentu. Pembuatan kompos adalah salah satu cara terbaik dalam penanganan sampah organik.

c) Pengolahan Limbah Cair

Pengolahan limbah dan air limbah domestik dilakukan untuk menghilangkan bahan-bahan yang mengontaminasi lingkungan dari air limbah dan limbah rumah tangga. Pengolahan limbah meliputi proses fisika, kimia, dan biologi untuk menghilangkan kontaminasi fisik, kimia, dan biologis. Tujuannya adalah untuk menghasilkan limbah tanpa menimbulkan masalah kepada masyarakat dan mencegah polusi. Pabrik-pabrik semestinya memiliki sistem penampungan serta pengolahan limbah sehingga limbah yang terpaksa dibuang di perairan/lingkungan tidak membahayakan masyarakat.

Di daerah yang tidak memiliki sumber air, limbah cair dapat dialirkan menuju pabrik pengolahan limbah, untuk diproses menjadi air bersih. Tahap pemrosesan antara lain penyaringan, pemisahan bahan partikel, dan penghancuran limbah organik menggunakan mikroorganisme aerobik. Proses kimia digunakan untuk menghilangkan rasa, bau, dan zat yang tidak dikehendaki dari air limbah (Pratiwi, 2017:422-439).

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2018/2019, dimulai pada bulan Maret sampai dengan bulan April 2019. Adapun tempat penelitian dilakukan di SMA Negeri 1 Ambarawa.

#### **B. Populasi dan Sampel Penelitian**

Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 1 Ambarawa tahun ajaran 2018/2019 yang terdiri dari 5 kelas yaitu kelas XI MIA 1 sampai dengan kelas XI MIPA 5 yang berjumlah 163 siswa. Adapun kelas X MIPA 5 akan digunakan sebagai kelompok kelas eksperimen yang memiliki jumlah peserta didik sebanyak 30 peserta didik, sedangkan kelas X MIPA 3 akan digunakan sebagai kelompok kelas kontrol yang memiliki jumlah peserta didik sebanyak 30 peserta didik. Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik *cluster random sampling* karena kelompok tersebut memiliki kemampuan yang sama dan sudah terbagi atas kelas-kelas tertentu.

#### **C. Desain Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode quasi eksperimen atau eksperimen semu, yaitu penelitian yang menguji hipotesis

berbentuk hubungan sebab-akibat melalui adanya perlakuan dan menguji perubahan yang diakibatkan oleh perlakuan tersebut, karena berbagai hal yang berkenaan dengan pengontrolan variabel, sehingga sulit digunakan eksperimen murni (Sukmadinata, 2010: 59).

Desain penelitian yang digunakan adalah *quasi* eksperimen dengan rancangan penelitiannya yaitu *pretest – posttest control group design*. Rancangan design penelitian ini melibatkan dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok akan diberi perlakuan (*treatment*) dengan model pembelajaran yang berbeda seperti yang dijelaskan pada tabel 3. (Arikunto, 2013: 125). Sebelum pembelajaran, kedua kelompok diberi tes awal (*pretest*) dan setelah pembelajaran (*posttest*).

Tabel 3. Desain Penelitian *Pretest-Posttest Control Design*

Kelompok	Tes Awal ( <i>Pretest</i> )	Perlakuan	Tes Akhir ( <i>Posttest</i> )
Eksperimen	P <sub>1</sub>	X <sub>E</sub>	P <sub>3</sub>
Kontrol	P <sub>2</sub>	X <sub>K</sub>	P <sub>4</sub>

Sumber : Arikunto, 2013: 125

Keterangan:

P<sub>1</sub> : Kemampuan literasi sains peserta didik kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan

P<sub>2</sub> : Kemampuan literasi sains peserta didik kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan

P<sub>3</sub> : Kemampuan literasi sains peserta didik kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan model pembelajaran *problem based learning*

P<sub>4</sub> : Kemampuan literasi sains peserta didik kelas kontrol setelah diberikan perlakuan pembelajaran diskusi

X<sub>E</sub> : Pembelajaran *problem based learning*

X<sub>K</sub> : Pembelajaran diskusi

Dalam penelitian *quasi eksperimen* ini dilakukan randomisasi untuk memasukkan subjek ke dalam kelompok. Dengan membagi kelompok

penelitian menjadi dua kelompok eksperimen, yaitu kelompok pertama yang digunakan sebagai kelas dengan model PBL (*problem based learning*) dan kelompok selanjutnya yang digunakan sebagai kelompok kontrol dengan menggunakan penerapan pembelajaran diskusi.

#### **D. Prosedur Penelitian**

##### **1. Tahap Pra Penelitian**

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi :

- a. Mengurus surat pra penelitian di fakultas keguruan dan ilmu pendidikan Universitas Lampung.
- b. Melakukan observasi di sekolah untuk memperoleh informasi sistem pembelajaran dan model selama ini dilakukan pada mata pelajaran biologi khususnya materi perubahan lingkungan untuk mendapatkan informasi mengenai keadaan subjek penelitian.
- c. menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), dan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang digunakan dalam proses pembelajaran.
- d. Menyusun instrumen penelitian untuk menjaring data penelitian, meliputi: perangkat tes kemampuan literasi sains peserta didik pada materi perubahan lingkungan, dan angket tanggapan peserta didik.
- e. Mengkonsultasikan instrumen penelitian kepada dosen pembimbing skripsi.
- f. Melakukan validasi instrumen
- g. Melakukan uji coba instrument penelitian pada peserta didik kelas lain diluar sampel.

## 2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Tahap pelaksanaan penelitian sebagai berikut :

- a. Melakukan penyampaian maksud, tujuan dan cara kerja penelitian kepada peserta didik mengenai model pembelajaran *problem based learning*.
- b. Memberikan *pretest* kemampuan literasi sains peserta didik pada materi perubahan lingkungan di awal pembelajaran.
- c. Membagi kelompok belajar menjadi enam, masing-masing terdiri dari 5-6 orang peserta didik.
- d. Membagi tugas kepada setiap anggota kelompok disesuaikan dengan LKPD yang disediakan,
- e. Melaksanakan proses pembelajaran pada materi perubahan lingkungan menggunakan model PBL pada kelas eksperimen dan pembelajaran diskusi pada kelas kontrol.
- f. Melaksanakan *posttest* kemampuan literasi sains peserta didik pada materi perubahan lingkungan.
- g. Mengumpulkan data melalui angket kepada peserta didik setelah mengikuti kegiatan pembelajaran pada materi perubahan lingkungan dengan menggunakan PBL.

## 3. Tahap Akhir Penelitian

Tahap akhir dari pelaksanaan penelitian ini, meliputi :

- a. Mengelola data hasil penelitian yang telah dilakukan pada tahap pelaksanaan penelitian.

- b. Melakukan analisis terhadap seluruh hasil data penelitian yang diperoleh.
- c. Menyimpulkan hasil analisis data dan menyusun laporan penelitian

## **E. Jenis Data**

### **1. Data Kuantitatif**

Data kuantitatif dalam penelitian ini adalah data hasil kognitif peserta didik (meliputi data ketercapaian indikator pada aspek kompetensi literasi sains PISA) yang diperoleh dari nilai pretes dan postes pada materi pokok perubahan lingkungan. Kemudian dihitung selisih antara nilai pretes dan postes dalam bentuk N-gain. Nilai inilah yang digunakan untuk mengetahui pengaruh model *problem based learning* terhadap kemampuan literasi sains peserta didik pada materi perubahan lingkungan.

### **2. Data Kualitatif**

Data kualitatif dalam penelitian ini yakni angket tanggapan peserta didik terhadap model pembelajaran *problem based learning*, yang digunakan sebagai penguat jaminan pelaksanaan penelitian.

## **F. Teknik Pengumpulan Data**

### **1. Tes**

Tes tertulis berupa tes uraian dimaksudkan untuk mengumpulkan data mengenai kemampuan literasi sains peserta didik terhadap materi perubahan lingkungan. Soal tersebut terdiri dari 10 soal yang dibuat berdasarkan pola *Framework Programme for International Student Assessment* (PISA) 2006. Tes uraian disusun berdasarkan ruang lingkup

konsep perubahan lingkungan kelas X. Instrumen tes ini juga memperhatikan dimensi proses kognitif berdasarkan kategori menurut Lorin W. Anderson dan David R. Krathwohl. Kisi-kisi tes uraian kemampuan literasi sains yang mengaitkan aspek konten berdasarkan indikator pembelajaran fungsi dan dimensi proses kognitif, indikator aspek proses PISA, serta konteks pada aspek PISA.

## **2. Angket (kuesioner)**

Lembar angket ini dimaksudkan untuk melihat bagaimana tanggapan peserta didik terhadap model pembelajaran *problem based learning* (PBL) pada kelas eksperimen. Pada dasarnya lembar angket ini berisikan 16 pernyataan yang terdiri dari 8 pernyataan positif dan 8 pernyataan negatif. Secara keseluruhan semua pernyataan mewakili tanggapan peserta didik yang diberi skor dengan rentangan skor menggunakan skala likert 1 sampai 4.

## **3. Dokumentasi**

Dalam penelitian ini dokumentasi berfungsi untuk mengambil dan mengumpulkan data jumlah peserta didik, serta foto-foto yang melihat aktivitas belajar peserta didik.

## **G. Instrumen Penelitian**

Adapun instrumen penelitian yang digunakan adalah sebagai berikut :

### **1. Tes uraian**

Tes tertulis berupa tes uraian dimaksudkan untuk mengumpulkan data mengenai kemampuan literasi sains peserta didik terhadap materi perubahan lingkungan. Soal tersebut terdiri dari 10 soal yang dibuat

berdasarkan pola *Framework Programme for International Student Assessment* (PISA) 2006. Tes uraian disusun berdasarkan ruang lingkup konsep perubahan lingkungan kelas X. Instrumen tes ini juga memperhatikan dimensi proses kognitif berdasarkan kategori menurut Lorin W. Anderson dan David R. Krathwohl. Kisi-kisi tes uraian kemampuan literasi sains yang mengaitkan aspek konten berdasarkan indikator pembelajaran perubahan lingkungan dan dimensi proses kognitif, indikator aspek proses PISA, serta konteks pada aspek PISA. Adapun kisi-kisi instrumen soal dapat dilihat pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Literasi Sains Peserta didik

Indikator aspek proses (kompetensi) Indikator pembelajaran	Mengidentifikasi Isu-isu ilmiah	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	Menggunakan bukti-bukti ilmiah	Jumlah soal
3.11. 1 Menganalisis hasil studi dari berbagai laporan media mengenai data perubahan lingkungan	3 (C4,K1)	1 (C4, K3)		2
3.11. 2 Membedakan faktor-faktor penyebab perubahan lingkungan.		4 (C4, K3)	9 (C4, K3)	2
3.11.3 Menganalisis dampak perubahan lingkungan yang diakibatkan oleh		5 (C4, K3)	2 (C4, K3)	2

aktivitas manusia.				
4.11.4 Membuat gagasan cara pencegahan perubahan lingkungan akibat aktivitas manusia.	8 (C4, K3)		6 (C4, K3)	2
4.11.5 Membuat gagasan cara pemulihan perubahan lingkungan akibat aktivitas manusia		7(C4, K3)	10 (C4. K3)	2
Jumlah	2	4	4	10

Keterangan :

Dimensi proses kognitif :

C1= mengingat (tidak ada soal)

C2= memahami (tidak ada soal)

C3= mengaplikasikan (tidak ada soal)

C4= menganalisis (10 soal)

C5= mengevaluasi (tidak ada soal)

C6= mencipta (tidak ada soal)

Konteks pada aspek literasi sains PISA :

K.1= melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi bidang kesehatan (satu soal)

K.2= melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi bidang sumber daya alam (tidak ada soal)

K.3= melibatkan ilmu pengetahuan dan teknologi bidang mutu lingkungan (9 soal)

## 2. Non Tes

a) Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap model *Problem Based Learning*

Lembar angket ini dimaksudkan untuk melihat bagaimana tanggapan peserta didik terhadap model *Problem Based Learning* pada kelas eksperimen. Pada dasarnya lembar angket ini berisikan 16 pernyataan yang terdiri dari 8 pernyataan positif dan 8 pernyataan negatif. Secara keseluruhan semua pernyataan mewakili tanggapan peserta didik yang diberi skor dengan rentangan skor menggunakan skala likert 1 sampai 4. Berikut kisi-kisi angket tanggapan peserta didik.

Tabel 5. Kisi-kisi Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Model *Problem Based Learning*

Indikator	Jumlah Pernyataan Positif	Jumlah Pernyataan Negatif
Mengetahui respon peserta didik tentang aktivitas pembelajaran dengan model <i>Problem Based Learning</i>	2	2
Mengetahui respon peserta didik terhadap kemampuan literasi sains melalui model <i>Problem Based Learning</i>	3	3
Mengetahui respon peserta didik tentang pembelajaran perubahan lingkungan melalui model <i>Problem Based Learning</i>	1	1
Mengetahui respon peserta didik tentang pelaksanaan pembelajaran biologi dengan penerapan model <i>Problem Based Learning</i>	2	2
Jumlah	8	8

Tabel 6. Dibawah ini memberikan gambaran kisi-kisi poin yang akan diperoleh peserta didik setelah memberikan tanggapannya pada lembar

angket. Setelah diperoleh skor dari tanggapan yang diberikan, selanjutnya akan ada kategori yang menjadi penentu bahwa tanggapan peserta didik tersebut masuk dalam kategori sangat baik atau bahkan sebaliknya. Penjabaran kategori tanggapan peserta didik disajikan pada Tabel 6. sebagai berikut.

Tabel 6. Kategori Angket Tanggapan Peserta Didik terhadap Model *Problem Based Learning*

Skor	Kategori
53 – 64	Sangat baik
43 – 52	Baik
33 – 42	Cukup
23 – 32	Kurang
22	Sangat kurang

(Diadopsi dari Jamil, 2017:32)

## H. Uji Coba Instrumen

Peneliti akan mengadakan uji instrumen sebelum pengambilan data dari kelas yang akan diteliti. Instrumen akan terlebih dahulu dilakukan *judgement* oleh ahli (dosen). Kemudian instrumen akan diuji cobakan kepada peserta didik yang pernah melaksanakan pembelajaran keanekaragaman hayati. Hasil uji coba tersebut akan dianalisis dengan menggunakan *Software* SPSS 17.0.

### a. Uji Validitas

Uji validitas instrumen yang digunakan adalah uji validitas isi (*content validity*) dan uji validitas kriteria (*criteria related validity*). Uji validitas isi dilakukan melalui validasi oleh dosen yang memiliki keahlian dibidang materi biologi, untuk melihat kesesuaian standar isi materi yang ada di dalam instrumen tes, sedangkan uji validitas kriteria dihitung dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* sehingga akan terlihat banyak koefisien korelasi antara setiap skor. Rumus korelasi *product moment* yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N\sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N\sum X^2 - (\sum X)^2\}\{N\sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

keterangan :

$r_{xy}$  : Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan.

N : Number of cases

$\sum XY$  : Jumlah perkalian X dan Y

$\sum X^2$  : Kuadrat dari X

$\sum Y^2$  : Kuadrat dari Y

Nilai  $r_{xy}$  akan dibandingkan dengan koefisien korelasi tabel  $r_{tabel} = r_{(n-2)}$

dengan taraf signifikan 0,05. Nilai  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka instrumen soal

dinyatakan valid. Sebaliknya jika  $r_{xy} < r_{tabel}$  maka instrumen soal

dinyatakan tidak valid.

Berdasarkan hasil analisis uji coba tes kemampuan literasi sains yang telah

dilakukan pada kelas XI MIA 2 di SMA Negeri 1 Ambarawa sebanyak 15

butir soal essay. Soal yang dikatakan valid memiliki nilai  $r_{hitung} > r_{tabel}$

maka didapatkan 10 nomor soal yang valid, yaitu soal nomor 1, 2, 4, 7, 8,

9, 10, 11, 12, 15 dan terdapat 5 soal yang tidak valid, yaitu soal nomor 3,

5, 6, 13, dan 14. Dari seluruh soal yang valid nantinya 10 soal yang akan

digunakan untuk tes kemampuan literasi sains. Hasil perhitungan

selengkapnya dapat dilihat pada bagian lampiran.

Tabel 7. Hasil Uji Validitas Soal Kemampuan Literasi Sains

No. Soal	Product moment $r_{xy}$		Kriteria
	$r_{hitung}$	$r_{tabel}$	
1	0,708	0,312	Valid
2	0,767	0,312	Valid
3	0,237	0,312	Tidak valid
4	0,686	0,312	Valid
5	0,276	0,312	Tidak valid
6	0,199	0,312	Tidak valid
7	0,772	0,312	Valid
8	0,435	0,312	Valid
9	0,711	0,312	Valid

10	0,668	0,312	Valid
11	0,600	0,312	Valid
12	0,699	0,312	Valid
13	0,355	0,312	Tidak valid
14	0,258	0,312	Tidak valid
15	0,405	0,312	Valid

#### b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas berkenaan dengan konsistensi dan stabilitas data yang dihasilkan. Dinyatakan reliabel jika pengukurannya konsisten, cermat dan akurat. Tujuan dari uji reliabilitas adalah untuk menguji keajegan soal yang digunakan dan mengetahui konsistensi dari instrumen sebagai alat ukur, sehingga hasil pengukurannya dapat dipercaya. Adapun rumus yang digunakan yakni:

$$r_{11} = \left( \frac{k}{k-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  : Reliabilitas instrument secara keseluruhan

$k$  : Banyaknya item/butir soal

$S_i^2$  : Varians total

$\sum S_i^2$  : Jumlah seluruh varians masing-masing soal

Adapun rentang kriteria realibilitas soal terdapat dalam tabel 8. dibawah ini.

Tabel 8. Kriteria Realibilitas Soal Kemampuan Literasi Sains

Reliabilitas ( $r_{11}$ )	Kriteria
0,81 – 1,00 Sangat tinggi	0,81 – 1,00 Sangat tinggi
0,71 – 0,90 Tinggi	0,71 – 0,90 Tinggi
0,41 – 0,70 Sedang	0,41 – 0,70 Sedang
0,21 – 0,40 Rendah	0,21 – 0,40 Rendah
0,00 – 0,20 Sangat rendah	0,00 – 0,20 Sangat rendah

- 1) Apabila sama dengan atau lebih besar dari pada 0,70 berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan telah memiliki reliabilitas yang tinggi (*reliabel*).
- 2) Apabila lebih kecil dari pada 0,70 berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya dinyatakan belum memiliki reliabilitas yang tinggi (*unreliabel*).

Nilai *Alpha Cronbach* ( $r_{ii}$ ) yang diperoleh pada uji instrumen soal yang telah dilakukan adalah sebesar 0,749 (reliabilitas tinggi). Hal ini menunjukkan bahwa nilai  $r_{ii} > r_{tabel}$ , sehingga instrumen tes dinyatakan reliabel dan dapat digunakan untuk mengukur hasil belajar kognitif peserta didik.

## I. Teknik Analisis Data

Analisis data bertujuan untuk meringkaskan data dalam bentuk yang mudah dipahami dan mudah ditafsirkan, sehingga hubungan antar *problem* atau masalah penelitian dapat dipelajari dan di uji. Analisis data yang dilakukan pada tes uraian yaitu menentukan nilai pretes dan postes setiap peserta didik berdasarkan jumlah soal yang diujikan. Perhitungan nilai pada tes uraian dilakukan dengan rumus (Kasiram, 2008:128) :

$$S = \frac{R}{N} \times 100$$

Keterangan :

S = Nilai yang diharapkan

R = Jumlah skor dari item atau soal yang dijawab benar

N = Skor maksimum dari tes

Kemampuan literasi sains peserta didik berdasarkan aspek konten, proses

dan konteks *Programme for International Students Assessment (PISA)* tahun 2006 dapat diketahui dengan melakukan analisis data yang diperoleh dengan cara menghitung nilai normal *gain*. Nilai normal *gain* merupakan nilai selisih antara pretes dan postes. Rumus dan kriteria indeks *N-gain* (Meltzer, 2002:1260) ditunjukkan sebagai berikut :

$$N - Gain = \frac{\text{Skor postes} - \text{Skor pretes}}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor pretes}}$$

Tabel 9. Kriteria *N-Gain*

Rentang indeks <i>N-Gain</i>	Kategori Peningkatan
$g < 0,30$	Rendah
$0,30 < g < 0,70$	Sedang
$g > 0,70$	Tinggi

Data yang diperoleh melalui instrumen penelitian, selanjutnya akan diolah dan dianalisis dengan maksud agar hasilnya dapat menjawab pertanyaan penelitian dan menguji hipotesis. Dalam pengolahan dan penganalisisan data tersebut digunakan statistik. Langkah-langkah yang ditempuh dalam penggunaan statistik untuk pengolahan data tersebut adalah :

a) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang diteliti berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Berdasarkan sampel ini akan diuji hipotesis nihil ( $H_0$ ) bahwa sampel tersebut berasal dari populasi berdistribusi normal melawan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) bahwa populasi berdistribusi tidak normal. pengujian normalitas ini adalah menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov.

a. Hipotesis

$H_0$  = Sampel berdistribusi normal.

$H_1$  = Sampel tidak berdistribusi normal.

b. Kriteria Pengujian

$H_0$  diterima jika  $\text{sig} > 0,05$  atau  $L \text{ hitung} < L \text{ tabel}$ .

$H_0$  ditolak jika  $\text{sig} < 0,05$  atau  $L \text{ hitung} > L \text{ tabel}$ . (Kadir, 2015:144).

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kesamaan antara dua keadaan atau populasi. Uji homogenitas ini menggunakan uji Levene Tes pada taraf signifikansi 5% atau  $\alpha = 0,05$ .

a. Hipotesis

$H_0$  = Kedua sampel memiliki varians sama

$H_1$  = Kedua sampel memiliki varians berbeda

b. Kriteria pengujian

$H_0$  diterima jika  $\text{sig.} > 0,05$  atau  $F \text{ hitung} < F \text{ tabel}$ .

$H_0$  ditolak jika  $\text{sig.} < 0,05$  atau  $F \text{ hitung} > F \text{ tabel}$ . (Kadir, 2015:162).

c) Uji Hipotesis

Hipotesis statistik yang akan diuji pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

$$H_0 = \mu_A = \mu_B$$

$$H_1 = \mu_A > \mu_B$$

Keterangan :

$\mu_A$  = Rata-rata hasil kemampuan literasi sains peserta didik kelas eksperimen

$\mu_B$  = Rata-rata hasil kemampuan literasi sains peserta didik kelas kontrol

Pengujian hipotesis penelitian dapat dilakukan apabila ada pernyataan tersebut telah terpenuhi, yaitu data berdistribusi normal dan homogen, maka teknis analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumus “t-test” dengan taraf signifikansi = 0,05. Rumus t-test yang digunakan adalah :

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ dimana } S = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)V_1 + (n_2 - 1)V_2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan :

$V_2$  = Varians  $x_1$  = Rata-rata nilai pada kelas eksperimen

$x_2$  = Rata-rata nilai pada kelas kontrol

S = Nilai standar deviasi kelas eksperimen dan kelas kontrol

$n_1$  = Jumlah sampel pada kelas eksperimen

$n_2$  = Jumlah sampel pada kelas kontrol

$V_1$  = Varians pada kelas eksperimen  
pada kelas kontrol

Kriteria pengujiannya (Kadir, 2015:296) :

Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak  $H_1$  diterima

Jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima  $H_1$  ditolak

Kesimpulan pengujian :

Jika  $H_0$  diterima, berarti tidak ada perbedaan parameter rata-rata

populasi. Jika  $H_0$  ditolak, berarti ada perbedaan parameter rata-rata

populasi. Apabila  $t_{hitung}$  lebih besar dari  $t_{tabel}$  berarti terdapat perbedaan

parameter rata-rata populasi, sehingga dapat dikatakan bahwa terdapat

pengaruh yang signifikan dalam model *Problem Based Learning*

terhadap kemampuan literasi sains peserta didik kelas X SMA Negeri 1

Ambarawa pada materi pokok perubahan lingkungan.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan literasi sains peserta didik.

### B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disarankan sebagai berikut:

1. Penggunaan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) dapat digunakan sebagai referensi pembelajaran biologi dalam meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik
2. Peneliti selanjutnya sebaiknya melakukan penelitian serupa ataupun mengembangkan penelitian ini pada konsep-konsep biologi yang lain atau juga dapat dikembangkan dengan memberikan penekanan pada peningkatan minat baca literasi peserta didik .

## DAFTAR PUSTAKA

- Abudin, Nata. 2011. *Perspektif Islam entang Strategi Pembelajaran*. Kencana. Jakarta.
- Al-Tabany, Trianto Ibnu Badar. 2014. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif, dan Kontekstual*. Prenadamedia Group. Jakarta.
- Amir, M. Taufiq. 2013. *Inovasi Pendidikan Melalui Proble Based Learning: Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pengetahuan*. Kencana Prenada Media. Jakarta.
- Anggraini, G. 2014. *Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta didik SMA Kelas X di Kota Solok*. Prosiding Mathematics and Sciences Forum 2014, Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. PT Rineka Cipta. Jakarta.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2010. *Paradigma Pendidikan Nasional Di Abad-21*. BSNP. Jakarta.
- BSNP. 2006. *Standar Isi Mata Pelajaran IPA SMP/MTs*. BSNP. Jakarta
- Giriyanti, P., dkk. 2017. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta didik pada Materi Ekosistem Kelas X SMA. *Jurnal Skripsi Pendidikan Biologi*. UIN Sunan Gunung Djati. Bandung.
- Hamalik, O. 1994. *Media Pendidikan*. Citra Adya Bhakti. Jakarta.
- Hayat, B dan Yusuf, S. 2006. *Benchmark Internasional Mutu Pendidikan*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Huda, Miftahul. 2013. *Model-model Pengajaran dan Pembelajaran*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta.

- Ida Rosita, Ipa dan Sapinatul Bahriah, Evi. (2016). "Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Sikap Ilmiah Siswa Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit". *Jurnal Pendidikan Kimia UIN Syarif Hidayatullah Jakarta*. 8 (1), 97-105.
- Kadir. 2015. *Statistika Terapan*. Cet. I. PT Raja Grafindo Persada. Jakarta.
- Kasiram, Moh. 2008. *Metodologi Penelitian Refleksi Pengembangan Pemahaman dan Penguasaan Metodologi Penelitian*. Cet. I. UIN-Malang Press. Malang.
- Mulyasa, E. (2013). *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. PT Remaja Rosdakarya. Bandung.
- NRC. 1996. *National Science Education Standards*. The National Academy of Science, National Academy Press. Washington DC. USA
- OECD. 2006. *Assessing Scientific, Reading and Mathematical Literacy: A framework for PISA 2006*. OECD Publishing. Paris
- Putri, Amytia; Suciati dan Ramli, Murni. 2014. "Pengaruh Model Problem Based Learning Berbasis Potensi Lokal pada Pembelajaran Biologi terhadap Kemampuan Literasi Sains Peserta didik Kelas X SMA Negeri 1 Cepogo". *Jurnal Pendidikan Biologi FKIP UNS*. 3 (2), 81-94.
- Sanjaya, Wina. 2007. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Kencana Prenada Media Group. Jakarta.
- Setiani, Heni; Ngazizah, Nur dan Setyadi, Eko. (2016). "Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 10 Purworejo Tahun Pelajaran 2015/2016". *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Purworejo*. 9 (1), 7-12.
- Shoimin, Aris. 2014. *Model Pembelajaran Inovatif Dalam Kurikulum 2013*. AR-ruzz media. Yogyakarta.
- Shoimin, Aris. 2014. *Model Pembelajaran INOVATIF dalam Kurikulum 2013*. Ar-Ruzz Media. Yogyakarta.
- Slameto. (2013). *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Sudijono, Anas. 2013. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Raja Grafindo Persada. Jakarta.

- Sudirman AM. 2007. *Interaksi dan Motivasi belajar Mengajar*. Rajawali Press. Jakarta.
- Sudjoko. 2001. *Membantu Peserta didik Belajar IPA*. FMIPA UNY. Yogyakarta.
- Sugiarso dan Mustaji. 2005. *Pembelajaran Berbasis Konstruktivistik. Penerapan dalam Pembelajaran Berbasis Masalah*. Surabaya.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. PT Remaja Rosda Karya. Bandung.
- Thomson, Sue., Kylie Hillman dan Lisa De Bortoli. 2013. *A teacher's guide to PISA scientific literacy*. Australian Council for Educational Research. Australia.
- Tim Penyusun. 2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Pusat Bahasa Departemen Pendidikan Nasional. Jakarta.
- Toharudin, Uus. 2011. *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Humaniora. Bandung.
- Trianto. 2012. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Bumi Aksara. Jakarta.
- Zuriyani, Elsy. 2011. *Literasi Sains dan Pendidikan*. Makalah Pendidikan. Jakarta.