

Perbandingan Tingkat Literasi Sains dalam Buku Teks Biologi Siswa di Inggris, Malaysia, dan Indonesia pada Topik Sistem Pernapasan

Siti Nuraisah Asma Ujung¹, Syariffuddin², Fauziyah Harahap², Melva Silitonga²,
Syahmi Edi²

¹Pendidikan Biologi, Pascasarjana, Universitas Negeri Medan, Medan Sumatera Utara

²Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan,
Medan Sumatera Utara

Email Korespondensi: sitiujung64@gmail.com

Abstract

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan tingkat literasi sains dalam buku teks dari tiga penerbit berbeda di tiga negara. Studi ini menggunakan pendekatan kualitatif naratif dengan metode analisis konten atau dokumen, yaitu dengan mendeskripsikan tingkat literasi sains buku teks Biologi berdasarkan aspek-aspek literasi sains. Indikator yang digunakan untuk menganalisis tingkat literasi sains dalam setiap buku teks adalah *Science as a body of knowledge*, *Science as a way of investigating*, *Science as a way of thinking*, *Interaction of science, technology and society*. Sampel diperoleh dari buku teks Indonesia kelas XI terbitan Erlangga, buku teks Malaysia Tingkat 3 terbitan UG Press Sdn, Bhd, dan buku Biologi IGCSE Edisi ketiga penerbit Cambridge. Hasilnya menunjukkan bahwa aspek sains sebagai sekumpulan pengetahuan (*science as a body of knowledge*) memiliki rata-rata tertinggi sebesar 67,40% (baik), aspek sains sebagai cara menyelidiki (*science as a way of investigating*) dengan rata-rata 21,31% (kurang/defisien), aspek sains sebagai cara berpikir (*science as a way of thinking*) dengan rata-rata 21,31% (kurang/defisien), dan aspek interaksi sains, teknologi, dan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*) dengan rata-rata 6,66% (buruk).

Keywords:

*Analisis,
Buku teks,
Literasi sains,
Perbandingan.*

Pendahuluan

Literasi sains adalah 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 (OECD, 2003). Keterampilan literasi ilmiah penting bagi manusia untuk berkembang dan menghadapi masalah-masalah yang berhubungan dengan sains dalam kehidupan sehari-hari (Kelp et al., 2023). Seseorang yang memiliki literasi ilmiah bersedia terlibat dalam kegiatan tentang sains dan teknologi, yang membutuhkan kompetensi untuk menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menganalisis data dan bukti secara ilmiah (OECD, 2015). Ini bisa diartikan bahwa literasi sains sangat erat kaitannya dengan kemampuan seseorang dalam memecahkan masalah sehari-hari berdasarkan pengetahuan ilmiah.

Dari tahun 2000 sampai 2022, rata-rata skor siswa Indonesia dalam kemampuan literasi sains masih berada di bawah standar ketuntasan yang ditetapkan oleh PISA. Ini menunjukkan kurangnya pemahaman siswa tentang proses dan konsep ilmiah, serta penerapan pengetahuan ilmiah dalam

kehidupan sehari-hari. Kinerja Indonesia dalam penilaian literasi sains selalu rendah selama bertahun-tahun.

Pada tahun 2000 dan 2003, Indonesia berada di peringkat ke-38. Kemudian, peringkat Indonesia menurun menjadi ke-50 pada 2006, ke-60 pada 2009, dan bahkan menjadi urutan kedua dari terakhir, yaitu ke-64, pada 2012. Pada 2015, peringkat Indonesia sedikit membaik menjadi ke-62. Namun, pada penilaian 2018, peringkat Indonesia kembali turun menjadi ke-71 dari 79 negara peserta. Penilaian literasi sains PISA 2022 menunjukkan Indonesia berada di peringkat ke-67 dari 81 negara, yang berarti ada sedikit perbaikan 5–6 posisi dari PISA 2018. Namun, skor rata-rata literasi sains Indonesia pada PISA 2022 adalah 383, lebih rendah 13 poin dari skor rata-rata PISA 2018. Rata-rata skor global pada PISA 2022 adalah 485, yang menunjukkan bahwa nilai siswa Indonesia dalam tes PISA masih berada pada skor terendah.

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya tingkat literasi sains adalah kualitas sumber belajar. Salah satu sumber belajar utama bagi siswa adalah buku teks yang disediakan sekolah. Buku teks memiliki peran penting dalam keberhasilan proses belajar. Kesesuaian dan kualitas buku teks dapat memengaruhi kualitas hasil belajar. Artinya, buku teks yang berkualitas baik akan membantu siswa memperoleh pengetahuan dan informasi, dan guru akan lebih mudah membimbing siswa dalam proses belajar (Puslitjakkidbud, 2017). Dapat disimpulkan bahwa peran buku teks sangat penting untuk meningkatkan pengetahuan dan kemampuan siswa, termasuk meningkatkan keterampilan literasi sains.

Penting untuk memahami keberadaan dan peran buku teks sains, terutama buku teks Biologi. Jika buku teks Biologi menerapkan aspek-aspek hakikat sains, ini akan meningkatkan potensi siswa untuk mempelajari sains dan keterampilan proses sains. Peningkatan keterampilan proses sains akan mampu meningkatkan literasi ilmiah siswa. Literasi ilmiah berkaitan dengan bagaimana siswa memahami sains dan menerapkan pemikiran ilmiah dalam kehidupan sehari-hari.

Analisis buku teks sains yang dilakukan oleh peneliti sebelumnya, seperti Ginting dan Suriani (2018), menunjukkan bahwa hasil penelitian mereka menganalisis literasi ilmiah buku teks biologi SMA dengan mengacu pada rubrik instrumen dimensi literasi ilmiah. Nilai tertinggi ditemukan pada sains sebagai kumpulan pengetahuan sebesar 77,20% dengan kriteria cukup baik. Sementara itu, dimensi literasi sains sebagai proses investigasi memiliki rata-rata 11,32% dengan kriteria tidak baik, dimensi sains sebagai cara berpikir memiliki rata-rata 3,39% dengan kriteria tidak baik, dan dimensi sains sebagai hubungan teknologi dan masyarakat memiliki rata-rata 8,09% dengan kriteria tidak baik (Ginting & Suriani, 2018). Oleh karena itu, dapat dilihat bahwa dimensi literasi sains tidak seimbang, dengan tiga dimensi sains memiliki kriteria yang buruk.

Penelitian meta-analisis miskonsepsi dalam buku teks biologi kelas XI oleh Hanifah & Zulyusri (2021) menunjukkan bahwa dalam tiga buku teks biologi kelas XI yang dianalisis, ditemukan miskonsepsi dalam kategori penyederhanaan berlebihan (*oversimplifications*). Ini adalah konsep yang disajikan terlalu sederhana sehingga menjadi tidak lengkap atau bahkan salah. Penyederhanaan konsep seharusnya mengikuti konsep utama, bukan mengurangi atau bahkan menyebabkan miskonsepsi. Buku tersebut juga mengandung konsep dan istilah yang sudah usang. Urutan kategori miskonsepsi dari yang terbesar hingga terkecil yang ditemukan di beberapa buku teks biologi SMA Kelas XI adalah penyederhanaan berlebihan (*oversimplifications*), salah identifikasi (*misidentifications*), generalisasi berlebihan (*overgeneralizations*), generalisasi kurang (*undergeneralizations*), dan konsep serta istilah yang usang.

Berdasarkan hasil tes PISA tentang rendahnya skor literasi sains Indonesia dibandingkan dengan negara lain, perlu dilakukan analisis perbandingan tingkat literasi sains dalam buku teks biologi yang digunakan siswa Indonesia dan negara lain yang memiliki skor tes PISA lebih tinggi dari Indonesia. Perbandingan ini didasarkan pada empat aspek literasi sains menurut Chiapetta et al. (2007)

, yaitu: Sains sebagai kumpulan pengetahuan (Science as a body of knowledge), Sains sebagai cara menyelidiki (Science as a way of investigating), Sains sebagai cara berpikir (Science as a way of thinking), Interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (Interaction of science, technology and society). Hal ini dapat menjadi salah satu alasan mengapa siswa Indonesia kesulitan dalam menjawab soal-soal dalam tes PISA (Hanifah & Zulyusri, 2021).

Metode Penelitian

Prosedur

Penelitian ini dilakukan di Universitas Negeri Medan. Prosedur penelitian ini mencakup 3 tahapan:

1. Tahapan Persiapan: Dimulai dengan studi literatur untuk merumuskan masalah. Mencari dan membuat daftar buku teks yang digunakan di berbagai negara. Buku teks yang diambil untuk penelitian adalah buku teks siswa Biologi topik sistem pernapasan.
2. Tahap Pelaksanaan: Pemilihan buku teks biologi dari tiga negara. Pengambilan sampel dilakukan dengan memilih satu bab dalam buku. Pengumpulan data dilakukan dengan menganalisis setiap paragraf pada topik sistem pernapasan sesuai dengan pernyataan indikator empiris dimensi literasi ilmiah.
3. Tahap Akhir: Menghitung persentase kemunculan setiap dimensi literasi ilmiah dari buku teks yang dianalisis.

Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode statistik deskriptif. Analisis dimensi literasi ilmiah ini bertujuan untuk menentukan tingkat literasi ilmiah dalam buku teks biologi. Analisis dilakukan dengan menghitung persentase dimensi literasi ilmiah di setiap buku yang dianalisis.

Hasil pengisian lembar penilaian dianalisis menggunakan rumus Hamidah et al. (2020). Persentase rentang tingkat literasi sains menggunakan skala penilaian Riduwan (2015).

Rumus Persentase Kategori Literasi Sains:

$$\frac{\sum \text{Indikator Kategori}}{\text{Total Kategori}} \times 100\%$$

Tabel 1. Rentang Persentase Tingkat Literasi Sains dalam Buku Teks Biologi

Percentage	Criteria
81% - 100%	Excellent
61% - 80%	Good
41% - 60%	Average
21% - 40%	Deficient
0% - 20%	Poor

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aspek Sains sebagai Kumpulan Pengetahuan memiliki persentase kemunculan literasi ilmiah tertinggi di antara tiga aspek lainnya. Yaitu, Buku 2 (Sdn.Bhd, Malaysia) mencapai skor tertinggi (68,06%), diikuti oleh Buku 1 (Erlangga, Indonesia) (67,40%), dan Buku 3 (Cambridge, Britania Raya) (56,55%). Secara umum, skor terendah literasi ilmiah adalah aspek Interaksi Sains, Teknologi, dan Masyarakat. Buku 2 (Sdn.Bhd Malaysia) mendapat skor 0,00%, Buku 3 (Cambridge, Britania Raya) mendapat skor 0,81%, dan Buku 1 (Erlangga, Indonesia) mendapat skor 6,66%.

Aspek-aspek literasi ilmiah yang muncul di setiap buku teks Biologi menunjukkan persentase yang bervariasi. Analisis mengungkapkan bahwa aspek pengetahuan ilmiah paling sering muncul di Buku 2, dengan persentase 68,06%. Sementara itu, interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat lebih rendah dibandingkan aspek lain, dengan Buku 2 menunjukkan persentase 0,00% dan Buku 3 menunjukkan persentase 0,81%. Dalam aspek Sains sebagai Cara Menyelidiki, Buku 3 memiliki persentase tertinggi. Dalam aspek Sains sebagai Cara Berpikir, Buku 3 juga memiliki skor tertinggi. Sedangkan, dalam aspek Interaksi Sains, Teknologi, dan Masyarakat, Buku 1 memiliki skor tertinggi.

Tabel 2. Hasil Rekapitulasi Analisis Buku

Science Literacy Indicators	BOOK I (Erlangga textbook)		BOOK II (Sdn. Bhd textbook)		BOOK III (Cambridge textbook)		TOTAL	%
	Statement	percentage	Statement	percentage	Statement	percentage		
	Count	%	Count	%	Count	%		
1. Science as a body of knowledge	91	67,40%	81	68,06%	69	56,55%	241	64,09%
2. Science as a way of investigating	19	14,07%	18	15,12%	26	21,31%	63	16,75%
3. Science as a way of thinking	16	11,85%	20	16,80%	26	21,31%	62	16,48%
4. Interaction of science, technology and society	9	66,6%	0	0,00	1	0,81%	10	2,65%
TOTAL	135	100%	119	100%	122	100%	376	100%

Hasil analisis literasi sains untuk topik sistem pernapasan di 3 buku teks Biologi yang berbeda, yaitu Buku Teks Erlangga dari Indonesia, Buku Teks Sdn.Bhd dari Malaysia, dan Buku Teks Cambridge dari Britania Raya, menunjukkan bahwa secara umum, total persentase indikator literasi ilmiah yang muncul di setiap buku adalah: Buku 1 (Erlangga): total kemunculan 135 indikator dengan persentase 35,90%. Buku 2 (Sdn.Bhd Malaysia): total kemunculan 119 indikator dengan persentase 31,64%. Buku 3 (Cambridge): total kemunculan 122 indikator dengan persentase 32,44%. Jadi, berdasarkan total persentase literasi ilmiah keseluruhan di setiap buku, buku Erlangga memiliki skor total tertinggi, diikuti oleh buku Cambridge, kemudian buku Sdn.Bhd Malaysia.

Pembahasan

Aspek Sains sebagai Sekumpulan Pengetahuan (*Science as a Body of Knowledge*)

Ketiga buku yang dianalisis dalam penelitian ini lebih fokus pada sains sebagai kumpulan pengetahuan. Aspek ini banyak mengandung materi pelajaran berupa fakta, konsep, prinsip, hukum, dan pertanyaan yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan atau informasi. Ini terlihat pada tabel rekapitulasi, di mana kategori sains sebagai kumpulan pengetahuan memiliki persentase dan frekuensi terbesar dibandingkan tiga kategori lainnya. Dari beberapa jenis pernyataan yang muncul dalam kategori pengetahuan ilmiah, jenis pertanyaan yang menyajikan fakta, konsep, dan prinsip adalah yang paling sering muncul. Dalam buku Indonesia, presentasi konsep memiliki persentase tertinggi sebesar 79,12%, sedangkan di buku Malaysia 65,43%, dan di buku Cambridge 53,62%.

Secara umum, buku teks Biologi di Indonesia dan Malaysia telah menyajikan aspek Sains sebagai Kumpulan Pengetahuan dalam persentase yang baik. Meskipun kemunculan aspek ini dalam buku teks Biologi Cambridge lebih sedikit dibandingkan buku teks Indonesia dan Malaysia, buku teks Cambridge menyajikan penjelasan konten yang lugas dan rinci. Dari ketiga buku tersebut, aspek ini lebih berfokus pada deskripsi pengetahuan ilmiah dibandingkan aspek lainnya. Informasi yang

ditemukan dalam buku teks berarti siswa hanya perlu menghafal informasi tanpa terlibat dalam kegiatan berpikir, bereksperimen, atau menyelidiki.

Aspek Sains sebagai Cara Menyelidiki (*Science as a way of Thinking*)

Buku teks Biologi yang dianalisis menunjukkan bahwa investigasi tentang hakikat sains masih kurang dalam teks-teks Biologi. Dalam dimensi Hakikat Sains ini, Buku 3 lebih tinggi daripada buku teks 1 dan 2. Indikator Penyelidikan Hakikat Sains merangsang siswa untuk berpikir dan melakukan sesuatu dengan menugaskan siswa untuk menyelidiki. Yang dimaksud dengan menyelidiki adalah buku-buku tersebut berisi pembelajaran yang melibatkan siswa dengan metode dan proses dalam sains, seperti mengamati, mengidentifikasi, menghitung, melakukan percobaan, dan sebagainya.

Dalam kategori ini, analisis ketiga buku memperoleh beberapa perbedaan. Di Buku 3, buku ini menyajikan banyak pertanyaan yang meminta siswa menjawab melalui penggunaan grafik, tabel, bagan, dan diagram, melakukan perhitungan, dan buku tersebut juga berisi beberapa kegiatan investigasi siswa. Namun, dalam kategori Buku yang menyajikan soal evaluasi, buku Malaysia memuat lebih banyak soal evaluasi dibandingkan buku 2 dan 3. Menerapkan investigasi tentang hakikat sains dapat membantu siswa melatih keterampilan berpikir mereka dengan menggali lebih lanjut bagaimana berbagai hal terjadi dalam sains. Andriani & Ismet (2017) menemukan hasil dalam penelitian mereka, bahwa buku teks yang menekankan hakikat sains seharusnya mampu membantu siswa mengubah sudut pandang mereka, yang cenderung menggunakan hafalan untuk menguasai sains.

Aspek Sains sebagai Cara Berpikir (*Science as a Way of Thinking*)

Sains sebagai cara berpikir yang dimaksud dalam buku teks Biologi adalah deskripsi tentang bagaimana seorang ilmuwan (Lanjutan kalimat: melakukan percobaan, menunjukkan perkembangan sejarah suatu gagasan, menekankan sifat empiris dan objektivitas sains, menunjukkan hubungan sebab-akibat, serta menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah (Chiappetta & Fillman, 2007)) memiliki dampak signifikan pada pembelajaran siswa. Seperti yang diungkapkan oleh Lailatul et al. (2015), dampak dari aspek pengetahuan sains yang lebih dominan, siswa akan menjadi kurang terampil dalam menerapkan pengetahuan yang mereka miliki. Fakta menunjukkan bahwa siswa Indonesia sangat bagus dalam menghafal, tetapi kurang terampil dalam menerapkan pengetahuan mereka. Ketidakseimbangan literasi ilmiah ini (maksudnya, literasi ilmiah yang seimbang seharusnya) melakukan eksperimen, menunjukkan perkembangan historis suatu ide, menekankan sifat empiris dan objektivitas sains (ilmu pengetahuan), menunjukkan hubungan sebab-akibat, serta menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah (Chiappetta & Fillman, 2007).

Perbedaan dapat dilihat dalam beberapa kategori berdasarkan aspek yang dianalisis, seperti dalam kategori Buku yang menyajikan situasi yang dapat membangkitkan rasa ingin tahu dan imajinasi siswa tentang fenomena alam. Buku 3 memiliki lebih banyak kategori ini dibandingkan buku 1 dan 2. Perbedaan yang signifikan juga dapat dilihat pada kategori Buku yang menyajikan materi yang mengajak siswa untuk berpikir kritis dan bersikap ilmiah. Buku 3 memiliki lebih banyak kategori dibandingkan buku 1 dan 2. Buku 3 juga berisi beberapa kegiatan dan eksperimen yang termasuk dalam CD yang terdapat di dalam buku.

Melihat hasil analisis ketiga buku yang telah dilakukan, skor menunjukkan bahwa ketiga buku masih berada dalam kategori lemah. Sains sebagai cara berpikir memiliki peran penting dalam mengembangkan literasi ilmiah, karena sains memiliki hubungan sebab-akibat antara fenomena alam yang diamati. Oleh karena itu, buku teks sains harus mengembangkan kemampuan berpikir siswa agar memiliki wawasan luas dan dapat melihat hubungan ilmiah serta menghubungkannya dengan pengetahuan yang mereka miliki.

Beberapa indikator tidak ditemukan dalam buku siswa, termasuk perkembangan sejarah gagasan ilmiah, dan buku yang menggambarkan bagaimana seorang ilmuwan melakukan percobaan. Buku tidak

menjelaskan bagaimana ilmuwan melakukan eksperimen, sehingga tidak memberikan informasi tentang bagaimana menggambarkan metode yang digunakan oleh ilmuwan untuk meningkatkan pemahaman pelajaran dan eksperimen. Pentingnya sebuah proses bagi pengajaran siswa, menurut Rusilowati (2018), adalah karena munculnya sains dimulai dengan proses berpikir, dan belajar, disertai dengan kreativitas. Indikator yang tidak muncul di buku siswa adalah: menggambarkan penggunaan asumsi, menunjukkan bagaimana sains berjalan menggunakan pertimbangan induktif dan deduktif, menyajikan metode ilmiah dan pemecahan masalah, menjelaskan karakteristik ilmuwan, dan menunjukkan berbagai cara untuk memahami dunia.

Aspek Interaksi Sains, Teknologi, dan Masyarakat

Dalam aspek interaksi sains, teknologi, dan masyarakat, kategori ini berkaitan dengan dimensi konteks ilmiah, yang menyajikan segala sesuatu yang berhubungan dengan sains dan teknologi dalam kehidupan sehari-hari. Dalam penelitian ini, hasil analisis buku Biologi pada Buku 1 adalah 6,66% dengan kriteria buruk, Buku 2 adalah 0,00% dengan kriteria buruk, dan Buku 3 adalah 0,81% dengan kriteria buruk. Kita dapat melihat bahwa buku teks Biologi yang kita gunakan cenderung berfokus pada konsep.

Dilihat dari jumlah hasil yang diperoleh, dan konten materi yang disajikan, buku 1 dan 3 lebih banyak menunjukkan indikator "buku menyajikan dampak positif penggunaan sains dan teknologi terhadap masyarakat". Sementara itu, buku 2 tidak memuat aspek interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat dengan hasil menunjukkan 0,00%. Hanya sedikit dari ketiga buku tersebut yang menunjukkan aspek interaksi sains, teknologi, dan masyarakat. Rendahnya kemunculan indikator literasi ilmiah, teknologi, dan masyarakat juga terjadi pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Lailatul, et al (2015). Kategori ini muncul di urutan keempat dalam analisis, yaitu 0,8%. Aspek interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat merupakan aspek yang paling menarik bagi siswa dalam membaca buku Biologi, karena aspek ini mencakup indikator yang menggambarkan peristiwa yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, khususnya di bidang biologi (Wahyu et al., 2016).

Analisis Kualitatif Perbandingan Isi

Berdasarkan analisis kualitatif, buku teks Biologi Cambridge menawarkan manfaat akademik yang signifikan dalam penyajian materinya. Buku yang diterbitkan oleh Erlangga dan Sdn.Bhd Malaysia memberikan pembahasan materi yang lebih umum. Versi Cambridge dari buku teks Biologi menggunakan bahasa yang lebih sederhana dan menghindari istilah yang terlalu teknis. Penekanan pada analogi yang relevan, bahasa yang disederhanakan, dan fokus pada komponen utama membuat penjelasan mudah diakses dan dipahami oleh siswa dari berbagai latar belakang dan gaya belajar.

Contoh Pendekatan Buku Teks Cambridge: Sebelum masuk ke pembahasan sistem pernapasan, versi Cambridge memuat informasi dan pernyataan yang dapat merangsang kemampuan berpikir kritis siswa, menggunakan analogi "Jika ikan bisa bernapas di bawah air, mengapa kita tidak bisa?". Pertanyaan ini akan merangsang kemampuan berpikir kritis siswa tentang perbedaan cara bernapas manusia dan ikan. Penjelasan ini menekankan perbedaan kemampuan bernapas pada ikan dan manusia. Seperti mengapa manusia tidak bisa bernapas di bawah air, dan sebaliknya. Tidak hanya itu, penjelasan awal buku ini juga memuat informasi tentang manusia dan beberapa spesies mamalia yang dapat menyelam hingga kedalaman yang sangat dalam dan bertahan di bawah air untuk waktu yang lama. Juga dalam Representasi Visual, penggunaan gambar atau ilustrasi dapat lebih meningkatkan pemahaman dan membuat konsep lebih menarik.

Pendekatan Buku Teks Erlangga dan Sdn.Bhd Malaysia: Tidak ada penjelasan awal yang merangsang kemampuan berpikir kritis siswa. Penjelasan di kedua buku secara langsung memuat pengertian pernapasan dan proses pernapasan. Tingginya aspek Sains sebagai Kumpulan Pengetahuan, terutama konseptual, disebabkan karena buku Erlangga dan Sdn.Bhd Malaysia memuat

penjelasan dan materi yang koheren dan menggunakan penjelasan yang sangat teknis, termasuk semua penjelasan secara rinci tanpa memperhatikan kemampuan menyerap bahasa sesuai dengan usia siswa.

Pendekatan buku berdasarkan definisi pernapasan:

- Versi Cambridge: "Untuk membuat udara bergerak masuk dan keluar dari paru-paru, kamu harus terus mengubah volume rongga dadamu (thorax). Pertama, kamu membuatnya besar sehingga udara terhisap masuk. Kemudian kamu membuatnya lebih kecil lagi sehingga udara terperas keluar. Ini disebut bernapas." [halaman 146]
- Versi Erlangga: "Secara umum, pernapasan (respirasi) merupakan proses menghirup dan mengembuskan udara." [halaman 297]
- Versi Sdn.Bhd Malaysia: "Pernapasan merupakan proses menyedut udara atau menarik nafas dan menghembus udara oleh peparu. Sistem di dalam badan yang membantu kita bernafas dikenali sebagai sistem respirasi manusia" [halaman 46]

Versi Cambridge menarik karena memberikan penjelasan yang jelas, ringkas, dan menarik. Buku Cambridge memberikan pemahaman tentang pernapasan, yang langsung meminta siswa untuk mempraktikkannya sendiri untuk mengetahui arti pernapasan. Buku teks Cambridge juga menggunakan analogi "menghisap masuk" (sucking in) dan "memeras keluar" (squeezing out) udara untuk membuat konsep lebih mudah dihubungkan, dan membuatnya mudah dipahami, karena menggunakan bahasa sederhana yang digunakan siswa sehari-hari. Namun, pada buku-buku lain, buku-buku tersebut menggunakan bahasa yang lugas dan definisi umum mungkin tidak semenarik bagi siswa yang menginginkan penjelasan yang lebih rinci.

Dalam versi Cambridge, pengertian respirasi tidak langsung didefinisikan. Namun, ada pengulangan topik yang berkaitan dengan sel hidup dan energi, yang kemudian dihubungkan dengan pengertian respirasi.

"...Nutrisi utama yang digunakan untuk menyediakan energi di dalam sel adalah glukosa. Glukosa mengandung banyak energi kimia. Untuk memanfaatkan energi ini, sel harus memecah molekul glukosa dan melepaskan energi darinya. Mereka melakukan ini dalam serangkaian reaksi metabolisme yang disebut respirasi. Seperti semua reaksi metabolisme, respirasi melibatkan kerja enzim." [halaman 141]

Dalam proses atau mekanisme pertukaran gas pada manusia di buku Cambridge, terdapat kalimat yang meminta siswa untuk mengingat kembali pembahasan atau penjelasan sebelumnya, yaitu tentang respirasi aerob dan anaerob, yang masih berkaitan dengan energi, dan menjelaskan bagaimana karbon dioksida terbentuk.

"Jika kamu melihat kembali persamaan respirasi aerob pada halaman 141, kamu akan melihat bahwa dua zat dibutuhkan. Zat tersebut adalah glukosa dan oksigen." Tidak hanya itu, buku tersebut juga meminta siswa untuk mengingat bab-bab sebelumnya yang relevan. "Cara sel memperoleh glukosa dijelaskan dalam Bab 6 dan 7. Hewan mendapatkan gula dari karbohidrat yang mereka makan. Tumbuhan membuatnya melalui fotosintesis."

Dalam Situasi Lain:

- **Pendekatan Buku Teks Erlangga:** "Mekanisme pernapasan diatur dan dikendalikan oleh sistem saraf pada medulla oblongata, pons Varolii di otak, dan serabut aferen nervus vagus yang berasal dari reseptor saluran pernapasan dan paru-paru. Ketika kandungan O₂ dalam darah sedikit atau darah banyak mengandung CO₂, pH darah akan berubah. Perubahan pH darah tersebut dideteksi oleh medulla oblongata. Selanjutnya, medulla oblongata mengirimkan impuls ke otot tulang rusuk atau diafragma untuk berkontraksi lebih kuat sehingga volume rongga dada menjadi lebih besar dan napas akan lebih dalam. Akibatnya, lebih banyak O₂ yang diikat oleh

darah dalam kapiler."

- **Pendekatan Cambridge IGCSE Biology Third Edition:**"Oksigen diperoleh secara berbeda. Hewan dan tumbuhan mendapatkan oksigennya langsung dari lingkungannya. Jika kamu melihat lagi persamaan respirasi aerob, kamu dapat melihat bahwa karbon dioksida dibuat. Ini adalah produk limbah (waste product) dan harus dikeluarkan dari organisme. Dalam organisme, ada area khusus di mana oksigen masuk dan karbon dioksida keluar. Satu gas masuk, dan yang lainnya keluar, jadi ini adalah permukaan untuk pertukaran gas (gas exchange). Permukaan ini harus permeabel (dapat ditembus). Mereka memiliki karakteristik lain yang membantu proses menjadi cepat dan efisien."

Perbedaan Utama:

- Bahasa: Versi Cambridge IGCSE Biology Third Edition menggunakan bahasa yang lebih sederhana dan menghindari istilah yang terlalu teknis, sehingga lebih mudah diakses oleh siswa pada tingkat ini.
- Analogi: Analogi "produk limbah" (waste product) membuat konsep ini lebih mudah dipahami.
- Koneksi Dunia Nyata: Menghubungkan pembuangan karbon dioksida dengan kegiatan sehari-hari memperkuat kepentingannya.
- Fokus pada Konsep Kunci: Penjelasan berfokus pada aspek penting pertukaran gas tanpa masuk ke detail fisiologis yang berlebihan.

Aspek-aspek literasi ilmiah dalam buku seharusnya disajikan dalam proporsi yang seimbang di setiap aspek, yaitu pengetahuan ilmiah, penyelidikan hakikat sains, sains sebagai cara berpikir, dan interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat. Keseimbangan setiap aspek literasi ilmiah ini dapat menghasilkan peningkatan kemampuan literasi ilmiah siswa dan dapat meningkatkan kualitas pendidikan sains siswa. Dampak yang terjadi jika proporsi antara keempat aspek literasi ilmiah tidak seimbang adalah akan memengaruhi kemampuan literasi ilmiah siswa. Karena literasi ilmiah itu sendiri memiliki peran yang sangat penting dalam membangun keterampilan ilmiah siswa sehingga mereka dapat menghadapi berbagai tantangan yang akan mereka hadapi dalam kehidupan sehari-hari (Martiasari et al., 2022).

Kesimpulan

Ketiga buku teks Biologi menunjukkan indikator literasi ilmiah dalam persentase yang bervariasi. Tingkat literasi ilmiah dalam buku teks Biologi pada topik sistem pernapasan, berdasarkan aspek sains sebagai kumpulan pengetahuan adalah yang tertinggi dan paling dominan di Buku 2 dengan skor 68,06% dengan kriteria baik. Berdasarkan aspek Sains sebagai Cara Menyelidiki dengan skor 21,31% dengan kriteria kurang di Buku 3, berdasarkan aspek Sains sebagai Cara Berpikir dengan skor 21,31% dengan kriteria kurang di Buku 3, dan aspek Interaksi Sains, Teknologi, dan Masyarakat dengan skor 6,66% dengan kriteria buruk.

References

Andriani, N., & Ismet. (2017). Analisis Kategori Literasi Sains Untuk Konten Fisik Pada Buku Siswa Mata Pelajaran IPA Kelas VII SMP/MTs. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA 2017.

- Chiappetta EL & DA Filman. (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
- Ginting, V. E., & Suriani, C. (2017). Analisis Tingkat Literasi Sains Buku Teks Biologi Kelas XI Pada Materi Sistem Saraf di SMA Se- Kecamatan Pancurbatu Tahun Pembelajaran 2016/2017. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 6(1), 007–012.
- Hamidah, I., Ratnasari, A., & Surinah. (2020). Analisis Kategori Literasi Sains Pada Buku Siswa IPA Terpadu SMP/MTs Kelas VIII Semester 1 Kurikulum 2013. *Spizaetus: Jurnal Biologi dan Pendidikan Biologi*, 1(3), 23-28.
- Hanifah M, & Zulyusri. (2021). Meta Analisis Miskonsepsi Buku Teks Biologi SMA Kelas XI. *Jurnal Biologi dan Pembelajarannya* (Vol. 8, Issue 1).
- Hoong, Tho Lai., and Ahamed bin Daud. (2018). *Sains Tingkatan 3*. Selangor: UG Press Sdn.Bhd
- Irnaningtyas. (2017). *Biologi SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga
- Jones, M., & Richard F, J. G. (2014). *Cambridge International AS and A Level Biology Coursebook Fourth Edition*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Kelp, N. C., McCartney, M., Sarvary, M. A., Shaffer, J. F., & Wolyniak, M. J. (2023). Developing Science Literacy in Students and Society: Theory, Research, and Practice. *Journal of Microbiology & Biology Education*, 24(2).
- Lailatul, H., Rosyidatun, E., & Miranto, S. (2015). Analisis Isi Buku Sekolah Elektronik (BSE) Biologi Kelas XI Semester 1 Berdasarkan Aspek Literasi Sains. *EDUSAINS*, 7(1), 1-10.
- Martiasari, E., Rodiyana, R., & Susilo, S. V. (2022). Kandungan Literasi Sains Pada Buku Tematik Terpadu Siswa Kelas V Sd/MI Kurikulum 2013. *Seminar Nasional Pendidikan*, 105–110.
- OECD (2003). *The PISA 2003 Assessment Framework*. Paris: OECD Publishing. OECD (2016). *PISA 2015 Insight and Interpretations*. Paris: OECD Publishing.
- Puslitjakdikbud (2017). *Buku Teks dan Pengayaan: Kelengkapan dan Kelayakan Buku Teks Kurikulum 2013 Serta Penumbuhan Minat Baca Siswa*.
- Riduwan, M.B.A.. (2015). *Skala Pengukuran Variabel - Variabel Penelitian cetakan kesebelas (XI)*. BANDUNG: Alfabeta.
- Rusilowati, A. (2018). Asesmen Literasi Sains: Analisis Karakteristik Instrumen Dan Kemampuan Siswa Menggunakan Teori Tes Modern Rasch Model. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Universitas Riau Ke-3, September*, 2–15.
- Wahyu, E., Apit, F & Sardianto. (2016). Analisis Buku Siswa Mata Pelajaran IPA Kelas VIII SMP/MTs Berdasarkan Kategori Literasi Sains. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*.