

**KAJIAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS PADA MATERI
PENCEMARAN LINGKUNGAN PESERTA DIDIK SMPN 3 MENGGALA
TULANG BAWANG**

(Skripsi)

Oleh

**VINY CHINTIA
(1813024041)**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

KAJIAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN PESERTA DIDIK SMPN 3 MENGGALA TULANG BAWANG

Oleh

VINY CHINTIA

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji kemampuan literasi sains siswa berdasarkan kerangka soal yang berasal dari PISA sehingga mendapatkan skor kemampuan literasi sains siswa dan mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains. Penelitian ini jenisnya yaitu studi deskriptif dengan desain deskriptif sederhana. Sampel penelitian yang digunakan dipilih secara *purposive sampling* dengan jumlah 18 siswa di SMPN 3 Menggala. Data kuantitatif berupa skor hasil dari soal kemampuan literasi sains siswa yang diperoleh dengan soal PISA, sedangkan data kualitatif berupa data faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa yang didapatkan dari kuesioner siswa. Kemudian keduanya dianalisis secara deskriptif. Hasil dari kemampuan literasi sains siswa yang didapatkan pada penelitian ini berada dalam kategori “sangat rendah”. Berdasarkan aspek kemampuan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah memiliki skor paling tinggi dengan persentase 55,55% dengan kategori “rendah”, kemudian menggunakan bukti ilmiah memiliki skor paling rendah dengan persentase 42,59% dengan kategori “sangat rendah”, dan untuk aspek mengidentifikasi permasalahan ilmiah dengan persentase 54,76% dengan kategori “sangat rendah”. Persentase hasil kuesioner untuk siswa mengenai faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains diantaranya motivasi belajar IPA sebesar 64,28%, kebiasaan belajar IPA sebesar 38,88%, dan fasilitas pembelajaran di sekolah sebesar 58,88%.

Kata Kunci: Literasi sains, pencemaran lingkungan, sekolah menengah pertama.

**KAJIAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS PADA MATERI
PENCEMARAN LINGKUNGAN PESERTA DIDIK SMPN 3 MENGGALA
TULANG BAWANG**

Oleh

VINY CHINTIA

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
2024**

Judul skripsi

**: KAJIAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS
PADA MATERI PENCEMARAN
LINGKUNGAN PESERTA DIDIK SMPN 3
MENGGALA TULANG BAWANG**

Nama Mahasiswa

: Qiry Cintia

Nomor Pokok Mahasiswa

: 1813024041

Program Studi

: Pendidikan Biologi

Jurusan

: Pendidikan MIPA

Fakultas

: Keguruan dan Ilmu Pendidikan



MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing 1

Pembimbing 2

Dr. Dewi Lengkana, M.Sc.
NIP. 19611027 198603 2 001

Dr. Pramudiyanti, S.Si, M.Si.
NIP. 19730310 199802 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

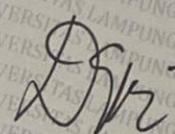
Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP. 19670808 199103 2 001



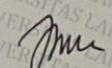
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

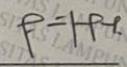
Ketua : **Dr. Dewi Lengkana, M.Sc.**



Sekretaris : **Dr. Pramudiyanti, S.Si, M.Pd.**



Penguji
Bukan Pembimbing : **Rini Rita T. Marpaung, S.Pd., M.Pd.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Prof. Dr. Suyono, M.Si
NIP. 196512301991111001



Tanggal Lulus Ujian Skripsi : **04 Oktober 2024**

PERNYATAAN SKRIPSI MAHASISWA

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Viny Chintia
Nomor Pokok Mahasiswa : 1813024041
Program Studi : Pendidikan Biologi
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggungjawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, Oktober 2024
Yang menyatakan



Viny Chintia
NPM. 1813024041

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Menggala, Kabupaten Tulang Bawang pada tanggal 11 Mei 2000 yang merupakan anak pertama dari lima bersaudara, putri dari Bapak Rusman Ibu Anawita. Penulis beralamat di desa Tiuh Toho Kecamatan Menggala Kabupaten Tulang Bawang. Riwayat pendidikan penulis, yaitu TK Al-mannar (2005-2006), SDN 02 Tiuh Toho (2006-2011), SMPN 03 Menggala (2011-2014), SMAN 2 Menggala (2014-2016), SMAN 1 Gunung Agung (2016-2017). Pada tahun 2018, penulis diterima di Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung Pada Jurusan Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam, Program Studi S1 Pendidikan Biologi. Pada tahun 2021 penulis telah melakukan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di SMAN 3 Menggala dan melaksanakan program Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Dwikora Jaya, Kecamatan Gunung Agung, Kabupaten Tulang Bawang Barat, Provinsi Lampung.

MOTTO

“Diperbolehkan bagi kamu berperang, padahal perang itu adalah sesuatu yang kamu benci. Dan bisa jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu dan bisa jadi kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui, sedangkan kamu tidak mengetahui”

(QS. Al-Baqarah) (2:210)

“hatiku tenang karna mengetahui bahwa apa yang melewatkanmu tidak akan pernah menjadi takdirku, dan apa yang ditakdirkan untukku tidak akan pernah melewatkanmu”

(QS. Al- Ahzab) (43)

“meski patah berkali-kali terus lebarkan sayap dan terbang lebih tinggi, meski jatuh berkali-kali berdirilah pijak kembali kakimu dibumi, meski begitu banyak luka obati sendiri, jangan berhenti dan menyerah, menangkanlah perjalanan yang kamu mulai sendiri meski terlihat mustahil bagimu tapi tidak ada yang mustahil baginya”

(Penulis)

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Dengan menyebut nama Allaah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahilladzii bini'matihii tatimmush shaalihaat, dengan mengucapkan syukur kepada Allaah 'Azza Wa Jalla karena atas rahmat dan pertolongan-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulis persembahkan karya skripsi ini sebagai tanda cinta dan kasih sayang tulus untuk orang-orang yang sangat berharga bagi hidup penulis kepada:

Keluarga

Ayahanda (Rusman) dan Ibunda (Anawita) serta adik-adikku tercinta yang aku sayangi, terimakasih telah mengajarkanku untuk berusaha menjadi anak dan kakak yang kuat, tegar, tegas, mengajarkanku agar terus berjuang dan bersemangat dalam menuntut ilmu dan berkarir, mengajarkanku untuk menjadi pribadi yang baik, penyayang, tenang, dan hebat. Kalian yang kusayangi, cintai dan banggakan selalu menjadi semangat dalam hidupku, terima kasih atas doa, dukungan serta pengorbanan disetiap air mata dan tetes keringat demi keberhasilanku.

Para pendidik

Guru dan Dosen terimakasih atas motivasi, ilmu, nasihat dan bimbingan yang telah diberikan

Almamater tercinta, Universitas Lampung

SANWACANA

Alhamdulillah rabbil'aalamiin, puji syukur terhatur kepada Allaah 'Azza Wa Jalla atas segala karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **Kajian Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Pencemaran Lingkungan Peserta Didik SMPN 3 Menggala Tulang Bawang.**

Penulis Menyusun skripsi ini sebagai syarat untuk mencapai gelar sarjana pendidikan pada program studi Pendidikan Biologi.

Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan PMIPA FKIP Universitas Lampung;
3. Rini Rita T. Marpaung, S. Pd, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dosen pembahas atas kritik dan saran perbaikan yang sangat berharga dan membangun sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik;
4. Dr. Dewi Lengkana, M.Sc selaku dosen pembimbing akademik serta dosen pembimbing I atas bimbingan, motivasi, doa, nasihat dan ilmunya dari awal perkuliahan hingga saat ini;
5. Dr. Pramudiyanti, M.Si. selaku dosen pembimbing II yang telah kebersamai memberikan bimbingan, saran, dan semangat sehingga skripsi ini dapat selesai dengan baik;
6. Seluruh Staff dan Karyawan Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam FKIP Universitas Lampung, atas jasanya dalam proses akademik saya selama ini;

7. Kepala Sekolah dari SMPN 3 Menggala, para guru IPA, staff, dan para siswa di SMPN 3 Menggala yang telah memberikan bantuan kepada peneliti selama melaksanakan penelitian;
8. Keluarga tercinta, Ayahanda (Rusman), Ibunda (Anawita), Adik-adikku, serta seluruh keluarga besarku dari kakek (Darman Ali & Tehang Ratu), nenekku (Rohana & Muzaimah) yang telah memberikan doa, motivasi serta dukungannya selama ini;
9. Yaumul Kausar S.M yang tak kalah penting kehadirannya, yang menjadi salah satu penyemangat yang senantiasa menjadi tempat menuangkan keluh kesah penulis, terima kasih telah menjadi bagian dalam perjalanan ini.
10. Kepada kakak/sahabat (Gede Tangkas) yang berkontribusi dan sempat mendampingi di awal penyusunan dan menjadi payung dikala hujan deras yang sempat membuat penulis down, terima kasih pernah membersamai.
11. Kepada teman- teman Pendidikan Biologi yang banyak membantu dan memberikan cerita berkesan selama menjalani perkuliahan bersama;
12. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Bandar Lampung, 13 september 2024

Penulis

Viny Chintia

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	iv
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	4
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	5
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Literasi Sains.....	7
B. Materi Pokok Pencemaran Lingkungan	11
C. Kerangka berpikir.....	22
III. METODE PENELITIAN.....	26
A. Waktu dan Tempat Penelitian	26
B. Populasi dan Sampel	26
C. Desain Penelitian.....	26
D. Prosedur Penelitian.....	27
E. Jenis Data dan Teknik Pengambilan Data	28
F. Teknik Analisis Data.....	29
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	32
A. Hasil Penelitian	32
B. Pembahasan.....	40
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	45
A. Simpulan	45

B. Saran.....	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Kerangka pikir penelitian	25
Gambar 2. Persentase kemampuan literasi sains	32
Gambar 3. Faktor-faktor yang mempengaruhi kemampuan literasi sains siswa ..	39

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Indikator pencapaian kemampuan menurut PISA 2006	28
Tabel 2. Kisi-kisi lembar kuisisioner siswa.....	29
Tabel 3. Kriteria penilaian kemampuan literasi sains siswa	30
Tabel 4. Hasil kompetensi literasi sains siswa berdasarkan indikator dari aspek kompetensi literasi sains	33
Tabel 5. Skor siswa pada indikator mengidentifikasi permasalahan secara ilmiah	34
Tabel 6. Skor siswa pada indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah	35
Tabel 7. Skor siswa pada indikator menggunakan bukti ilmiah	36
Tabel 8. Hasil kuisisioner siswa mengenai motivasi belajar IPA.....	37
Tabel 9. Hasil kuisisioner siswa mengenai kebiasaan belajar IPA.....	38
Tabel 10. Hasil kuisisioner siswa mengenai fasilitas pembelajaran di sekolah.....	39

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan zaman kini semakin maju, hal itu berdampak terhadap banyak aspek tidak terkecuali ilmu pengetahuan yang tentunya berkaitan dengan dunia pendidikan. Semakin kompleks permasalahan yang ada di zaman ini sehingga menuntut adanya Sumber Daya Manusia (SDM) berkualitas untuk bisa beradaptasi dalam memanfaatkan kemajuan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi. (IPTEK) juga terampil dalam menemukan solusi atas permasalahan yang terjadi. Lilia sari dalam Listiani (2018: 17- 18) menyatakan bahwa adanya tuntutan pada era globalisasi yang semakin maju dan kompleks, proses pendidikan dalam bidang sains harus mempersiapkan peserta didik yang berkualitas seperti sadar sains (*scientific literacy*) sehingga muncul sumber daya manusia yang dapat berpikir kritis, berpikir kreatif, membuat keputusan dan memecahkan masalah. memiliki nilai, sikap dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (*higher order thinking skills*).

Menurut *National Research Council* (1996) dalam Sutrisna (2021: 2684), kemampuan literasi sains penting untuk dikembangkan karena:

(1) memberikan rasa kepuasan dan kesenangan pribadi yang muncul setelah memahami dan mempelajari sains; (2) 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; dan (4) literasi sains penting dalam dunia kerja, sehingga mengharuskan orang-orang untuk belajar sains, bernalar, berpikir secara kreatif, membuat keputusan, dan memecahkan masalah. Pratiwi et al. (2019: 35) menyatakan bahwa literasi sains juga penting bagi siswa untuk memahami tentang lingkungan, kesehatan, ekonomi, *social modern*, dan teknologi.

Rosidah dan Sunarti (2017: 251) mengungkapkan bahwa kualitas pendidikan, khususnya pendidikan sains di Indonesia masih tergolong rendah jika dibandingkan dengan perkembangan pendidikan sains di negara-negara lain. Hal tersebut dapat dilihat dari rendahnya tingkat pencapaian literasi sains siswa dalam PISA (*Program for International Student Assessment*). Pengukuran literasi sains pertama kali dilakukan pada tahun 2000 oleh PISA dan dilanjutkan secara berkala setiap 3 tahun. Tingkat pencapaian literasi siswa selama 15 tahun terakhir selalu menempatkan Indonesia pada posisi 10 terbawah ketika literasi sains menjadi faktor yang sangat penting dalam penentuan kualitas pendidikan di suatu negara (OECD 2014, 2016) . Perkembangan pada saat ini berdasarkan hasil evaluasi literasi internasional yang dilakukan oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) melalui Program for International Student Assessment (PISA) menunjukkan bahwa Indonesia berada pada peringkat 60 dari 72 negara, hal tersebut menjadikan literasi sains siswa yang ada di Indonesia masih tergolong rendah, yaitu di level 1 (Nugrahanto & Zuchdi, 2019). Kriteria level 1 ini bermakna bahwa siswa dapat menggunakan konten dan pengetahuan prosedural untuk mengidentifikasi fenomena ilmiah

sederhana, siswa dapat melakukan penyelidikan ilmiah terstruktur dengan tidak lebih dari dua variabel (OECD, 2019).

Berdasarkan beberapa pengertian yang telah dijelaskan sebelumnya mengenai literasi sains, kesimpulan yang dapat diambil adalah literasi sains merupakan kemampuan yang penting untuk dimiliki siswa karena dengan memahami literasi sains siswa bisa untuk mengidentifikasi masalah dan fenomena dengan menyertakan bukti-bukti dan konsep ilmiah yang penting untuk dikuasai oleh siswa. Penguasaan aspek-aspek dalam literasi sains adalah penting sehingga membuat sebagian besar negara di dunia mengutamakan tingkat literasi sains pelajar dinegara mereka. Oleh karena itu, pengukuran literasi sains penting untuk mengetahui tingkat literasi sains siswa agar dapat mencapai literasi sains yang tinggi atau baik sehingga kualitas pendidikan di Indonesia dapat meningkat dan dapat bersaing dengan negara lain (Pratiwi et al., 2019: 35). Karena kemampuan literasi sains siswa di Indonesia masih tergolong rendah, peneliti ingin melihat fakta yang terjadi dilapangan di salah satu sekolah menengah pertama disalah satu sekolah yang ada di Tulang Bawang, yang berada di provinsi Lampung. pada era global ini sangat penting bagi setiap individu untuk memiliki kemampuan literasi sains. Pengetahuan akan kemampuan siswa akan memberikan evaluasi untuk pihak sekolah maupun guru sehingga dapat meningkatkan kinerjanya dan berusaha untuk memberikan kualitas pendidikan yang terbaik bagi siswa agar siswa yang lulus dari sekolah tersebut akan menjadi individu yang berkualitas, salah satunya dengan memiliki kemampuan literasi sains.

Materi pencemaran lingkungan dipilih sebagai tema soal dari penelitian ini karena dalam hal konteks, PISA mengangkat beberapa tema yaitu mengenai kesehatan, sumber daya alam, lingkungan, kerusakan, hubungan sains dan teknologi dalam lingkup personal, sosial (lokal/nasional), dan global (Putri, 2021: 10). Dalam penelitian ini, peneliti mengadopsi soal literasi sains yang dikembangkan oleh Cipta (2022) dan telah divalidasi oleh peneliti

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dikemukakan, maka rumusan masalah dari penelitian ini adalah **Bagaimana Kajian Kemampuan Literasi Sains Siswa SMPN 3 Menggala Tulang Bawang?**

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka penelitian ini bertujuan untuk mengetahui serta mengkaji kemampuan literasi sains peserta didik SMPN 3 Menggala pada materi pencemaran lingkungan

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

Kegunaan teoritis hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai salah satu referensi untuk mengetahui tingkat literasi sains pada peserta didik

1. Bagi Peneliti, memberikan wawasan, pengalaman, dan bekal yang berguna untuk menjadi pendidik yang profesional.
2. Bagi peserta didik, hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan motivasi kepada peserta didik untuk meningkatkan hasil belajarnya.
3. Bagi pendidik, memberikan informasi sejauh mana kemampuan literasi sains yang telah dikuasai peserta didik.

4. Bagi pihak sekolah, menjadikan bahan pertimbangan dan sebagai umpan balik untuk meningkatkan kualitas sekolah dalam pelaksanaan pembelajaran.
5. Bagi peneliti lain, menjadi bahan rujukan untuk meneliti lebih lanjut mengenai kemampuan literasi sains siswa di sekolah yang berbeda.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Guna menghindari adanya kesalah pahaman dalam penafsiran penelitian ini, maka peneliti membatasi ruang lingkup penelitian sebagai berikut:

1. Literasi sains yang diukur merupakan kemampuan menggunakan konsep Sains untuk mengidentifikasi permasalahan, pertanyaan, dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan berkenaan dengan alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktifitas manusia yang dianalisis dan diperoleh melalui tes tertulis berupa tes pilihan ganda yang bersumber dari soal PISA yang berkaitan dengan kemampuan mengidentifikasi dan menjelaskan isu atau fenomena ilmiah. Adapun indikator pencapaian kemampuan Literasi Sains menurut PISA 2006 antara lain yaitu mengidentifikasi permasalahan ilmiah, menjelaskan fenomena, dan menggunakan bukti-bukti ilmiah.
2. Sampel dalam penelitian ini seluruh peserta didik kelas VIII dan IX karena literasi sains yang diukur melalui PISA dikenakan hanya pada anak yang berusia minimal 15 tahun (Hadi, S. & Mulyatiningsih, E., 2009: Rosidah dan Sunarti., 2017: 252), di SMPN 3 Menggala yang dipilih melalui metode purposive sampling.
3. Materi pokok dalam penelitian ini adalah pencemaran lingkungan dikelas VII semester 2 yang terdapat pada KD 3.8 Menganalisis terjadinya

pencemaran lingkungan beserta dampaknya bagi ekosistem dan KD 4.8
Membuat tulisan tentang gagasan penyelesaian masalah pencemaran di
lingkungannya berdasarkan hasil pengamatan.

4. Tes literasi sains yang digunakan adalah berupa soal IPA terdiri atas 20 item soal yang tervalidasi.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Literasi Sains

Literasi sains (*science literacy, LS*) berasal dari gabungan dua kata Latin, yaitu literatus, artinya ditandai dengan huruf, melek huruf, atau pendidikan dan scientia, yang artinya memiliki pengetahuan (Toharudin, U., et al, dalam Rosidah dan Sunarti, 2017: 252). Literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan menggunakan pengetahuan sains untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah dan menyimpulkan berdasarkan bukti-bukti ilmiah, kemampuan tersebut dibutuhkan dalam rangka memahami serta membuat keputusan mengenai alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (OECD, 2009). Secara sederhana literasi sains diartikan sebagai kemampuan untuk memahami sains dan aplikasinya (philips, 2003 dalam dani,2009). Untuk tujuan penilaian, PISA 2015 mendefinisikan literasi sains sebagai karakteristik yang terdiri dari empat aspek yang saling berkaitan, yaitu (1) konteks literasi sains dimulai dari isu personal, lokal, nasional dan global, baik saat ini dan sejarah, yang menuntut pemahaman sains dan teknologi, (2) jenis pengetahuan literasi sains mencakup pemahaman tentang fakta-fakta utama, konsep dan teori penjelasan yang membentuk dasar pengetahuan ilmiah meliputi pengetahuan tentang alam dan artefak teknologi (pengetahuan konten),pengetahuan tentang bagaimana ide-ide

tersebut diproduksi (pengetahuan prosedural) dan pemahaman tentang alasan yang mendasari untuk prosedur ini dan pembenaran untuk mereka gunakan (pengetahuan epistemik), (3) kemampuan literasi sains yang terdiri dari menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, (4) sikap sains yang ditandai dengan ketertarikan dalam sains dan teknologi, menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan dengan tepat, persepsi dan kesadaran akan masalah lingkungan (OECD, 2013: Rosidah dan Sunarti, 2017: 252). Zuriyani (2012) menjelaskan bahwa literasi sains merupakan salah satu ranah studi PISA. Dalam konteks PISA, 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 (Firman, H., 2007). Definisi literasi sains ini memandang literasi sains bersifat multidimensional, bukan hanya pemahaman terhadap pengetahuan sains, melainkan lebih luas dari itu. PISA 2000 dan 2003 menetapkan tiga dimensi besar literasi sains dalam pengukurannya, yakni kemampuan/proses sains, konten/pengetahuan sains dan konteks aplikasi sains. Pada PISA 2006 dimensi literasi sains dikembangkan menjadi empat dimensi, tambahannya yaitu aspek sikap siswa akan sains (OECD, 2007).

1. Aspek 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. Butir-butir soal pada penilaian PISA berfokus pada situasi yang terkait pada diri individu, keluarga dan kelompok individu (*personal*), terkait pada komunitas (*social*), serta terkait pada kehidupan lintas negara (*global*). Konteks PISA mencakup bidang-bidang aplikasi sains dalam seting personal, sosial dan global, yaitu: (1) Kesehatan; (2) sumber daya alam; (3) mutu lingkungan; (4) bahaya; (5) perkembangan mutakhir sains dan teknologi

2. Aspek konten

Konten sains merujuk pada konsep-konsep kunci dari sains yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia. Dalam kaitan ini PISA tidak secara khusus membatasi cakupan konten sains hanya pada pengetahuan yang menjadi kurikulum sains sekolah, namun termasuk pula pengetahuan yang diperoleh melalui sumber-sumber informasi lain yang tersedia. Kriteria pemilihan konten sains adalah sebagai berikut:

- 1) Relevan dengan situasi nyata,
- 2) merupakan pengetahuan penting sehingga penggunaannya berjangka panjang,
- 3) sesuai untuk tingkat perkembangan anak usia 15 tahun.

Berdasarkan kriteria tersebut, maka dipilih pengetahuan yang sesuai untuk memahami alam dan memaknai pengalaman dalam konteks personal, sosial dan global, yang diambil dari bidang studi biologi, fisika, kimia serta ilmu pengetahuan bumi dan antariksa.

3. Aspek Kemampuan/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 siswa memahami hakekat sains, prosedur sains, serta kekuatan dan limitasi sains.

Siswa perlu memahami bagaimana ilmuwan sains mengambil data dan mengusulkan eksplanasi-eksplanasi terhadap fenomena alam, mengenal karakteristik utama penyelidikan ilmiah, serta tipe jawaban yang dapat diharapkan dari sains. PISA menetapkan tiga aspek dari komponen kemampuan/proses sains berikut dalam penilaian literasi sains, yakni mengidentifikasi pertanyaan ilmiah, menjelaskan fenomena secara ilmiah dan menggunakan bukti ilmiah. Untuk membangun kemampuan inkuiri ilmiah pada diri peserta didik, yang berlandaskan pada logika, penalaran dan analisis kritis, maka kemampuan sains dalam PISA dibagi menjadi tiga aspek indikator berikut:

1) Mengidentifikasi pertanyaan 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.

2) Menjelaskan fenomena secara ilmiah

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

3) Menggunakan bukti ilmiah

Kemampuan 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.

4. Aspek Sikap

Untuk membantu siswa mendapatkan pengetahuan teknik dan sains, tujuan utama dari pendidikan sains adalah untuk membantu siswa mengembangkan minat siswa dalam sains dan mendukung penyelidikan ilmiah. Sikap-sikap akan sains berperan penting dalam keputusan siswa untuk mengembangkan pengetahuan sains lebih lanjut, mengejar karir dalam sains, dan menggunakan konsep dan metode ilmiah dalam kehidupan mereka. Dengan begitu, pandangan PISA akan kemampuan sains tidak hanya kecakapan dalam sains, juga bagaimana sifat mereka akan sains. Kemampuan sains seseorang di dalamnya memuat sikap-sikap tertentu, seperti kepercayaan, termotivasi, pemahaman diri, dan nilai-nilai.

B. Materi Pokok Pencemaran Lingkungan

Pencemaran lingkungan adalah materi kelas VII semester II Sekolah Menengah Pertama (SMP). Kompetensi dasar materi pencemaran lingkungan adalah kompetensi dasar 3.8 yang berbunyi menganalisis

terjadinya pencemaran lingkungan dan dampaknya bagi ekosistem materi tersebut diajarkan untuk kelas VII semester II atau semester genap sesuai kurikulum 2013. Pokok bahasan dari materi pencemaran lingkungan adalah pencemaran air, pencemaran udara, dan pencemaran tanah. Bahasan dari masing-masing pencemaran dirinci lagi ke dalam faktor penyebab, dampak, dan cara penanggulangan pencemaran lingkungan. Terjadinya perubahan lingkungan akan mempengaruhi keberadaan atau kelangsungan makhluk hidup yang ada di dalamnya. Makhluk hidup pada suatu lingkungan selalu bergantung antara satu dengan yang lain. Oleh karena itu, apabila ada salah satu komponen yang berubah, maka akan menyebabkan perubahan pada makhluk hidup lain yang tidak mampu beradaptasi dengan perubahan yang terjadi.

Definisi pencemaran

Pencemaran lingkungan merupakan satu dari beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kualitas lingkungan. Pencemaran lingkungan (*environmental pollution*) merupakan segala sesuatu berupa bahan-bahan fisika maupun kimia yang dapat mengganggu keseimbangan ekosistem. Menurut UU RI Nomor 23 tahun 1997, pencemaran lingkungan adalah masuknya atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga hidup oleh kegiatan manusia sehingga kualitasnya turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan lingkungan hidup tidak dapat berfungsi sesuai dengan peruntukannya. Jadi, pencemaran lingkungan terjadi akibat dari kumpulan kegiatan manusia (populasi) dan bukan dari kegiatan perorangan (individu). Pencemaran lingkungan juga bisa terjadi karena faktor alam seperti gunung meletus, yang menimbulkan abu vulkanik.

Zat yang dapat mencemari lingkungan dan dapat mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup disebut polutan. Polutan ini dapat berupa zat kimia,

debu suara, radiasi, atau panas yang masuk ke dalam lingkungan. Kapan suatu zat dapat dikatakan sebagai polutan?

- 1) kadarnya melebihi batas kadar normal atau diambang batas;
- 2) berada pada waktu yang tidak tepat;
- 3) berada pada tempat yang tidak semestinya.

Manusia tidak dapat mencegah pencemaran lingkungan yang diakibatkan oleh faktor alam. Tetapi manusia, hanya dapat mengendalikan pencemaran yang diakibatkan oleh faktor kegiatannya sendiri. Seperti limbah rumah tangga, industri, zat-zat kimia berbahaya, tumpahan minyak, asap hasil pembakaran hutan dan minyak bumi serta limbah nuklir.

Pencemaran Air

Pencemaran air, yaitu masuknya makhluk hidup, zat energi atau komponen lain ke dalam air. Akibatnya, kualitas air turun sampai ke tingkat tertentu yang menyebabkan air tidak berfungsi lagi sesuai dengan peruntukannya. Pencemaran air merupakan kondisi air yang menyimpang dari sifat-sifat air dari keadaan normal. Kualitas air menentukan kehidupan di perairan laut ataupun sungai.

Apabila perairan tercemar, maka keseimbangan ekosistem di dalamnya juga akan terganggu. Air dapat tercemar oleh komponen-komponen anorganik, di antaranya berbagai logam berat yang berbahaya. Komponen-komponen logam berat ini berasal dari kegiatan industri. Kegiatan industri yang melibatkan penggunaan logam berat, antara lain industri tekstil, pelapisan logam, cat/tinta warna, percetakan, bahan agrokimia, dan lain-lain. Beberapa logam berat ternyata telah mencemari air di negara kita, melebihi batas yang berbahaya bagi kehidupan (Wisnu, 1995; Widodo, dkk., 2017: 51-52).

Faktor Penyebab Pencemaran Air

Pencemaran air dapat terjadi pada sumber mata air, sumur, sungai, rawa-rawa, danau, dan laut. Bahan pencemaran air juga dapat berasal dari limbah industri, limbah rumah tangga dan limbah pertanian. Faktor penyebab pencemaran air yaitu:

a. Limbah Industri

Air limbah industri cenderung mengandung zat berbahaya. Oleh karena itu, kita harus mencegahnya agar tidak membuang air limbah industri ke saluran umum. Kegiatan industri selain menghasilkan produk utama (bahan jadi), juga menghasilkan produk sampingan yang tidak terpakai, yaitu limbah. Jenis limbah yang berasal dari industri dapat berupa limbah organik yang bau seperti limbah pabrik tekstil atau limbah pabrik kertas. Selain itu, limbah anorganik berupa cairan panas, berbuih dan berwarna, serta mengandung asam belerang, berbau menyengat. Seperti limbah pabrik baja, limbah pabrik emas, limbah pabrik cat, limbah pabrik pupuk organik, limbah pabrik farmasi, dan lain-lain. Jika limbah industri tersebut dibuang ke saluran air atau sungai, akan menimbulkan pencemaran air dan merusak atau memusnahkan organisme di dalam ekosistem tersebut.

b. Limbah rumah tangga

Limbah rumah tangga merupakan limbah yang berasal dari hasil samping kegiatan perumahan. Seperti limbah rumah tangga, pasar, perkantoran, rumah penginapan (hotel), rumah makan, dan puing-puing bahan bangunan serta besi-besi tua bekas mesin-mesin atau kendaraan. Limbah rumah tangga dapat berasal dari bahan organik, anorganik, maupun bahan berbahaya dan beracun. Limbah organik adalah limbah seperti kulit buah sayuran, sisa makanan, kertas, kayu, daunan berbagai bahan yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme. Limbah yang berasal dari bahan anorganik, antara lain besi, aluminium, plastik, kaca, kaleng bekas cat, dan minyak wangi

c. Limbah pertanian

Air limbah pertanian sebenarnya tidak menimbulkan dampak negatif pada lingkungan. Namun dengan digunakannya fertiliser sebagai pestisida yang kadang-kadang dilakukan secara berlebihan, sering menimbulkan dampak negatif pada keseimbangan ekosistem air. Pada sektor pertanian juga dapat terjadi pencemaran air. Terutama akibat dari penggunaan pupuk dan bahan kimia pertanian tertentu, seperti insektisida dan herbisida

Pencemaran Udara

Udara adalah salah satu faktor abiotik yang memengaruhi kehidupan komponen biotik (makhluk hidup). Udara mengandung senyawa-senyawa dalam bentuk gas, di antaranya mengandung gas yang amat penting bagi kehidupan, yaitu oksigen. Dalam atmosfer bumi terkandung sekitar 20% oksigen yang dibutuhkan oleh seluruh makhluk hidup yang ada di dalamnya. Oksigen berperan dalam pembakaran senyawa karbohidrat di dalam tubuh organisme melalui pernapasan. Reaksi pembakaran tidak hanya terjadi di dalam tubuh, namun kita pun sering melakukannya, seperti pembakaran sampah atau lainnya.

Hasil samping dari pembakaran adalah senyawa karbon (CO_2 dan CO) yang akan dibuang ke udara. Meningkatnya populasi makhluk hidup, maka proses pembakaran pun semakin meningkat. Dengan demikian, konsentrasi senyawa karbon di udara meningkat. Karbon dioksida amat penting bagi proses pembuatan makanan (fotosintesis) bagi tumbuhan. Dengan demikian, peningkatan senyawa karbon di udara dapat teratasi. Namun, dengan meningkatnya populasi manusia menyebabkan kebutuhan akan tempat tinggal meningkat. Hal ini membuat pembukaan ladang atau hutan untuk pemenuhan permintaan tempat tinggal ini.

Macam-macam pencemaran udara:

a) Pencemaran Udara Primer

Pencemaran udara ini disebabkan langsung dari sumber pencemar. Contohnya peningkatan kadar karbon dioksida yang disebabkan oleh aktivitas pembakaran oleh manusia.

b) Pencemaran Udara Sekunder

Berbeda dengan pencemaran udara primer, pencemaran udara sekunder terjadi disebabkan oleh reaksi antara substansi-substansi pencemar udara primer yang terjadi di atmosfer. Misalnya, pembentukan ozon yang terjadi dari reaksi kimia partikel-partikel yang mengandung oksigen diudara.

Faktor Penyebab Pencemaran Udara

a) Aktivitas alam

Aktivitas alam dapat menimbulkan pencemaran udara di atmosfer. Kotoran-kotoran yang dihasilkan oleh hewan ternak mengandung senyawametana yang dapat meningkatkan suhu bumi dan akibatnya terjadi pemanasan global. Proses yang serupa terjadi pada siklus nitrogen di atmosfer. Selain itu, bencana alam seperti meletusnya gunung berapi dapat menghasilkan abu vulkanik yang mencemari udara sekitar yang berbahaya bagi kesehatan manusia dan tanaman. Kebakaran hutan yang terjadi akan menghasilkan karbon dioksida dalam jumlah banyak yang dapat mencemari udara dan berbahaya bagi kesehatan hewan dan manusia.

b) Aktivitas manusia

Kegiatan-kegiatan manusia kini kian tak terkendali, kemajuan industri dan teknologi membawa sisinegatif bagi lingkungan. Mengapa? Karena tidak ditangani dengan baik. Berikut ini merupakan pencemaran yang diakibatkan oleh aktivitas manusia.

- 1) Pembakaran sampah.
- 2) Asap-asap industri.
- 3) Asap kendaraan.

4) Asap rokok.

5) Senyawa-kimia buangan seperti CFC, dan lain-lain. (CFC biasanya digunakan pada alat rumah tangga seperti AC/Pendingin Ruangan, Kulkas, Semprotan berbahan aerosol, dll.)

Pencemaran Tanah

Ketika suatu zat berbahaya atau beracun telah mencapai permukaan tanah maka pasti dapat menguap, tersapu air hujan, dan atau masuk ke dalam tanah. Pencemaran yang masuk ke dalam tanah kemudian mengendap sebagai zat kimia beracun di tanah. Zat beracun di tanah tersebut dapat berdampak langsung pada kehidupan manusia.

Faktor Penyebab Pencemaran Tanah

1. Limbah domestik

Limbah domestik berasal dari daerah seperti pemukiman penduduk (pedagang, tempat usaha, hotel dan lain-lain), kelembagaan, dan tempat tempat wisata. Limbah domestik tersebut dapat berupa limbah padat dan cair. Adapun perbedaan limbah padat dan cair, yaitu limbah padat dapat berupa senyawa anorganik yang yang tidak dapat dimusnahkan atau diuraikan oleh mikroorganisme. Seperti plastik, serat, keramik, kaleng-kaleng dan bekas bahan bangunan yang menyebabkan tanah menjadi kurang subur. Sedangkan limbah cair dapat berupa tinja (feses), detergen, oli, cat. Jika meresap ke dalam tanah akan merusak kandungan air, tanah bahkan dapat membunuh mikroorganisme di dalam tanah.

Kedua limbah tersebut (padat dan cair) mempunyai dampak buruk bagi tanah, hingga akhirnya dapat mengganggu kelangsungan hidup makhluk hidup tanpa kecuali kehidupan manusia itu sendiri. Apalagi untuk limbah padat yang merupakan bahan pencemar yang akan tetap utuh hingga 300 tahun yang akan datang. Bungkus plastik yang dibuang kelilingkungan akan tetap ada dan mungkin akan ditemukan oleh anak cucu kita setelah ratusan tahun kemudian.

2. Limbah industri

Limbah Industri berasal dari sisa-sisa produksi industri. Limbah industri juga dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu limbah padat dan limbah cair. Limbah industri berupa limbah padat yang merupakan hasil buangan industri berupa padatan, lumpur, dan bubur yang berasal dari proses pengolahan. Misalnya sisa pengolahan pabrik gula, pulp, kertas, rayon serta pengawetan buah, ikan, daging dan lain-lain. Sedangkan limbah industri berupa limbah cair merupakan hasil pengolahan dalam suatu proses produksi. Misalnya sisa-sisa pengolahan industri pelapisan logam dan industri kimia lainnya. Tembaga, timah, perak khrom, arsen dan boron adalah zat-zat yang dihasilkan dari proses industri pelapisan logam seperti Hg, Zn, Pb dan Cd dapat mencemari tanah.

3. Limbah pertanian

Indonesia dikenal sebagai negara agraris yang sebagian besar penduduknya bermata pencaharian sebagai petani. Akan tetapi, karena ketidaktahuan, tidak sedikit petani yang menggunakan pupuk sintetis melebihi ketentuan, atau caranya tidak tepat. Akibatnya, limbah pertanian yang berupa sisa-sisa pupuk sintetis untuk menyuburkan tanah atau tanaman tanah tercemar. Misalnya, pupuk urea dan pestisida untuk pemberantas hama tanaman. Penggunaan pupuk yang terus menerus dalam pertanian akan merusak struktur tanah. Akibatnya, kesuburan tanah berkurang dan tidak dapat ditanami jenis tanaman tertentu karena hara tanah semakin berkurang. Penggunaan pestisida bukan saja mematikan hama tanaman, tetapi juga mikroorganisme yang berguna di dalam tanah. Padahal kesuburan tanah tergantung pada jumlah organisme di dalamnya. Selain itu, penggunaan pestisida yang terus menerus akan mengakibatkan hama tanaman kebal terhadap pestisida tersebut.

Dampak Pencemaran Lingkungan Bagi Ekosistem Air, Udara, dan Tanah

1. Dampak Pencemaran Air

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan dampak yang tidak menguntungkan bagi lingkungan, seperti hal-hal berikut.

a. Penurunan Kualitas Lingkungan

Pembuangan bahan tercemar secara langsung ke dalam perairan dapat menyebabkan terjadinya pencemaran pada perairan tersebut.

Misalnya, pembuangan limbah organik dapat menyebabkan peningkatan mikroorganisme atau kesuburan tanaman air, sehingga menghambat masuknya cahaya matahari ke dalam air. Hal ini menyebabkan berkurangnya kandungan oksigen terlarut dalam air, sehingga mengganggu keseimbangan ekosistem di dalamnya.

b. Gangguan Kesehatan

Air limbah yang tidak dikelola dengan baik akan menimbulkan berbagai penyakit. Tidak menutup kemungkinan di dalam air limbah tersebut mengandung virus dan bakteri yang menyebabkan penyakit. Air limbah juga bisa digunakan sebagai sarang nyamuk dan lalat yang dapat membawa (vektor) penyakit tertentu.

c. Pemekatan Hayati

Bahan beracun itu dapat meresap ke dalam tubuh alga, atau mikroorganisme lainnya. Selanjutnya, hewan-hewan kecil (zooplankton) akan memakan alga tersebut, kemudian zooplankton akan dimakan oleh ikan-ikan kecil dan ikan besar akan memakan ikan yang kecil. Apabila ikan-ikan besar tersebut ditangkap oleh manusia dan dimakan, maka bahan beracun tersebut akan masuk ke dalam tubuh manusia. Zooplankton yang makan alga tidak hanya satu, tetapi banyak sel alga. Dengan demikian, zooplankton tersebut sudah mengandung bahan beracun yang banyak. Demikian juga halnya dengan ikan kecil yang memakan zooplankton, dan ikan besar akan memakan ikan kecil

tidak hanya satu. Makin banyak memakan ikan-ikan kecil, maka makin banyak bahan pencemar yang masuk ke tubuh ikan besar.

d. Mengganggu Pemandangan

Kadang-kadang air limbah mengandung polutan yang tidak mengganggu kesehatan dan ekosistem, tetapi mengganggu pemandangan kota. Meskipun air yang tercemar tidak menimbulkan bau, perubahan warna air mengganggu pandangan mata kita. Hal ini tentu mengganggu kenyamanan dan keasrian kota.

e. Mempercepat Proses Kerusakan Benda

Ada sebagian air limbah yang mengandung zat yang dapat diubah oleh bakteri menjadi gas yang dapat merusak seperti H_2S . Gas ini dapat mempercepat proses perkaratan pada besi. Agar terhindar dari hal-hal di atas, sebaiknya sebelum dibuang, air limbah harus diolah terlebih dahulu dan memenuhi ketentuan Baku Mutu Air Limbah.

2. Dampak Pencemaran Udara

a. Kesehatan

Terbukti bahwa kualitas udara yang menurun akibat pencemaran menimbulkan berbagai penyakit. ISPA (Infeksi Saluran Pernapasan) adalah salah satunya, saluran pernapasan merupakan gerbang masuknya udara ke dalam tubuh. Udara yang kotor membawa senyawa-senyawa yang tidak baik bagi kesehatan. Tentu saja, pengendapan-pengendapan logam yang terlarut pada udara dapat mengendap diparu-paru dan dapat menimbulkan iritasi. Akibat yang lebih serius dari polusi udara adalah emisema, yaitu gejala kesulitan pengangkutan oksigen. Kadar karbon monoksida yang terlalu banyak di udara (lebih banyak dari oksigen) dapat menghambat pengikatan oksigen di dalam tubuh. Oleh karena itu tubuh akan kekurangan oksigen, sehingga sesak napas, terjadi pusing, dan berlanjut pada kematian apabila tidak ditangani dengan baik.

b. Bagi Tumbuhan

Abu vulkanik dari meletusnya gunung berapi membuat udara tercemar dan memicu terpicunya hujan asam. Hujan asam mengandung senyawa sulfur yang bersifat asam. Kondisi asam ini dapat mematikan tanaman setempat. Oleh karena itu kita sering menemui begitu banyak tanaman dan pohon yang rusak akibat hujan asam atau abu vulkanik.

c. Efek Rumah Kaca

Konsentrasi karbon dioksida dan karbon monoksida yang tinggi di atmosfer akan memicu terjadinya efek rumah kaca, yakni peningkatan suhu bumi. CO dan CO₂ akan membentuk semacam lapisan yang akan menahan panas bumi keluar, sehingga panas yang ditimbulkan bumi akan terkungkung di dalam seperti pada rumah kaca.

d. Rusaknya Lapisan Ozon

CFC merupakan senyawa yang sering digunakan dalam produk-produk pendingin (freezer, AC) dan aerosol. Ketika CFC terurai di atmosfer, maka akan memicu reaksi dengan oksigen penyusun ozon. Dengan demikian, ozon akan terurai yang menyebabkan lapisan ozon berlubang. Padahal lapisan ozon berfungsi sebagai pelindung Bumi dari panas yang dipancarkan oleh Matahari. Sinar UV yang dihasilkan oleh Matahari dapat memicu kanker, dengan adanya ozon, masuknya sinar UV ini akan diredam sehingga dampak yang ditimbulkan lebih sedikit. Sayangnya, pemanasan global yang kini terjadi salah satunya diakibatkan oleh rusaknya lapisan ozon. Pada saat ini CFC untuk pendingin dan aerosol telah diganti dengan bahan lain yang ramah lingkungan.

3. Dampak Pencemaran Tanah

Semua pencemaran pasti akan merugikan makhluk hidup terutama manusia. Dampak pencemaran tanah terhadap kesehatan tergantung pada tipe polutan, jalur masuk ke dalam tubuh, dan kerentanan populasi yang terkena. Contohnya sajak romium berbagai macam pestisida dan herbisida

merupakan bahan karsinogenik untuk semua populasi. Timbal sangat berbahaya pada anak-anak, karena dapat menyebabkan kerusakan otak, serta kerusakan ginjal pada seluruh populasi. Raksa dan siklodiena dapat menyebabkan kerusakan ginjal, beberapa bahkan tidak dapat diobati. PCB dan siklodiena akan mengakibatkan kerusakan pada hati ditandai seperti keracunan. Organ ofosfat dan karmabat dapat menyebabkan gangguan pada sarafotot. Berbagai pelarut yang mengandung klorin merangsang perubahan pada hati dan ginjal serta penurunan sistem saraf pusat. Ada beberapa macam dampak kesehatan yang tampak seperti sakit kepala, pusing, letih, iritasi mata, dan ruam kulit untuk paparan kimia yang telah disebutkan di atas. Pada dosis yang besar, pencemaran tanah dapat menyebabkan kematian.

Selain kesehatan manusia yang terganggu, pencemaran tanah juga dapat memberikan dampak terhadap ekosistem. Perubahan kimiawi tanah yang radikal dapat timbul dari adanya bahan kimia beracun dan berbahaya bahkan pada dosis yang rendah sekalipun. Perubahan ini dapat menyebabkan perubahan metabolisme dari mikroorganisme endemik dan Arthropoda yang hidup di lingkungan tanah tersebut. Akibatnya, perubahan ini dapat memusnahkan beberapa spesies primer dari rantai makanan, dapat memberi akibat yang besar terhadap predator atau tingkatan lain dari rantai makanan tersebut. Bahkan jika efek kimia pada bentuk kehidupan tersebut rendah, maka bagian bawah piramida makanan dapat menelan bahan kimia asing yang lama-kelamaan akan terkonsentrasi pada makhluk-makhluk penghuni piramida atas. Dampak pada pertanian terutama perubahan metabolisme tanaman yang pada akhirnya dapat menyebabkan penurunan hasil pertanian. Hal ini dapat menyebabkan dampak lanjutan pada konservasi tanaman di mana tanaman tidak mampu

C. Kerangka berpikir

Literasi sains mempengaruhi peserta didik dalam mengambil keputusan tentang masalah pribadi dan sosial. Saat ini semakin banyak pekerjaan yang menuntut keterampilan tingkat tinggi dan memerlukan orang-orang yang

mampu belajar, bernalar, berpikir kreatif membuat keputusan dan juga memecahkan masalah. Perubahan pesat bidang sains dan teknologi telah banyak meningkatkan kualitas hidup manusia. Perubahan tersebut sering kali disertai dengan permasalahan- permasalahan baru yang terkait etika, moral, dan isu-isu global yang justru dapat mengancam martabat dan kelangsungan hidup manusia.

Pemecahan permasalahan-permasalahan tersebut dapat dilakukan apabila masyarakat memiliki literasi sains. Terinspirasi oleh Zuriyani (2012), bahwa benar adanya jika sekarang ini, hampir di seluruh dunia dipenuhi dengan produk-produk hasil kerja ilmiah (*scientific inquiry*), sehingga literasi sains (*scientific literacy*) menjadi suatu hal yang seharusnya dikuasai oleh hampir setiap orang. Setiap orang butuh untuk menggunakan informasi ilmiah agar dapat melakukan banyak hal/pekerjaan yang dihadapinya setiap hari.

Literasi Sains juga mengalami peningkatan nilai dalam kepentingannya di tempat kerja. Semakin banyak pekerjaan yang menginginkan individu dengan keterampilan-keterampilan tingkat tinggi, memerlukan individu-individu yang mampu belajar, bernalar, berpikir kreatif, membuat keputusan, dan memecahkan masalah.

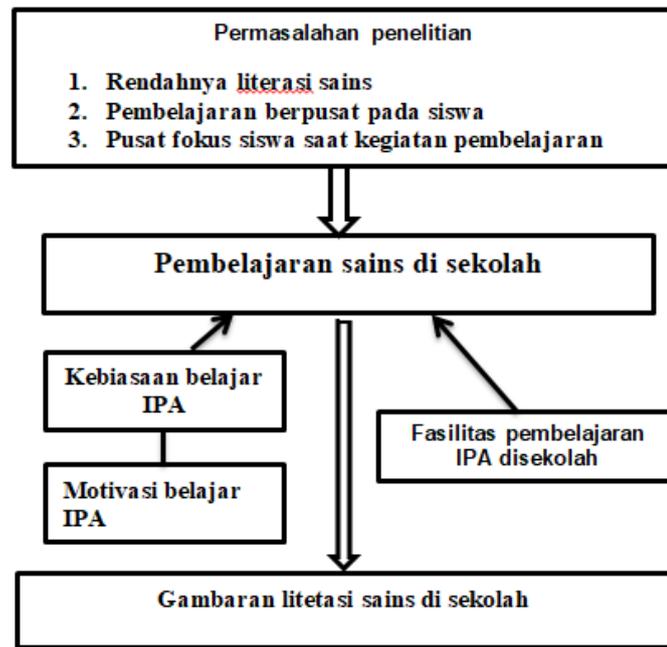
Suatu pemahaman IPA serta prosesnya berkontribusi secara istimewa berkenaan dengan keterampilan-keterampilan tersebut. Setiap warga negara dari berbagai jenjang pendidikan perlu berpengetahuan, berpemahaman, dan berkemampuan yang *scientific literate* dan hal ini merupakan kebutuhan.

Para peserta didik tidak dapat mencapai performansi yang tinggi tanpa adanya bimbingan guru yang terampil dan profesional, waktu belajar yang memadai, ruangan gerak, juga sumber belajar yang ada di sekitarnya. Semua

ini berkaitan dengan adanya dukungan dari sistem pendidikan IPA, yaitu belajar dengan penekanan pada proses sains karena dipandang lebih memberi bekal kemampuan kepada siswa seperti melakukan pengamatan (observasi), inferensi, bereksperimen, inkuiri merupakan pusat atau inti pembelajaran IPA.

Banyak faktor yang mempengaruhi literasi sains pada peserta didik. Beberapa faktor yang dikira mempengaruhi perolehan literasi sains akan diukur dalam penelitian ini, antara lain adalah proses pembelajaran IPA, literasi sains bisa dikatakan sebagai suatu produk sehingga proses yang terjadi dalam kegiatan belajar mengajar tentu memiliki pengaruh dalam perolehan literasi sains bagi individu. Kemudian fasilitas sekolah juga termasuk ke dalam faktor yang mempengaruhi literasi sains siswa, seperti tersedia atau tidaknya alat-alat laboratorium yang menunjang pembelajaran dan praktikum dalam rangka penanaman sikap ilmiah, juga ketersediaan berbagai literatur yang dapat menambahkan perolehan informasi-informasi baru oleh peserta didik. Selanjutnya yaitu motivasi dan kebiasaan belajar IPA yang diukur terkait dengan banyak waktu yang digunakan siswa untuk belajar IPA dan keinginan siswa untuk belajar tentang IPA.

Adapun kerangka pikir penelitian disajikan sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Pikir Penelitian

III. METODE PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tahun pelajaran 2023/2024 di SMPN 3 Menggala, Kecamatan Menggala, Kabupaten Tulang Bawang, Provinsi Lampung

B. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas 2 dan 3 SMPN 3 Menggala tahun ajaran 2023/2024.

2. Sampel

Sampel diambil dengan menggunakan teknik purposive sampling, menurut Arikunto (2006:140) teknik purposive sampling adalah pengambilan sampel dengan kriteria yang diinginkan oleh peneliti yaitu hampir 50% dari jumlah populasi di SMPN 3 Menggala, digunakannya metode tersebut karena minimal usia anak untuk diteliti literasi sains adalah 15 tahun menurut PISA. Sampel penelitian ini diambil dari 18 responden siswa IPA SMPN 3 Menggala

C. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *Ex-post facto*. Disebut penelitian *Ex-post facto* karena para penelitian berhubungan dengan variabel yang telah terjadi dan mereka tidak perlu memberikan perlakuan terhadap

objek yang diteliti. Mengenai Kajian literasi sains siswa di SMPN 3 Menggala dalam tes literasi sains menggunakan soal PISA bidang IPA Biologi. Peneliti juga menyebarkan kuesioner kepada guru IPA dan sampel penelitian untuk memperoleh data mengenai faktor-faktor yang dapat memengaruhi perolehan literasi sains.

D. Prosedur Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu prapenelitian dan pelaksanaan penelitian. Adapun langkah-langkah yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Prapenelitian

Kegiatan yang dilakukan pada prapenelitian adalah:

- a. Mendata jumlah peserta didik di SMPN 3 Menggala
- b. Melakukan observasi di SMPN 3 Menggala, yaitu tempat akan dilaksanakannya penelitian untuk memperoleh data jumlah populasi.
- c. Menentukan jumlah sampel yang diambil dari jumlah populasi SMPN 3 Menggala
- d. Mempersiapkan instrumen-instrumen yang diperlukan dalam penelitian yaitu soal tes literasi sains dari PISA bidang IPA Biologi dan kuesioner siswa.

2. Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan penelitian akan dilaksanakan dengan rincian sebagai berikut:

- a. Mengondisikan siswa yang akan dijadikan sampel penelitian
- b. Membagikan soal tes literasi sains kepada sampel dan diberikan waktu penyelesaian selama 60 menit.

- c. Membagikan kuesioner kepada sampel penelitian dengan waktu penyelesaian selama 20 menit.
- d. Mengolah data yang diperoleh untuk mengetahui gambaran literasi sains siswa SMPN 3 Menggala beserta faktor-faktor yang dikira memengaruhi perolehan literasi.

E. Jenis Data dan Teknik Pengambilan Data

1. Jenis Data

Data penelitian ini berupa data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari skor siswa dalam tes literasi sains. Data kualitatif diperoleh dari jawaban kuesioner yang didistribusikan kepada guru dan siswa mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi perolehan kemampuan literasi sains siswa. Kedua jenis data akan diinterpretasikan dan dideskripsikan ke kriteria-kriteria tertentu.

2. Teknik Pengambilan Data Teknik pengambilan data dalam penelitian ini adalah:

a. Tes

Tes tertulis digunakan untuk memperoleh hasil berupa skor literasi sains siswa SMP dengan menggunakan soal PISA konteks IPA Biologi yang termasuk ke dalam materi pada Kemampuan Dasar kelas VII. Tes tertulis terdiri atas 20 soal pilihan jamak.

Tabel 1. Indikator Pemcapaian Kemampuan Menurut PISA 2006

Aspek Kemampuan Ilmiah PISA 2006	Indikator Pemcapaian Kemampuan
Mengidentifikasi permasalahan ilmiah	Mengenali permasalahan yang dapat diselidiki secara ilmiah Mengidentifikasi kata-kata kunci untuk memperoleh informasi ilmiah Mengenali fitur penyelidikan ilmiah

Menjelaskan fenomena ilmiah	Mengaplikasikan pengetahuan sains dalam situasi yang diberikan Mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ilmiah dan memprediksikan perubahan Mengidentifikasi deskripsi,eksplanasi
Menggunakan bukti-bukti ilmiah	Menafirkan bukti ilmiah dan membuat serta mengkomunikasikan kesimpulan Mengidentifikasi asumsi, bukti sosial, dan perkembangan sains dan teknologi

b. Kuesioner

Penelitian ini menggunakan jenis kuesioner tertutup (Sugiyono, 2013: 199). Kuesioner disusun untuk memperoleh data penunjang yaitu faktor-faktor yang dapat memengaruhi perolehan literasi sains siswa. Kisi-kisi lembar kuesioner yang akan digunakan dapat dilihat pada Tabel 2. Berikut:

Tabel 2. Kisi-Kisi Lembar Kuesioner Siswa

No	Indikator	Nomor item soal
1	Mengetahui motivasi pembelajaran IPA yang berlangsung disekolah	I (1-10)
2	Mengetahui kebiasaan siswa dalam pembelajaran IPA	II (1-8)
3	Mengetahui ketersediaan fasilitas pembelajaran IPA di sekolah	III (1-5)

F. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh berdasarkan jawaban tes literasi sains siswa dan kuesioner akan dihitung untuk mengetahui kemampuan siswa beserta faktor-faktor yang berpengaruh terhadap perolehan literasi sains. Penjelasan teknik analisis data dari masing-masing instrumen adalah sebagai berikut:

1. Tes

Siswa akan mendapatkan skor 1 untuk jawaban benar dan skor 0 untuk jawaban yang salah atau tidak menjawab. Data yang diperoleh dimasukkan ke dalam tabel distribusi skor hasil tes literasi untuk setiap aspek

kemampuan yang diukur. Maksimum skor dari tes literasi sains dalam penelitian ini adalah 20. Arikunto (1991: 239) menjelaskan bahwa skor yang diperoleh siswa merupakan data mentah, data tersebut harus diolah menjadi skor berstandar 100 untuk mengetahui ketercapaian penguasaan kemampuan literasi sains siswa. Sehingga rata-rata skor yang diperoleh dikonversikan menjadi skor berstandar 100 dengan persamaan yang menurut Purwanto (1990: 102) adalah sebagai berikut:

$$NP = R/SM \times 100\%$$

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari atau diharapkan

R = Skor mentah yang diperoleh siswa

SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100 = Bilangan tetap

Nilai yang diperoleh diinterpretasikan ke dalam kriteria yang berada pada rentangan skor dengan interval sebagai berikut:

Tabel 3. Kriteria Penilaian Kemampuan Literasi Sains Siswa

Interval	Kriteria
86-100	Sangat tinggi
76-85	Tinggi
60-75	Sedang
55-59	Rendah
≤ 54	Sangat rendah

Sumber: dimodifikasi dari Purwanto (1990: 103).

2. Kuesioner

Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini bersifat tertutup. Untuk kuesioner siswa terdapat 3 indikator dan 23 pertanyaan. Kuesioner dibagikan kepada 18 responden siswa. Kemudian direkapitulasi dengan

cara mengalikan dengan banyaknya responden yang menjawab setiap alternatif jawaban dan menghitung jumlah skor ideal untuk skor tertinggi dan skor terendah. Untuk memperoleh persentase skor pada tiap butir pertanyaan menurut Ali (2013: 201) digunakan rumus sebagai berikut:

$$\% \times 100 = \frac{n}{N}$$

Keterangan:

N = jumlah seluruh nilai

n = nilai yang diperoleh

% = Persentase yang diharapkan

Setelah diperoleh persentase tiap butir pertanyaan kemudian dihitung persentase tiap indikator dengan cara menjumlahkan persentase tiap butir pertanyaan kemudian dibagi dengan jumlah butir pertanyaan yang ada dalam setiap indikator. Hasil persentase akhir yang diperoleh diinterpretasikan kedalam kriteria-kriteria pada tabel 3 diatas.

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dari kajian kemampuan literasi sains siswa diperoleh simpulan bahwa kemampuan literasi sains siswa SMPN 3 Menggala termasuk dalam kategori “sangat rendah”

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka saran yang dapat disampaikan yaitu sebagai berikut:

1. Para peneliti selanjutnya dapat menganalisis aspek kompetensi literasi sains untuk mendistribusikan indikator kemampuan literasi sains pada soal agar tidak mengalami kesulitan saat mengolah data untuk hasil penelitian
2. Guru melakukan evaluasi terhadap kemampuan literasi sains siswa dari hasil tes kemampuan literasi sains siswa sehingga guru mengetahui indikator apa dari aspek kemampuan literasi sains yang harus ditingkatkan oleh siswa

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 1991. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara. 316 hlm. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rhineka Cipta. Jakarta. 413 hlm.
- Budiman, A., Pujani, N. M., dan Devi, N. L. P. D. L. 2021. Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Negeri se-Kecamatan Cigudeg Kabupaten Bogor Pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Sains*. 4(2), 202-213.
- Firman, H. 2007. Laporan Analisis Literasi Sains Berdasarkan Hasil PISA Nasional Tahun 2006. Jakarta: Pusat Penelitian Pendidikan Balitbang Depdiknas.
- Fuadi, H., Robbia, A. Z., Jamaluddin., dan Jufri, A. W. 2020. Analisis Faktor Penyebab Rendahnya Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*. 5(2), 108-116.
- Cipta, S. H. W. 2022. Kajian Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMPN 2 Merbau Mataram Pada Materi Pencemaran Lingkungan. *Skripsi*. Bandar Lampung: Universitas Lampung.
- Hidayah, N., Rusilowati, A., dan Masturi. 2019. Analisis Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP/MTs Di Kabupaten Pati. *Jurnal Phenomenon*. 09(1), 36-47.
- Jufrida., Basuki, F. R., Pangestu, M. D., dan Prasetya, N. A. D. 2019. Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar IPA Dan Literasi Sains Di SMP Negeri 1 Muaro Jambi. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 4(2), 31-38.
- Listiani, I. 2018. Efektivitas Lembar Kerja Untuk Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 35(1), 17-25.
- Maryono., Pamela, I. S., dan Budiono, H. 2022. Implementasi Literasi Baca Tulis dan Sains di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. 6(1), 491-498.
- Nugrahanto, S dan Zuchdi, D. 2019. *Indonesia PISA Result And Impact On The Reading Learning Program In Indonesia*. *Journal of Advances in Social Science, Education and Humanities Research*. 297, 373-377.
- Nur'aini, F., Ulumuddin, I., Sari, L. S., dan Fujianita, S. 2021. *Jurnal Pusat Penelitian Kebijakan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi*. 3, 1-10.

- OECD. 2016b. *PISA 2015: Assessment and Analytical Framework Science, Reading, Mathematic and Financial Literacy*. Kanada: OECD.
- Pratiwi, S. N., Cari, C., dan Aminah, N. S. 2019. Pembelajaran IPA Abad 21 dengan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*. 9(1), 34-42.
- Putri, M. D. 2021. Identifikasi Kemampuan Literasi Sains Siswa di SMP Negeri 2 Pematang Tiga Bengkulu Tengah. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains*. 4(01), 9-17.
- Rosidah, F. E. dan Sunarti, T. 2017. Pengembangan Tes Literasi Sains Pada Materi Kalor Di SMA Negeri 5 Surabaya. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 06(03), 250-257.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta. 456 hlm
- Sujudi, M. S., Idris, T., Suryanti, Handayani, P. H., 2020. Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Islam As-Shofa Kota Pekanbaru Berdasarkan PISA. *Journal of Natural Science and Integration*. 3(1), 58-69.
- Sunarwan, D. 2018. Analisis Kegiatan Literasi Sains Pada Pembelajaran Multikeaksaraan. *Jurnal AKRAB*. 6(1), 30-41.
- Sutrisna, N. 2021. Analisis Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik SMA Di Kota Sungai Penuh. *Jurnal Inovasi Penelitian*. 1(12), 2683-2694.
- Syah, R., Winarno, R. A. J., Kurniawan, I. 2020. Pengaruh Motivasi Belajar dan Pola Asuh Keluarga Terhadap Kemampuan Literasi Sains. *Prosiding Seminar Nasional Sains*. 1(1), 332-338.
- Yusmar, F. dan Fadilah, R. E. 2023. Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia Hasil PISA dan Faktor Penyebab. *Jurnal Pendidikan IPA*. 13(1), 11-19.