



KAJIAN ASPEK LITERASI SAINS PADA BUKU AJAR KIMIA SMA KELAS XI DI KABUPATEN BREBES

Ardina Titi Purbo Retno¹, Sulistyso Saputro², Maria Ulfa³

¹ Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126

² Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126

³ Universitas Sebelas Maret, Surakarta, 57126

Email Korespondensi: ardinatitipr@student.uns.ac.id

Abstrak

Perlu dilakukan analisis terhadap buku ajar kimia karena sebagian besar guru menggunakan buku ajar sebagai pedoman pembelajaran di kelas. Analisis yang dilakukan mengarah pada analisis buku ajar terhadap literasi sains, yaitu untuk mengetahui ruang lingkup literasi sains di dalam buku ajar. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk menjelaskan ruang lingkup literasi sains yang terdapat di dalam buku ajar yang digunakan di tiga sekolah di Brebes, yaitu SMA Negeri 1 Jatibarang, SMA Negeri 2 Brebes dan SMA Negeri 3 Brebes. Populasi penelitian ini adalah seluruh materi kimia kelas XI. Adapun sampel penelitian ini adalah salah satu dari materi yang di dalam UN memiliki daya serap terendah menurut data PAMER tahun 2016, yaitu materi termokimia. Sampel diambil dengan teknik *purposive sampling*. Buku ajar yang dianalisis sebanyak 3 buku yang ketiga buku tersebut digunakan di masing-masing sekolah. Data diambil dengan menggunakan lembar observasi yang berisi indikator-indikator literasi sains yang kemudian data tersebut diartikan ke dalam bentuk presentase untuk masing-masing buku dan indikator. Hasil dari analisa penelitian menunjukkan bahwa aspek literasi sains yang paling banyak muncul di masing-masing buku adalah sains sebagai batang tubuh pengetahuan sebanyak 46%, sains sebagai cara untuk menyelidiki sebanyak 28%, sains sebagai cara berpikir sebanyak 23% dan interaksi sains teknologi dengan masyarakat sebanyak 3%. Hasil penelitian menyimpulkan bahwa ketiga buku ajar yang digunakan di masing-masing sekolah lebih menekankan kepada penyajian fakta, konsep, prinsip, hukum, teori dan model serta menekankan siswa dapat mengingat informasi melalui pertanyaan-pertanyaan.

Kata Kunci: Termokimia, Konten, Konteks, Proses.

Pendahuluan

Pesatnya perkembangan era globalisasi menjadikan pendidikan mampu membentuk sikap dasar sains (melek sains) yang memiliki kemampuan berpikir ilmiah untuk memecahkan masalah individu dan isu masyarakat sehingga mampu berperan menjadi sumber daya manusia yang berkualitas dengan ditunjukkan sikap melek sains. Pendidikan sains memiliki potensi besar menyiapkan sumber daya manusia yang berkualitas dalam menghadapi era globalisasi. Potensi pendidikan sains terlihat dari kemampuan berkomunikasi, kemampuan berpikir, kemampuan memecahkan masalah, kemampuan menguasai teknologi, memiliki kemampuan adaptif terhadap perubahan dan perkembangan kehidupan. Sumartati (2010) berpendapat bahwa proses pendidikan sains dapat membentuk manusia melek sains dan teknologi seutuhnya. Pernyataan tersebut didukung oleh Liliarsari (2011) bahwa adanya proses pembelajaran sains menghasilkan peserta didik yang berkualitas dengan ditunjukkan sikap sadar sains (literasi sains), memiliki nilai dan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang nantinya memunculkan sumber daya manusia yang dapat berpikir kritis, berpikir kreatif, membuat keputusan dan memecahkan masalah.

Literasi sains menurut *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) (2013) didefinisikan sebagai kemampuan untuk menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta untuk memahami alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi akibat aktivitas manusia. Literasi sains penting dimiliki oleh seseorang. Seseorang yang memiliki literasi sains merupakan orang yang mampu menggunakan konsep

sains, mempunyai keterampilan proses sains untuk membuat keputusan yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari, orang lain, masyarakat dan lingkungannya, termasuk perkembangan sosial dan ekonomi (Arohman, 2016). Literasi sains di Indonesia mulai dikenalkan pada tahun 1993 dengan Indonesia memenuhi undangan Unesco untuk mengikuti *International Forum on Science and Technological Literacy for All* di Paris. Literasi sains mulai diterapkan di Indonesia melalui kurikulum KTSP (2006) dan lebih terlihat jelas pada kurikulum 2013 melalui kegiatan inkuri dan pendekatan ilmiah (Astuti, 2016).

Hasil PISA terhadap komponen literasi sains tahun 2000 menempatkan Indonesia pada peringkat 38 dari 41 negara dengan skor 393. PISA 2003 menyatakan bahwa prestasi literasi sains Indonesia terletak pada peringkat 38 dari 40 negara dengan skor 395. PISA 2006 menempatkan Indonesia pada posisi 50 dari 57 negara dengan skor 393. Prestasi literasi sains Indonesia pada PISA tahun 2009 ada pada 10 besar terbawah dari 65 negara. Survey PISA 2012 menyatakan bahwa literasi sains Indonesia turun dr posisi 54 ke posisi 64 dari 65 negara dengan skor 382. Hasil survey terakhir dari PISA tahun 2015, menempatkan Indonesia pada posisi 62 dari 70 negara dengan skor 403 (OECD, 2015). Hasil capaian tersebut mengungkapkan bahwa rata-rata kemampuan sains peserta didik Indonesia hanya mampu mengenali fakta dasar, mereka belum mampu untuk mengkomunikasikan dan mengaitkan kemampuan tersebut dengan berbagai topik sains, apalagi sampai dengan menerapkan konsep-konsep (Toharudin *et al*, 2011).

Banyak faktor yang dapat menyebabkan rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik di Indonesia, diantaranya: 1) sistem pendidikan yang diterapkan; 2) model, pendekatan, metode, strategi pembelajaran yang diterapkan; 3) sumber belajar yang digunakan; 4) gaya belajar peserta didik; dan 5) sarana prasarana pembelajaran. Salah satu faktor yang disebutkan di atas, yang dapat menyebabkan rendahnya kemampuan literasi sains peserta didik adalah sumber belajar yang digunakan, seperti buku ajar atau sumber belajar lainnya. Blystone (1989) dalam jurnal Adisendjaja (2009) menyatakan bahwa penggunaan buku ajar sebanyak 75% digunakan sebagai sumber belajar di kelas dan 90% digunakan sebagai tugas yang dikerjakan di rumah. Persentase penggunaan buku ajar berdasarkan jurnal Adisendjaja tergolong tinggi. Oleh karena itu, untuk menunjang proses pembelajaran dan hasil belajar yang berkualitas dibutuhkan sumber belajar yang sangat baik dan memuat tujuan belajar sesuai kurikulum yang sedang berlangsung.

Penguasaan literasi sains merupakan salah satu hal yang dituntut oleh kurikulum yang berlaku di Indonesia saat ini. Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) (2006), mengungkapkan bahwa Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) bukan hanya merupakan penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan proses penemuan, yaitu proses mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam penerapan di dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan uraian tersebut, pembelajaran sains tidak hanya terfokus pada penguasaan konten sains saja, tetapi juga harus melibatkan penguasaan konteks dan proses sains. Pembelajaran bermutu sesuai dengan kurikulum yang diharapkan, ditunjang dengan adanya sumber belajar yang memuat tujuan kurikulum, salah satunya penguasaan literasi sains baik penguasaan konten, konteks, maupun proses sains.

Berdasarkan uraian-uraian di atas, analisis terhadap buku ajar sangat diperlukan untuk meningkatkan kualitas sumber belajar di dalam kegiatan belajar mengajar. Masalah yang dirumuskan pada penelitian ini adalah bagaimanakah ruang lingkup literasi sains pada buku ajar kimia SMA kelas XI di Kabupaten Brebes? Ruang lingkup literasi sains mengacu pada Chiappetta, Fillman & Sethna (1991b) meliputi:

1. Sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*)
Kategori ini digunakan apabila tujuan dari pernyataan pada buku ajar yang dianalisis adalah:
 - a. Menyajikan fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip dan hukum-hukum
 - b. Menyajikan hipotesis-hipotesis, teori-teori dan model-model
 - c. Meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan atau informasi
2. Sains sebagai cara untuk menyelidiki (*way of investigating*)
Kategori ini digunakan apabila tujuan dari pernyataan pada buku ajar yang dianalisis adalah:
 - a. Mengharuskan peserta didik untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan materi

- b. Mengharuskan peserta didik untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan grafik-grafik, tabel-tabel dan lain-lain
 - c. Mengharuskan peserta didik untuk membuat kalkulasi
 - d. Mengharuskan peserta didik untuk menerangkan jawaban
 - e. Melibatkan peserta didik dalam eksperimen atau aktivitas berpikir
3. Sains sebagai cara berpikir (*way of thinking*)
Kategori ini digunakan apabila tujuan dari pernyataan pada buku ajar yang dianalisis adalah:
- a. Menggambarkan bagaimana seorang ilmuwan melakukan eksperimen
 - b. Menunjukkan perkembangan historis dari sebuah ide
 - c. Menekankan sifat empiris dan objektivitas ilmu sains
 - d. Mengilustrasikan penggunaan asumsi-asumsi
 - e. Menunjukkan bagaimana ilmu sains berjalan dengan pertimbangan deduktif dan induktif
 - f. Memberikan hubungan sebab dan akibat
 - g. Mendiskusikan fakta dan bukti
 - h. Menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah
4. Interaksi sains, teknologi dengan masyarakat (*interaction of science, technology and society*)
Kategori ini digunakan apabila tujuan dari pernyataan pada buku ajar yang dianalisis adalah:
- a. Menggambarkan kegunaan ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat
 - b. Menunjukkan efek negatif dari ilmu sains dan teknologi bagi masyarakat
 - c. Mendiskusikan masalah-masalah social yang berkaitan dengan ilmu sains atau teknologi
 - d. Menyebutkan karir-karir dan pekerjaan-pekerjaan di bidang ilmu dan teknologi
- Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ruang lingkup kategori literasi sains di dalam buku ajar yang digunakan di sekolah di Kabupaten Brebes.

Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk mengidentifikasi kategori literasi sains yang terdapat di dalam buku ajar kimia yang digunakan sebagai sumber belajar kelas XI sekolah menengah atas (SMA) di Kabupaten Brebes. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh buku ajar kimia SMA kelas XI yang digunakan di Kabupaten Brebes. Buku ajar yang dianalisis adalah tiga buku ajar yang paling sering digunakan di dalam kegiatan belajar mengajar kelas XI SMA Kabupaten Brebes. Adapun sampel pada penelitian ini adalah materi termokimia. Materi termokimia merupakan salah satu materi yang sulit, sehingga menyebabkan daya serap peserta didik SMA di Kabupaten Brebes rendah pada Ujian Nasional tahun 2016. Sampel diambil dengan teknik simple random sampling. Instrument penelitian yang digunakan berupa lembar analisis yang berisi indikator kategori literasi sains yang diadopsi dari Chiappetta *et al* (1991b) dalam jurnalnya yang berjudul *Do Middle School Life Science Textbooks Provide a Balance of Scientific Literacy Themes*.

Teknik pengumpulan data ditempuh melalui langkah-langkah berikut ini:

1. Tahap Awal:
Tahap awal dalam penelitian ini adalah melakukan studi literatur tentang literasi sains dan buku ajar serta menyusun instrumen indikator kategori literasi sains menurut Chiappetta *et al* (1991b) yang akan digunakan untuk menganalisis buku ajar.
2. Tahap Pelaksanaan:
 - a) Tahap Penentuan Populasi
 - 1) Melakukan survey buku ajar yang digunakan di kelas XI SMA Kabupaten Brebes. Survey dilakukan di tiga sekolah yang digunakan sebagai tempat penelitian, antara lain SMA Negeri 1 Jatibarang, SMA Negeri 2 Brebes, dan SMA Negeri 3 Brebes.
 - 2) Menentukan buku ajar yang ketiga sekolah tersebut sering gunakan sebagai sumber belajar di kelas. Diambil tiga buku ajar, yakni dianggap sebagai buku ajar X, buku ajar Y, dan buku ajar Z. Ketiga buku ajar tersebut kemudian akan dianalisis sesuai dengan indikator kategori literasi sains menurut Chiappetta *et al* (1991b).
 - b) Tahap Penentuan Sampel

- 1) Melakukan survey terhadap materi kelas XI di dalam buku ajar yang dianggap peserta didik sulit berdasarkan data PAMER UN tahun 2016 Kabupaten Brebes.
 - 2) Diantara beberapa materi, materi termokimia dianggap sebagai salah satu materi sulit yang menyebabkan daya serap peserta didik rendah berdasarkan data PAMER UN tahun 2016 Kabupaten Brebes.
 - 3) Membuat indikator dari materi termokimia yang nantinya masing-masing indikator akan dianalisis keberadaannya di ketiga buku ajar. Analisis yang dilakukan adalah analisis terhadap indikator kategori literasi sains menurut Chiappetta *et al* (1991b).
3. Tahap Akhir:
- a) Melakukan analisis indikator kategori literasi sains menurut Chiappetta *et al* (1991b) terhadap indikator-indikator materi termokimia yang ada di dalam buku ajar X, buku ajar Y, dan buku ajar Z kelas XI SMA.
 - b) Mengolah dan analisis data dengan menghitung jumlah dan persentase kemunculan indikator kategori literasi sains pada indikator-indikator materi termokimia di masing-masing buku ajar.
 - c) Menarik kesimpulan terhadap analisis buku ajar.

Teknik pengolahan dan analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjumlahkan kemunculan pernyataan masing-masing indikator literasi sains pada masing-masing indikator materi termokimia di dalam buku ajar.
2. Menghitung persentase kemunculan kategori literasi sains pada setiap buku ajar yang dianalisis. Adapun perhitungannya menggunakan rumus sebagai berikut:
$$\% = \frac{\Sigma \text{Jumlah pernyataan tiap kategori}}{\Sigma \text{Jumlah seluruh pernyataan}} \times 100\%$$
3. Menentukan rata-rata persentase komposisi masing-masing kategori literasi sains dari buk ajar yang dianalisis.
4. Memberikan analisis deskriptif pada setiap buku ajar yang dianalisis berdasarkan data analisis yang telah diolah.

Tabel 1: Buku ajar kimia yang SMA Kelas XI yang dianalisis

Buku	Judul	Penerbit
Buku X	Kimia untuk SMA/MA Kelas XI Kelompok Peminatan Matematika dan Ilmu Alam	Erlangga
Buku Y	Buku Siswa Aktif dan Kreatif Belajar Kimia untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam	Grafindo Media Pratama
Buku Z	Buku Siswa Kimia untuk SMA/MA Kelas XI	Intan Pariwara

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, diperoleh persentase kemunculan indikator kategori literasi sains untuk masing-masing indikator materi termokimia yang ada di dalam buku ajar kimia yang dianalisis. Masing-masing buku ajar memiliki kemunculan persentase kategori literasi sains yang berbeda-beda. Pada kategori indikator pertama literasi sains yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*), buku ajar X memiliki total persentase sebanyak 36,36% dari 11 indikator materi termokimia. Kategori indikator kedua literasi sains yaitu sains sebagai cara untuk menyelidiki (*a way of investigating*), buku ajar X memiliki total persentase sebanyak 18,18% dari 11 indikator materi termokimia. Persentase yang diperoleh dari kategori indikator ketiga dan keempat literasi sains yaitu sains sebagai cara berpikir (*a way of thinking*) dan interaksi sains, teknologi dengan masyarakat (*interaction of science, technology and society*) adalah masing-masing 9,09% dan 0% dari 11 indikator materi termokimia buku ajar X. Berikut akan dijelaskan melalui tabel 2.

Tabel 2: Persentase Kategori Indikator Literasi Sains pada Indikator Materi Termokimia Buku Ajar X

No	Indikator Materi Termokimia	Kategori Indikator Literasi Sains							
		1		2		3		4	
		Sesuai	Tidak	Sesuai	Tidak	Sesuai	Tidak	Sesuai	Tidak
1	Memahami konsep ΔH sebagai kalor reaksi	√		√		√		√	
2	Membedakan sistem dan lingkungan		√	√		√		√	
3	Membedakan reaksi yang melepaskan kalor (eksoterm) dan reaksi yang membutuhkan kalor (endoterm)	√		√		√		√	
4	Membandingkan kalor pembakaran berbagai bahan bakar dalam kehidupan sehari-hari		√	√		√		√	
5	Menggunakan persamaan termokimia untuk mengaitkan perubahan jumlah pereaksi atau hasil reaksi dengan perubahan energi		√	√		√		√	
6	Menentukan harga ΔH reaksi berdasarkan data kalorimetri	√		√		√		√	
7	Menjelaskan hukum pertama termodinamika		√	√		√		√	
8	Membedakan macam-macam perubahan entalpi		√	√		√		√	
9	Menghitung harga ΔH reaksi dengan menggunakan diagram entalpi		√	√		√		√	
10	Menghitung harga ΔH reaksi dengan menggunakan hukum Hess		√	√		√		√	
11	Menghitung harga ΔH reaksi dengan menggunakan data energi ikatan	√		√		√		√	
Persentase (%)		36,36	63,64	18,18	81,82	9,09	90,91	0	100

Melihat tabel di atas, diketahui bahwa dari empat kategori indikator literasi sains, kategori yang paling banyak kemunculannya di indikator materi termokimia buku ajar X adalah indikator pertama literasi sains, sebanyak 36,36%, kemudian disusul oleh indikator kedua, ketiga dan keempat literasi sains yaitu masing-masing 18,18%, 9,09% dan 0%. Kategori indikator literasi sains pertama muncul di empat indikator materi termokimia dari 11 indikator yang disajikan, yaitu indikator 1, 3, 6 dan 11. Empat indikator materi termokimia di buku ajar X dipastikan memenuhi kategori indikator pertama literasi sains yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*) yang meliputi: 1) menyajikan fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip-prinsip dan hukum-hukum; 2) menyajikan hipotesis-hipotesis, teori-teori dan model-model; dan 3) meminta peserta didik untuk mengingat pengetahuan atau informasi. Kategori indikator literasi sains kedua muncul di dua indikator materi termokimia dari 11 indikator yang disajikan, yaitu indikator 3 dan 6. Dua indikator materi termokimia di buku ajar X dipastikan memenuhi indikator literasi sains yang kedua, yaitu sains sebagai cara untuk menyelidiki (*way of investigating*) yang meliputi: 1) mengharuskan peserta didik untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan materi; 2) mengharuskan peserta didik untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan grafik, tabel dll; 3) mengharuskan peserta didik untuk membuat kalkulasi; 4) mengharuskan peserta didik untuk menerangkan jawaban; dan 5) melibatkan peserta didik dalam kegiatan eksperimen atau aktivitas berpikir.

Kategori indikator literasi sains yang ketiga, yaitu sains sebagai cara berpikir (*way of thinking*) muncul hanya di satu indikator materi termokimia, yaitu indikator ke 6. Hal tersebut menjelaskan bahwa indikator ke 6 materi termokimia di buku ajar X memiliki tujuan supaya peserta didik dapat berpikir untuk melakukan eksperimen, menunjukkan perkembangan dari sebuah ide, memberikan hubungan sebab akibat, mendiskusikan fakta dan bukti, serta menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah. Kategori literasi sains yang keempat, yaitu interaksi sains, teknologi dengan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*), tidak muncul di indikator materi termokimia buku ajar X. Hal tersebut menjelaskan bahwa di dalam materi termokimia buku ajar X tidak menampilkan segala hal yang berhubungan dengan sains dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari.

Kategori indikator pertama literasi sains di buku ajar Y, yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*), memiliki persentase sebanyak 27,27% dari 11 indikator materi termokimia yang disajikan. Kategori indikator kedua literasi sains yaitu sains sebagai cara untuk menyelidiki (*a way of investigating*), buku ajar Y memiliki total persentase sebanyak 18,18% dari 11 indikator materi termokimia. Persentase yang diperoleh dari kategori indikator ketiga dan keempat literasi sains yaitu sains sebagai cara berpikir (*a way of thinking*) dan interaksi sains, teknologi dengan masyarakat (*interaction of science, technology and society*) adalah masing-masing 18,18% dan 0% dari 11 indikator materi termokimia buku ajar Y. Berikut akan dijelaskan melalui tabel 3.

Tabel 3: Persentase Kategori Indikator Literasi Sains pada Indikator Materi Termokimia Buku Ajar Y

No	Indikator Materi Termokimia	Kategori Indikator Literasi Sains							
		1		2		3		4	
		Sesuai	Tidak	Sesuai	Tidak	Sesuai	Tidak	Sesuai	Tidak
1	Memahami konsep ΔH sebagai kalor reaksi	√			√		√		√
2	Membedakan sistem dan lingkungan		√		√		√		√
3	Membedakan reaksi yang melepaskan kalor (eksoterm) dan reaksi yang membutuhkan kalor (endoterm)		√	√		√			√
4	Membandingkan kalor pembakaran berbagai bahan bakar dalam kehidupan sehari-hari		√		√		√		√
5	Menggunakan persamaan termokimia untuk mengaitkan perubahan jumlah pereaksi atau hasil reaksi dengan perubahan energi	√			√		√		√
6	Menentukan harga ΔH reaksi berdasarkan data kalorimetri		√	√		√			√
7	Menjelaskan hukum pertama termodinamika		√		√		√		√
8	Membedakan macam-macam perubahan entalpi		√		√		√		√
9	Menghitung harga ΔH reaksi dengan menggunakan diagram entalpi		√		√		√		√
10	Menghitung harga ΔH reaksi dengan menggunakan hukum Hess	√			√		√		√
11	Menghitung harga ΔH reaksi dengan menggunakan data energi ikatan		√		√		√		√
Persentase (%)		27,27	72,73	18,18	81,82	18,18	81,82	0	100

Tabel 3 menunjukkan bahwa kategori indikator literasi sains yang paling banyak muncul di indikator materi termokimia buku ajar Y adalah kategori indikator literasi sains yang pertama sebanyak 27,27%. Kategori indikator pertama literasi sains, yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan muncul di indikator materi termokimia yang ke 1, 5 dan 10. Indikator materi termokimia 1, 5, dan 10 paling banyak menyajikan fakta, konsep, prinsip, dan hukum. Selain itu, ketiga indikator materi termokimia tersebut juga memiliki tujuan agar peserta didik mampu mengingat pengetahuan atau informasi. Kategori indikator literasi sains kedua dan ketiga memiliki frekuensi kemunculan yang sama pada indikator materi termokimia buku ajar Y, yaitu 18,18%. Kategori indikator literasi sains yang kedua dan ketiga ini sama-sama muncul di indikator materi termokimia yang ke 3 dan ke 6. Indikator materi ke 3 dan ke 6 pada buku ajar Y mampu mengembangkan cara berpikir peserta didik melalui penyelidikan, mempunyai tujuan supaya peserta didik mampu menjawab pertanyaan dan membuat kalkulasi melalui penggunaan materi dan grafik. Selain itu, indikator 3 dan 6 materi termokimia buku ajar Y memiliki tujuan supaya peserta didik mampu membuat pemecahan masalah dengan cara menunjukkan hubungan sebab akibat suatu fakta. Kategori indikator literasi sains keempat, yaitu interaksi sains, teknologi dengan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*) tidak muncul sama sekali di indikator materi termokimia buku ajar Y. Sama halnya dengan buku ajar X, di dalam materi termokimia buku ajar Y tidak menampilkan segala hal yang berhubungan dengan sains dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari.

Sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*) merupakan kategori indikator pertama literasi sains di buku ajar Z, memiliki persentase sebanyak 36,36% dari 11 indikator materi termokimia yang disajikan. Kategori indikator kedua dan ketiga literasi sains yaitu sains sebagai cara untuk menyelidiki (*a way of investigating*) dan sains sebagai cara berpikir (*a way of thinking*) di buku

ajar Z memiliki total persentase yang sama, yaitu 27,27% dari 11 indikator materi termokimia. Persentase yang diperoleh dari kategori indikator keempat literasi sains yaitu interaksi sains, teknologi dengan masyarakat (*interaction of science, technology and society*) memiliki persentase sebanyak 9,09% dari 11 indikator materi termokimia buku ajar Z. Berikut akan dijelaskan melalui tabel 4.

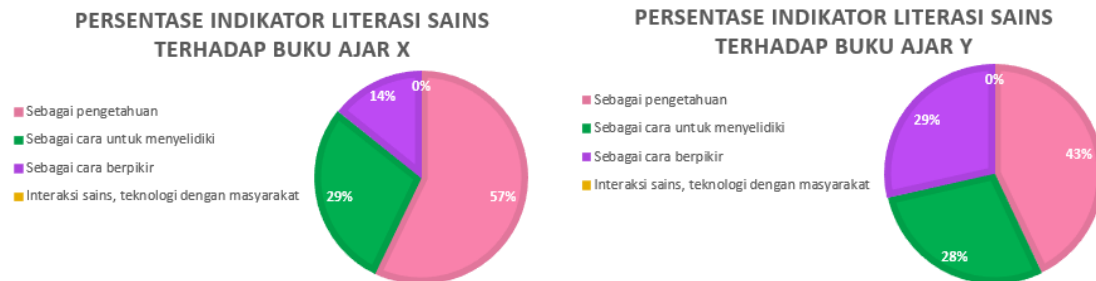
Tabel 4: Persentase Kategori Indikator Literasi Sains pada Indikator Materi Termokimia Buku Ajar Z

No	Indikator Materi Termokimia	Kategori Indikator Literasi Sains							
		1		2		3		4	
		Sesuai	Tidak	Sesuai	Tidak	Sesuai	Tidak	Sesuai	Tidak
1	Memahami konsep ΔH sebagai kalor reaksi		√		√		√		√
2	Membedakan sistem dan lingkungan		√		√		√		√
3	Membedakan reaksi yang melepaskan kalor (eksoterm) dan reaksi yang membutuhkan kalor (endoterm)	√		√		√			√
4	Membandingkan kalor pembakaran berbagai bahan bakar dalam kehidupan sehari-hari		√	√		√		√	
5	Menggunakan persamaan termokimia untuk mengaitkan perubahan jumlah pereaksi atau hasil reaksi dengan perubahan energi		√		√		√		√
6	Menentukan harga ΔH reaksi berdasarkan data kalorimetri	√		√		√			√
7	Menjelaskan hukum pertama termodinamika		√		√		√		√
8	Membedakan macam-macam perubahan entalpi		√		√		√		√
9	Menghitung harga ΔH reaksi dengan menggunakan diagram entalpi		√		√		√		√
10	Menghitung harga ΔH reaksi dengan menggunakan hukum Hess	√			√		√		√
11	Menghitung harga ΔH reaksi dengan menggunakan data energi ikatan	√			√		√		√
Persentase (%)		36,36	63,64	27,27	72,73	27,27	72,73	9,09	90,91

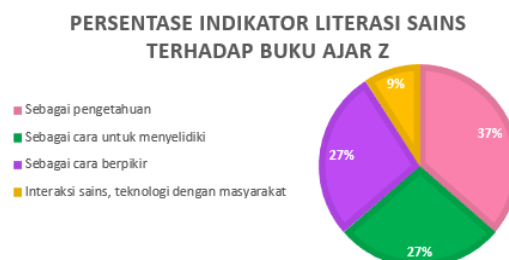
Persentase kemunculan kategori literasi sains yang pertama, yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*) terdapat di indikator 3, 6, 10, dan 11 materi termokimia buku ajar Z sebesar 36,36%. Dari 11 indikator materi termokimia buku ajar Z yang disajikan, empat indikator yang memiliki kemunculan kategori literasi sains yang pertama dipastikan menyajikan fakta, konsep, prinsip, hukum dan teori. Selain itu, keempat indikator materi termokimia buku ajar Z juga memiliki tujuan agar peserta didik dapat mengingat informasi yang terkandung di dalam keempat indikator materi termokimia tersebut. Kategori indikator literasi sains yang pertama merupakan kategori indikator yang paling banyak muncul di antara 11 indikator materi termokimia buku ajar Z yang disajikan.

Kategori indikator literasi sains kedua dan ketiga, yaitu sains sebagai cara untuk menyelidiki (*way of investigating*) dan sains sebagai cara berpikir (*way of thinking*), memiliki frekuensi persentase kemunculan yang sama, yaitu sebanyak 27,27%. Kategori indikator literasi sains kedua dan ketiga muncul di indikator materi termokimia yang sama di buku ajar Z, yaitu indikator ke 3, 4, dan 6. Dari 11 indikator materi termokimia yang disajikan, hanya terpenuhi 3 indikator materi termokimia. Hal ini menandakan bahwa buku ajar Z masih kurang dapat membentuk peserta didik untuk mengembangkan sebuah ide dari pemberian fakta atau bukti. Kategori indikator literasi sains yang keempat yaitu interaksi sains, teknologi dengan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*) hanya muncul di 1 indikator materi termokimia buku ajar Z dari 11 indikator yang disajikan, yaitu indikator ke 4. Hal tersebut menandakan bahwa di dalam materi termokimia buku ajar Z kurang menampilkan segala hal

yang berhubungan dengan sains dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Padahal apabila kategori indikator literasi sains ini diperbanyak, pembelajaran akan berlangsung lebih menarik dan peserta didik pun bersemangat dalam belajar.



Gambar 1. Persentase Indikator Literasi Sains Terhadap Buku Ajar X dan Y



Gambar 2. Persentase Indikator Literasi Sains Terhadap Buku Ajar Z

Gambar 1 dan 2 membuktikan bahwa di buku ajar X, Y, dan Z, sains sebagai batang tubuh pengetahuan masih dominan muncul dibandingkan kategori indikator literasi sains yang lain. Dengan demikian, secara umum buku ajar kimia X, Y, dan Z lebih menekankan pada sisi pengetahuan sains atau dimensi konten sains. Hal ini sepertinya merupakan hal yang sudah wajar terjadi, bahwa kategori indikator pengetahuan di dalam buku ajar selalu lebih dominan dibandingkan dengan kategori indikator yang lain. Penelitian yang dilakukan oleh Chiappetta, *et al* (1991 dan 1993), menyatakan bahwa buku ajar biologi dan kimia yang diteliti lebih fokus pada pengetahuan sains. Sandi, Setiawan dan Rusnayati (2014), dalam penelitiannya menyimpulkan bahwa sains sebagai batang tubuh pengetahuan lebih dominan muncul yaitu sebesar 42,8% dibandingkan dengan kategori indikator literasi sains lainnya.

Dimensi konten sains merujuk pada konsep-konsep kunci yang diperlukan untuk dapat memahami fenomena alam dan berbagai perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia (Toharudin, dkk:2011). Dimensi konten sains memang diperlukan untuk menjadi pondasi peserta didik agar mengetahui dasar dari ilmu yang dipelajari. Kategori indikator literasi sains yang pertama yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan yang paling banyak muncul di buku ajar X, Y dan Z adalah pernyataan yang menyajikan fakta, konsep, prinsip, hukum. Pernyataan-pernyataan yang disajikan lebih mengarah kepada teori yang harus dihafalkan oleh peserta didik. Penyajian fakta, konsep, prinsip, dan hukum memang penting diberikan kepada peserta didik sebagai pondasi dalam mempelajari suatu ilmu, akan tetapi apabila pemberian tersebut terlalu berlebihan akan mengakibatkan peserta didik menjadi kurang tertarik dalam suatu pembelajaran. Penyajian materi termokimia yang terlalu dominan terhadap hafalan justru mengakibatkan peserta didik merasa kurang tertarik dan lebih cepat bosan. Akan lebih baik apabila buku ajar memberikan kata kunci dengan cara yang menarik, yang dapat dikonstruksi sendiri oleh peserta didik, sehingga peserta didik merasa tertantang untuk mengikuti alur pembelajaran termokimia yang lebih mendalam.

Kategori indikator literasi sains yang lain yaitu, sains sebagai cara untuk menyelidiki dan sains sebagai cara berpikir memiliki presentase yang tidak terlalu tinggi di buku ajar X, Y dan Z, hal tersebut dibuktikan pada gambar 1 dan 2. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya fakta bahwa peserta didik yang menggunakan buku ajar X, Y dan Z dapat menjawab soal yang diberikan guru dengan menggunakan jawaban yang telah dihafalnya, daripada mengembangkan pengetahuan yang mereka miliki. Aktivitas

berpikir di dalam menjawab soal yang diberikan guru hanya dengan menyalin jawaban yang telah dihafal peserta didik. Peserta didik kurang dapat mengembangkan pengetahuan yang telah mereka miliki untuk menemukan jawaban yang lebih tepat. Kategori indikator literasi sains ketiga dan keempat, yaitu sains sebagai cara untuk menyelidiki dan sains sebagai cara berpikir termasuk ke dalam dimensi proses sains.

Dimensi proses sains merujuk pada proses mental yang terlibat ketika peserta didik menjawab suatu pertanyaan atau memecahkan masalah, seperti mengidentifikasi dan menginterpretasikan bukti, serta menerangkan kesimpulan. Termasuk di dalamnya mengenal jenis pertanyaan yang dapat atau tidak dapat dijawab oleh sains, mengenal bukti apa yang diperlukan dalam suatu penyelidikan, serta mengenal kesimpulan yang sesuai dengan bukti yang ada (Toharudin, dkk:2011). Kemunculan kategori indikator literasi sains kedua dan ketiga cukup banyak muncul di indikator materi termokimia buku ajar X, Y dan Z, meskipun kemunculannya tidak sebanyak kategori indikator literasi sains yang pertama. Dengan demikian, selain menyajikan pengetahuan sains, buku ajar X, Y dan Z juga mampu mengembangkan keterampilan proses sains peserta didik yang meliputi kemampuan berpikir dan menyelidiki dalam bidang sains. Pernyataan yang sering muncul pada dimensi proses sains di buku ajar X, Y dan Z antara lain metode ilmiah dan pemecahan masalah yang dapat melatih cara berpikir peserta didik untuk dapat menghubungkan sebab akibat, mendiskusikan fakta dan bukti, melakukan eksperimen, menerangkan jawaban dan membuat kalkulasi. Peserta didik dapat mengamati pola-pola yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan kimia atau permasalahan lain yang berhubungan dengan sains dalam kehidupan sehari-hari.

Kategori indikator literasi sains yang keempat, yaitu interaksi sains, teknologi dengan masyarakat memiliki presentase kemunculan yang rendah di indikator materi termokimia buku ajar X, Y dan Z. Kategori indikator literasi sains yang keempat justru tidak muncul di indikator materi termokimia buku ajar X dan Y, akan tetapi hanya muncul di indikator materi termokimia buku ajar Z. Kategori indikator literasi sains yang keempat berkaitan dengan dimensi konteks sains yang menyajikan segala hal yang berhubungan dengan sains dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Konteks literasi sains dalam PISA, lebih pada kehidupan sehari-hari daripada kelas atau laboratorium. Sebagaimana bentuk-bentuk literasi lainnya, konteks sains melibatkan isu-isu yang sangat penting dalam kehidupan secara umum. PISA 2000 mengelompokkan tiga area tempat sains, antara lain kehidupan dan kesehatan, bumi dan lingkungan, serta teknologi. PISA 2006 mengelompokkan konteks sains pada kesehatan, sumber daya alam, lingkungan, bahaya, sains dan teknologi yang aplikasinya dilakukan secara personal, sosial dan global.

Kategori indikator literasi sains yang keempat jarang muncul di buku ajar X, Y dan Z. Kategori indikator ini sebenarnya sangat menarik apabila diaplikasikan di masing-masing buku ajar. Alasannya karena di dalamnya disajikan peristiwa-peristiwa kimia khususnya yang berkaitan dengan materi termokimia, yang sering mereka temui dalam kehidupan sehari-hari. Fakta di lapangan memperlihatkan bahwa peserta didik akan merasa tertarik dan termotivasi apabila sumber belajar yang dibaca berkaitan dengan kehidupan sehari-hari mereka. Sumber belajar yang menyajikan bacaan terkait fenomena dalam kehidupan sehari-hari, membuat peserta didik lebih jelas memahaminya. Sehingga, apabila kategori indikator literasi sains keempat lebih banyak disajikan dalam buku ajar kimia, bisa jadi ketertarikan peserta didik terhadap mata pelajaran kimia akan meningkat.

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan (BSNP, 2006). Secara teori memang tidak ada ketentuan standar yang mengatur ruang lingkup kategori indikator literasi sains pada buku ajar sains. Namun, apabila komposisi penyajian kategori indikator pengetahuan sains (konten sains) lebih dominan dibandingkan kategori indikator literasi sains lainnya, maka dikhawatirkan peserta didik akan kurang berkembang dalam membangun pengetahuannya sendiri dan melakukan penyelidikan terhadap fenomena-fenomena sains. Ketika proses sains peserta didik rendah, maka dimungkinkan peserta didik akan mengalami kesulitan dalam menempatkan sains di kehidupan nyata, sehingga kemampuan dalam memahami interaksi sains dan teknologi terhadap masyarakat tidak akan berkembang secara maksimal (Sandi, dkk:2014). Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan bahan ajar kimia yang berkualitas untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik yang mencakup

dimensi konten, proses dan konteks. Dengan adanya bahan ajar yang berkualitas maka tidak hanya kemampuan literasi sains peserta didik saja yang akan meningkat, akan tetapi motivasi dan semangat belajar peserta didik terhadap mata pelajaran kimia juga akan meningkat.

Simpulan, Saran, dan Rekomendasi

Terdapat empat kategori literasi sains yang akan dianalisis di sebelas indikator materi termokimia yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*), sains sebagai cara untuk menyelidiki (*way of investigating*), sains sebagai cara berpikir (*way of thinking*), dan interaksi sains, teknologi dengan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*). Kategori indikator literasi sains yang paling banyak muncul di buku ajar X, Y dan Z adalah kategori indikator pertama yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan, dengan masing-masing presentase 36,36%, 27,27%, dan 36,36%. Kategori indikator literasi sains kedua dan ketiga sedikit muncul di buku ajar X, Y dan Z. Sementara kategori indikator literasi sains yang keempat tidak muncul di buku ajar X dan Y, dan sedikit muncul di buku ajar Z.

Hal tersebut membuktikan bahwa buku ajar X, Y dan Z belum mampu menampung semua dimensi literasi sains, yaitu dimensi konten, proses dan konteks. Walaupun dimensi konten memiliki presentase tertinggi pada indikator materi termokimia, akan tetapi belum memenuhi seluruh indikator materi termokimia yang disajikan. Dimensi proses dan konteks pada buku ajar X, Y dan Z perlu ditingkatkan penyajiannya agar peserta didik memiliki kemampuan yang baik dalam memahami interaksi sains dan teknologi terhadap masyarakat.

Daftar Pustaka

- Adisendjaja, Y.H. (2009). *Analisis Buku Ajar Biologi SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Sains*. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA UPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Arohman, M., Saefudin., & Priyandoko, D. (2016). Kemampuan Literasi Sains Siswa pada Pembelajaran Ekosistem. *Proceeding Biology Education Conference*, 13(1), 90-92.
- Astuti, Y.K. (2016). *Literasi dalam Pembelajaran IPA*. STKIP NU Indramayu. Jawa Barat: Tidak diterbitkan.
- BSNP. (2006). *Permendiknas RI No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta.
- Chiappetta, E.L, Fillman, D.A, dan Sethna, G.H.(1991a). A Method to Quantify Major Themes of Scientific Literacy in Science Textbooks. *Journal of research in science teaching*. 28(8), 713-725.
- Chiappetta, E.L, Fillman, D.A, dan Sethna, G.H. (1991b). A Quantitative Analysis of High School Chemistry Textbooks for Scientific Literacy Themes and Expository Learning Aids. *Journal of research in science teaching*. 28(10), 939-951.
- Chiappetta, E.L, Fillman, D.A, dan Sethna, G.H. (1993). Do Middle School Life Science Textbooks Provide a Balance of Scientific Literacy Themes?. *Journal of research in science teaching*. 30(2), 787 – 797.
- Liliasari. (2011). *Membangun Masyarakat Melek Sains Berkarakter Bangsa Melalui Pembelajaran*. Prodi Pendidikan IPA SPsUPI. Bandung: Tidak diterbitkan.
- Sandi, M.I., Setiawan, A., & Rusnayati, H. (2014). *Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas X di Kota Bandung Berdasarkan Komponen Literasi Sains*. Universitas Pendidikan Indonesia (UPI). Bandung: Tidak diterbitkan.

Sumartati, L. (2010). Pembelajaran IPA Berbasis Scientific and Technological Literacy (STL). *Jurnal Balai Diklat Keagamaan Bandung*. 4(9).

Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik*. Bandung: Humaniora