



# ANALISIS MUATAN LITERASI SAINS DAN *HIGHER ORDER THINKING SKILLS* DALAM BUKU AJAR KIMIA SMA KELAS X PADA MATERI REAKSI REDOKS

**Anita Dwi Purwanti, Bakti Mulyani\*, dan Maria Ulfa**

*Program Studi Pendidikan Kimia, FKIP, Universitas Sebelas Maret, Surakarta, Indonesia*

\*Keperluan korespondensi, email : [baktimulyani@gmail.com](mailto:baktimulyani@gmail.com)

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan muatan literasi sains dan HOTS dalam buku ajar kimia SMA kelas X di Surakarta pada materi reaksi redoks. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan pendekatan analisis isi. Sumber data diperoleh dari buku ajar kimia SMA kelas X yang paling banyak digunakan di SMA Negeri Surakarta sebanyak tiga buku. Teknik pengambilan objek penelitian menggunakan teknik sampel bertujuan. Pengumpulan data dilakukan dengan menganalisis materi reaksi redoks berdasarkan indikator literasi sains menurut Chiappetta & Fillman (2007) dan HOTS menurut Brookhart (2010). Hasil penelitian menunjukkan bahwa : (1) Dari ketiga buku yang dianalisis sudah memuat keempat kategori literasi sains dengan rata-rata persentase kemunculan yaitu sebesar 51,50%; 15,76%; 20,60%; dan 12,14%. Hal tersebut menunjukkan bahwa proporsi muatan kategori literasi sains dalam buku ajar kurang ideal karena didominasi oleh kategori pengetahuan sains. (2) Ketercapaian indikator *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada buku A, B dan C berturut-turut sebesar 64,28%; 50%; dan 64,28%. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketiga buku ajar yang dianalisis sudah baik dalam memuat indikator HOTS sehingga dapat melatih dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

**Kata kunci** : analisis buku ajar, literasi sains, *higher order thinking skills* (HOTS).

## PENDAHULUAN

Perkembangan di abad 21 ditandai dengan sains dan teknologi yang berkembang sangat pesat. Perkembangan ini menuntut manusia untuk dapat beradaptasi sehingga mampu menghadapi persaingan dengan bangsa lain. Kemampuan yang perlu dimiliki peserta didik dalam menghadapi perkembangan abad 21 yaitu kemampuan literasi sains dan keterampilan berpikir tingkat tinggi [1]. Siswa akan lebih siap dalam menghadapi tantangan di era revolusi industri 4.0 ketika memiliki kemampuan literasi sains yang baik [9].

Hasil PISA pada tahun 2018 menunjukkan bahwa Indonesia menempati posisi 71 dari 79 negara peserta dengan rata-rata nilai literasi sains sebesar 396 [8]. Dari hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi sains siswa di Indonesia masih tergolong

rendah. Salah satu faktor penyebab rendahnya tingkat literasi sains yaitu buku ajar yang dijadikan sebagai sumber belajar siswa [6]. Buku ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran dapat membiasakan siswa dalam melatih keterampilan berpikir tingkat tinggi [12]. Namun pada kenyataannya buku ajar sains di Indonesia masih menekankan pada pengetahuan sains dan kurang dalam mengaitkan sains dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa menganggap pembelajaran sains sulit dan tidak menarik.

Berdasarkan penelitian Lasminawati et al. (2019) menemukan bahwa buku ajar pegangan siswa kurikulum 2013 lebih banyak menyajikan penjelasan fenomena secara ilmiah dan kurang menyajikan kompetensi mengevaluasi dan mendesain penyelidikan ilmiah [5]. Menurut Wilkinson (1999) buku ajar yang memuat aspek literasi sains mendekati proporsi

seimbang yaitu menyajikan pengetahuan sains dengan persentase 42%, sains sebagai jalan penyelidikan 19%, sains sebagai cara berpikir 19% dan interaksi sains, teknologi dan masyarakat sebesar 20% [17].

Ketidakseimbangan aspek literasi sains dan HOTS dalam buku ajar menjadi salah satu penyebab dari rendahnya tingkat literasi sains peserta didik di Indonesia. Literasi sains siswa dapat dikembangkan melalui pembelajaran pada materi pelajaran yang mempunyai keterkaitan yang erat dengan kehidupan sehari-hari yang dapat berupa masalah dan penyelesaiannya. Dalam pembelajaran kimia, salah satu materi yang sesuai dengan karakteristik tersebut adalah materi reaksi redoks [15]. Literasi sains, HOTS dan reaksi redoks memiliki keterkaitan yaitu pada pemahaman konsep sains untuk menyelesaikan permasalahan dan memahami aplikasi sains dalam kehidupan sehari-hari.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan analisis isi. Sumber data berasal dari buku ajar kimia SMA kelas X yang paling banyak digunakan di Surakarta sebanyak tiga buku. Teknik pengambilan objek penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan analisis materi reaksi redoks berdasarkan indikator literasi sains dan *Higher Order Thinking Skills*.

Uji validitas instrument menggunakan formula Gregory sedangkan uji validitas data menggunakan teknik triangulasi data. Uji reliabilitas data menggunakan rumus Cohen-Kappa. Tahap penelitian meliputi pengumpulan data, reduksi data, analisis dan membuat kesimpulan [11]. Pada penelitian ini analisis dilakukan berdasarkan indikator literasi sains mengacu pada Chiappetta & Fillman (2007) dan indikator HOTS Brookhart (2010).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Literasi Sains

Buku ajar kimia SMA kelas X kurikulum 2013 pada materi reaksi redoks dianalisis berdasarkan indikator literasi sains menggunakan metode analisis isi. Analisis dilakukan oleh pengamat I dan II kemudian dilakukan perhitungan reliabilitas antar rater menggunakan statistic kappa dan persentase kesepakatan. Hasil perhitungan SPSS menunjukkan nilai persentase kesepakatan di atas 93 persen, artinya kedua rater menilai sepakat sebanyak lebih dari 93 persen unit. Nilai kappa sebesar 0,81 hingga 1,00 menunjukkan nilai kesepakatan antar rater hampir sempurna (*almost perfect*) [16]. Berdasarkan perhitungan menunjukkan nilai kappa sebesar 0,849; 0,831; dan 0,837 yang berarti kesepakatan antar rater berada pada tingkat hampir sempurna.

Tabel 1. Persentase Kategori Literasi Sains pada buku A, B dan

No	Kategori	Persentase (%)			Rata-Rata (%)
		Buku A	Buku B	Buku C	
1.	Sains sebagai batang tubuh pengetahuan	47,36%	51,1%	56%	51,49%
2.	Sains sebagai jalan penyelidikan	12,3%	17%	18%	15,77%
3.	Sains sebagai cara berpikir	26,31%	25,5%	10%	20,60%
4.	Interaksi sains, teknologi dan masyarakat	14,03%	6,4%	16%	12,14%

Berdasarkan tabel 1 kategori sains sebagai batang tubuh pengetahuan mendominasi ketiga buku. Ketercapaian setiap aspek literasi sains dipaparkan sebagai berikut :

#### **a. Sains sebagai batang tubuh pengetahuan**

Kategori ini termuat dalam buku ajar apabila dalam buku ajar menghadirkan fakta, konsep, prinsip, hukum, hipotesis, teori, model dan mengingat kembali pengetahuan. Proporsi ideal persentase kategori pengetahuan sains dalam buku ajar yang baik adalah 42% [17]. Dari ketiga buku yang dianalisis yang paling mendekati ideal adalah buku A. Sedangkan buku yang jauh dari proporsi ideal adalah buku C. Kategori pengetahuan sains ini penting didapatkan oleh peserta didik karena merupakan dasar untuk mempelajari suatu ilmu dan menerapkannya dalam kehidupan [14]. Pada materi redoks menunjukkan kemunculan kategori pengetahuan sains misalnya pernyataan mengenai konsep bilangan oksidasi suatu senyawa maupun ion yang termuat dalam ketiga buku yang dianalisis.

#### **b. Sains sebagai jalan penyelidikan**

Indikator penyelidikan sains ini dalam buku ajar terbagi menjadi enam sub indikator meliputi meminta peserta didik untuk menjawab pertanyaan melalui penggunaan materi, grafik, tabel dan perhitungan, memberikan penjelasan dari suatu jawaban, terlibat dalam kegiatan eksperimen dan dalam buku menyajikan sumber informasi valid dari internet. Buku B dan C sudah cukup baik dalam memuat kategori penyelidikan sains karena persentase kemunculannya mendekati ideal menurut Wilkinson (1999) yaitu 19%. Namun pada buku A persentase kemunculannya masih rendah sehingga kurang baik untuk membantu siswa dalam mengembangkan kemampuan literasi sainsnya. Pada materi reaksi redoks kategori sains sebagai jalan penyelidikan termuat dalam ketiga buku ajar yang dianalisis dalam bentuk kegiatan eksperimen mengenai reaksi redoks.

#### **c. Sains sebagai cara berpikir**

Indikator sains sebagai cara berpikir dalam buku ajar terdiri dari beberapa sub indikator meliputi mendeskripsikan bagaimana ilmuwan bereksperimen, menunjukkan sejarah perkembangan dari suatu gagasan atau ide, proses sains melalui penalaran deduktif dan induktif, menekankan sifat empiris dan objektivitas dari sains, menggambarkan suatu pengetahuan melalui penggunaan asumsi, menyajikan hubungan kausal, mendiskusikan fakta dan bukti, dan menyajikan metode ilmiah dan penyelesaian masalah. Proporsi ideal kategori sains sebagai cara berpikir dalam buku ajar sains yaitu sebesar 19%[17]. Buku A dan B sudah cukup baik dalam memuat kategori sains sebagai cara berpikir. Namun untuk buku C yang presentase kemunculannya masih tergolong rendah dan jauh dari proporsi ideal. Pada materi reaksi redoks kategori sains sebagai cara berpikir termuat dalam ketiga buku ajar yang dianalisis berupa pernyataan mengenai perkembangan dari konsep reaksi redoks yang berawal dari pelepasan dan penggabungan oksigen sampai berdasarkan kenaikan dan penurunan bilangan oksidasi.

#### **d. Interaksi sains dengan teknologi dan masyarakat**

Kategori interaksi sains dengan teknologi dan masyarakat dalam buku ajar disajikan dalam bentuk menjelaskan kegunaan dan dampak negatif sains dan teknologi dalam masyarakat, diskusi permasalahan sosial yang ada kaitannya dengan sains dan teknologi, dan memberikan gambaran kepada siswa mengenai karir di bidang sains dan teknologi. Proporsi ideal kategori interaksi sains, teknologi dan masyarakat dalam buku ajar sains yaitu sebesar 20%[17]. Buku A dan C sudah cukup baik dalam memuat kategori interaksi sains, teknologi dan masyarakat karena persentasenya mendekati ideal. Namun untuk buku B presentase kemunculannya masih tergolong rendah dan jauh dari proporsi ideal. Pada materi reaksi redoks kategori ini termuat dalam

ketiga buku ajar yang dianalisis, misalnya pada buku B dijelaskan kegunaan aluminium sebagai bahan peralatan rumah tangga.

Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan ketiga buku sudah memuat keempat kategori literasi sains. Namun buku ajar tersebut masih didominasi oleh kategori pengetahuan sains dan kurang memuat interaksi sains dengan teknologi dan masyarakat. Hal tersebut menyebabkan siswa cenderung memahami ilmu pengetahuan dengan menggunakan hafalan dibanding kemampuan berpikir, siswa hanya dapat menjawab pertanyaan dengan menggunakan jawaban yang telah dihafalkan daripada mengembangkan pengetahuan yang mereka miliki untuk menemukan jawaban yang lebih tepat dan siswa kurang antusias dalam belajar materi redoks karena penerapan reaksi redoks dalam kehidupan sehari-hari

kurang termuat dalam buku ajar yang digunakan.

## 2. Higher Order Thinking Skills (HOTS)

Buku ajar kimia SMA kelas X kurikulum 2013 pada materi reaksi redoks dianalisis berdasarkan indikator HOTS menurut Brookhart (2010) menggunakan metode analisis isi. Analisis dilakukan oleh pengamat I dan II kemudian dilakukan perhitungan reliabilitas antar rater menggunakan statistic kappa dan persentase kesepakatan. Hasil perhitungan SPSS koefisien kappa menunjukkan nilai persentase kesepakatan di atas 83 persen, artinya kedua rater menilai sepakat sebanyak lebih dari 83 persen unit. Nilai kappa sebesar 0,61 hingga 0,80 menunjukkan nilai kesepakatan antar rater kuat (*substantia*)[16]. Dilihat dari nilai kappa yaitu 0,790; 0,764; dan 0,753 berarti kesepakatan antar rater kuat.

Tabel 2. Ketercapaian indikator HOTS pada buku A, B dan C

No	Indikator HOTS	Buku A	Buku B	Buku C
1.	HOTS sebagai <i>transfer of knowledge</i>			
a.	Menganalisis			
	1) Membedakan	-	-	✓
	2) Mengorganisasi	✓	✓	-
	3) Mengatribusi	✓	✓	✓
b.	Mengevaluasi			
	1) Memeriksa	-	✓	✓
	2) Mengkritisi	-	-	-
c.	Mencipta			
	1) Merumuskan	-	-	-
	2) Merencanakan	✓	✓	✓
	3) Memproduksi	✓	-	-
2.	HOTS sebagai <i>critical thinking</i>			
	1. Memahami permasalahan	✓	-	-
	2. Observasi	✓	✓	✓
	3. Membuat kesimpulan	-	-	✓
	4. Memberikan penjelasan lebih lanjut	✓	-	✓
	5. Berintegrasi dengan yang lain	✓	✓	✓
3.	HOTS sebagai <i>problem solving</i>			
	Menyelesaikan permasalahan sesuai langkah-langkah yang direncanakan	✓	✓	✓
Total		64.28%	50%	64.28%

Berdasarkan tabel 2 buku B memiliki persentase ketercapaian paling rendah yaitu sebesar 50%. Berikut pembahasan berdasarkan setiap kategori HOTS

#### a. HOTS sebagai *Transfer of Knowledge*

HOTS sebagai *transfer of knowledge* merupakan keterampilan peserta didik untuk mengaitkan antara pengetahuan yang telah dipelajari dengan pengetahuan yang akan dipelajari selanjutnya sehingga kemampuan mengaitkan dengan penalarannya akan berguna bagi peserta didik dalam menghadapi permasalahan baru [7]. Keterampilan ini dapat dilatihkan kepada siswa melalui buku ajar dengan memuat aktivitas yang melibatkan level kognitif tingkat tinggi dari taksonomi Bloom revisi Anderson & Krathwohl (2001) meliputi menganalisis, mengevaluasi dan mencipta [2]. Pada buku A, buku B dan buku C menunjukkan keterpenuhan 4 sub indikator yang berbeda-beda. Pada buku A menunjukkan keterpenuhan pada sub indikator mengorganisasi, mengatribusi, merencanakan dan memproduksi. Pada buku B menunjukkan keterpenuhan pada sub indikator mengorganisasi, mengatribusi, memeriksa dan merencanakan. Pada buku C menunjukkan keterpenuhan pada sub indikator membedakan, mengatribusi, memeriksa dan merencanakan. Pada materi reaksi redoks indikator ini termuat dalam ketiga buku yang dianalisis, misalnya pada buku B terdapat keterkaitan antara reaksi yang membentuk aluminium oksida dengan reaksi redoks lalu menentukan oksidator dan reduktornya.

#### b. HOTS sebagai *Critical Thinking*

Dalam buku ajar, aspek HOTS sebagai berpikir kritis ini dapat dimuat dalam bentuk aktivitas atau proses yang mendorong siswa untuk merumuskan masalah atau menganalisis argument, mengobservasi dan memberikan pertimbangan terhadap hasil observasi; membuat kesimpulan, memberikan penjelasan lebih lanjut dapat berupa alasan, dan mendorong siswa untuk

berintegrasi dengan yang lain. Pada buku A terdapat empat indikator yang menunjukkan keterpenuhan yaitu aktivitas atau proses yang mendorong siswa untuk merumuskan masalah dari sebuah pernyataan atau menganalisis argument, mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi, memberikan penjelasan lebih lanjut, dan berintegrasi dengan yang lain. Pada buku B hanya terdapat dua indikator yang menunjukkan keterpenuhan yaitu aktivitas atau proses yang mendorong siswa untuk mengobservasi serta mempertimbangkan hasil observasi dan aktivitas berintegrasi dengan orang lain. Pada buku C terdapat empat indikator yang menunjukkan keterpenuhan yaitu aktivitas atau proses yang mendorong siswa untuk mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi, membuat kesimpulan, memberikan penjelasan lebih lanjut, dan berintegrasi dengan yang lain. Pada materi reaksi redoks indikator ini termuat dalam ketiga buku ajar yang dianalisis dalam bentuk kegiatan diskusi, misalnya pada buku B terdapat kegiatan diskusi mengenai peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang melibatkan reaksi redoks.

#### c. HOTS sebagai *Problem Solving*

Menurut Polya (1985) dalam pemecahan suatu masalah terdapat empat langkah yaitu memahami masalah, menyusun rencana dalam menemukan solusi, melaksanakan rencana dan mengevaluasi solusi [10]. Dalam buku ajar aspek ini dapat dimunculkan dalam bentuk kegiatan yang mendorong siswa untuk menyelesaikan permasalahan sesuai langkah-langkah yang direncanakan. Berdasarkan hasil analisis pada buku A, buku B dan buku C indikator ini muncul dalam bentuk kegiatan praktikum. Pada materi reaksi redoks indikator ini termuat dalam ketiga buku ajar yang dianalisis dalam bentuk kegiatan eksperimen.

### KESIMPULAN

1. Dari ketiga buku yang dianalisis sudah memuat keempat kategori literasi sains dengan rata-rata

persentase kemunculan yaitu sebesar 51,50%; 15,76%; 20,60%; dan 12,14%. Hal tersebut menunjukkan bahwa proporsi muatan kategori literasi sains dalam buku ajar kurang ideal karena didominasi oleh kategori pengetahuan sains.

2. Ketercapaian indikator *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada buku A, B dan C berturut-turut sebesar 64,28%; 50%; dan 64,28%. Hal tersebut menunjukkan bahwa ketiga buku ajar yang dianalisis sudah baik dalam memuat indikator HOTS sehingga dapat melatih dan mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

#### DAFTAR RUJUKAN

- [1] Alviah, I., Susilowati, E., & Masykuri, M. (2020). Pengaruh Kemampuan Literasi Kimia Terhadap Capaian Higher Order Thinking Skills ( Hots ) Siswa Sma Negeri 1 Sukoharjo Pada Materi Larutan Penyangga Dengan Pemodelan Rasch. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9(2), 121–130.
- [2] Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A Taxonomy For Learning, Teaching And Assessing : A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*.
- [3] Brookhart, S. M. (2010). *How To Assess Higher-Order Thinking Skills In Your Classroom*.
- [4] Chiappetta, E. L., & Fillman, D. A. (2007). Analysis of Five High School Biology Textbooks Used in the United States for Inclusion of the Nature of Science. *International Journal of Science Education*, 29(15), 1847–1868. <https://doi.org/10.1080/095006906011159407>
- [5] Lasminawati, E., Lestari, N., Setiadi, D., & Jufri, A. W. (2019). Scope Analysis Of Scientific Literacy Of Biological Compulsory Book Of Class Xi For Curriculum 2013. *J. Pijar MIPA*, 14(2), 7–12.
- [6] Ni'mah, M., Aprianto, Hidayati, N., & Hidayah, R. (2017). Kepraktisan dan Keefektifan LKPD Berbasis Problem Based Learning untuk Melatihkan Kemampuan Literasi Sains pada Materi Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 9(3), 352–355.
- [7] Nursyifa, H. S., Abdul, D., Lidinillah, M., & Kosasih, E. (2020). Analisis Soal HOTS Materi Geometri dalam Buku Teks Matematika Kelas IV SD. *Pedadidaktika : Jurnal Ilmiah Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 7(4), 121–131.
- [8] OECD. (2019). *OECD Multilingual Summaries PISA 2018 Results ( Volume I ) What Students Know and Can Do. I*.
- [9] Pertiwi, U. D., Atanti, R. D., & Ismawati, R. (2018). Pentingnya Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA SMP Abad 21. *Indonesian Journal of Natural Science Education (IJNSE)*, 01(01), 24–29.
- [10] Polya, G. (1985). *How To Solve It : A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton University Press.
- [11] Prastowo, A. (2011). *Memahami Metode-Metode Penelitian*. Ar-Ruzz Media.
- [12] Pratama, G. S., & Retnawati, H. (2018). Urgency of Higher Order Thinking Skills ( HOTS ) Content Analysis in Mathematics Textbook. *Journal of Physics*.
- [13] [13] Rahayu, R., & Yusup, M. (2020). Do End-of-Chapter Questions of Work and Energy Topic in Grade Ten High School Physics Encourage Higher Order Thinking? *Atlantis Press*, 513, 781–785.

- [14] Retno, A. T. P., Saputro, S., & Ulfa, M. (2017). Kajian Aspek Literasi Sains Pada Buku Ajar Kimia Sma Kelas Xi Di Kabupaten Brebes. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Sains*, 21(2013), 112–123.
- [15] [15] Sari, D. A., & Haryani, S. (2015). Implementasi Strategi Pembelajaran Berbasis Masalah Berbantuan Flash Materi Redoks. *Chemistry in Education*, 4(2252).
- [16] Stemler, S. E. (2001). An Overview of Content Analysis. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 7(17).
- [17] Wilkinson, J. (1999). Quantitative Analysis of Physics Textbooks for Scientific Literacy Themes. *Research in Science Education*, 29(3), 385–399.