

**ANALISIS BUKU BIOLOGI KELAS X BERDASARKAN
MUATAN LITERASI SAINS**

TESIS

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat Memperoleh Gelar
Magister Pendidikan Biologi**



**Oleh
Ranti An Nisaa
1201290**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN BIOLOGI
SEKOLAH PASCA SARJANA
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
BANDUNG
2015**

HALAMAN PENGESAHAN

RANTI AN NISAA

ANALISIS BUKU BIOLOGI KELAS X BERDASARKAN MUATAN
LITERASI SAINS

DISETUJUI DAN DISAHKAN OLEH:

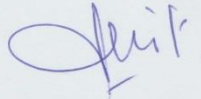
Pembimbing I



Dr. Hj. Diana Rochintaniawati, M.Ed.

NIP. 196709181991032001

Pembimbing II

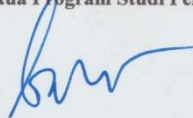


Dr. Hj. Any Fitriani, M.Si.

NIP. 196502021991032001

Mengetahui,

Ketua Departemen/Ketua Program Studi Pendidikan Biologi



Dr. Bambang Supriatno, M.Si.

NIP. 196305211988031002

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa tesis dengan judul **“ANALISIS BUKU BIOLOGI KELAS X BERDASARAKAN MUATAN LITERASI SAINS”** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung resiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Tangerang, Januari 2015

Ranti An Nisaa

1201290

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyelesaian tesis ini tak lepas dari berbagai hambatan dan rintangan yang penulis hadapi, baik yang bersifat moril maupun materiil. Namun, berkat doa, dukungan, dan bantuan-bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Untuk itu, penulis ingin menyampaikan penghargaan dan terima kasih kepada:

1. Dr. Diana Rochintaniawati, M.Ed. selaku pembimbing I yang telah meluangkan waktu di sela-sela kesibukannya untuk memberikan arahan, pemahaman, dan dukungan kepada penulis selama penyusunan tesis sehingga dapat terselesaikan dengan baik.
2. Dr. Any Fitriani, M.Si. selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan tesis ini dengan baik.
3. Dr. phil., Ari Widodo, M.Ed. selaku penguji yang telah memberikan kritik dan saran demi penyempurnaan tesis ini.
4. Prof. Dr. Hertien Koosbandiah, M.Pd. selaku Pembimbing Akademik yang telah mengarahkan penulis selama mengikuti perkuliahan di perguruan tinggi ini.
5. Dr. Riandi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Biologi dan seluruh dosen Pendidikan Biologi Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia (UPI) yang telah membekali ilmu yang bermanfaat bagi pengembangan diri penulis.
6. Dr. Budhi Akbar, M.Si. dan seluruh dosen Pendidikan Biologi UHAMKA yang telah memberikan semangat dan dukungan bagi penulis untuk melanjutkan studi di Sekolah Pascasarjana UPI.
7. Nur Chaeranty, M.Pd. dan Rizkia Suciati, M.Pd. selaku Pengamat (*Observer*) Penelitian yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan penilaian terhadap hasil analisis buku yang telah dilakukan oleh penulis.
8. Direktur Jenderal Kementerian Pendidikan Tinggi (DIKTI) yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk memperoleh Beasiswa Unggulan (BU) dalam menempuh studi di Sekolah Pascasarjana UPI.

9. Seluruh sivitas akademik Pendidikan Biologi UHAMKA yang telah memberikan dukungan dan bantuan kepada penulis selama melakukan penelitian.
10. Nyai Suminten, S.Pd.; Suci Lestari, S.Pd.; dan Musriana Retnaningsih, S.Pd. serta seluruh rekan-rekan seperjuangan selama menempuh pendidikan di sekolah Pascasarjana UPI Bandung.

Tak lupa penulis haturkan terima kasih kepada Febriansyah Razak, ST. yang telah mencurahkan perhatian dan kasih sayangnya sebagai suami yang sangat mendukung terselesaikannya tesis ini. Terima kasih kepada Suwarni, Martini, dan A. Razak selaku orang tua yang sangat menyayangi penulis dan tak henti-hentinya memberikan doa dan dukungan. Rasa syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah menghadirkan Alif Hanif Abdillah selaku anak tersayang yang keceriaannya selalu menyejukkan hati dan memberikan semangat kepada penulis.

Terima kasih atas segala doa, cinta, harapan, motivasi, dan semangat yang telah diberikan kepada penulis dan semoga Allah SWT membalas semua kebaikan yang telah diberikan. Besar harapan penulis, semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat dan kontribusi bagi pengembangan dunia pendidikan, terutama di bidang pendidikan Biologi. Amin.

Analisis Buku Biologi Kelas X Berdasarkan Muatan Literasi Sains

Ranti An Nisaa

Program Studi Pendidikan Biologi

Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai ruang lingkup literasi sains yang mencakup aspek konteks, pengetahuan, kompetensi, dan sikap pada buku ajar biologi SMA Kelas X yang digunakan di sekolah-sekolah. Analisis buku ajar biologi ini perlu dilakukan karena sebagian besar guru Biologi sekolah menengah menggunakan perangkat pembelajaran ini sebagai acuan pembelajaran di kelas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif dengan cara analisis isi yaitu menghimpun dan menganalisis isi buku teks yang diamati tanpa memberi perlakuan yang dilakukan pada dua buah buku teks biologi kelas X. Pembahasan difokuskan pada pemaparan komponen literasi sains berdasarkan kerangka kerja yang diadaptasi dari *draft* PISA 2015 yang terdiri dari empat aspek terkait, yaitu aspek konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap. Analisis data penelitian menggunakan statistik deskriptif dengan menghitung frekuensi dan persentase yang disajikan dalam bentuk tabel dan grafik dari hasil analisis isi/konten buku ajar biologi. Hasil analisis data menunjukkan bahwa aspek pengetahuan merupakan aspek yang paling mendominasi sebesar 68,5% dari keseluruhan bab buku, terutama pengetahuan kontennya yang terdapat pada bab mengenai hewan, sedangkan aspek yang paling sedikit adalah aspek sikap yaitu sebesar 3,5%. Dalam aspek konteks, lingkup global adalah lingkup yang paling banyak melatarbelakangi pengetahuan di dalamnya (83,6%) dengan pembahasan utama mengenai sumber daya alam (71%).

Kata kunci: buku biologi, literasi sains, aspek konteks, aspek kompetensi, aspek pengetahuan, aspek sikap.

Analysis of Biology Textbooks for 10th Grade Based On Content of The Scientific Literacy

Ranti An Nisaa

Department of Biology Education

Postgraduate School of Indonesian University of Education

ABSTRACT

The purpose of this study was to obtain information about content of scientific literacy that include four interrelated to that aspects of contexts, competencies, knowledge, and attitudes in high school biology textbooks for 10th grade used in schools. Analysis of biology textbooks is necessary because most of the high school biology teachers use this as a learning tool in classroom reference. The method used in this study is descriptive method by content analysis is to collect and analyze the content of textbooks are observed without giving any treatment on two biology textbooks for 10th grade. The discussion focused on the explanation of scientific literacy component based framework adapted from the draft PISA 2015 consist of four interrelated aspects are the aspect of context, competencies, knowledge, and attitudes. Data analysis using descriptive statistics to calculate frequencies and percentages presented in tables and graphs of the result of the content analysis of biology textbooks. The result showed that the aspect of knowledge is the most dominating aspect of 68.5% of the entire book chapters, especially knowledge of the content in the chapter animal, whereas the least aspect is the aspect of attitudes that is equal 3.5%. In the aspect of context, the global scope is the most background knowledge in the biology textbooks (83.6%) with the main discussion about natural resources (71%).

Keywords: biology textbook, scientific literacy, aspect of contexts, aspect of competencies, aspect of knowledge, aspect of attitudes.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PERNYATAAN	i
ABSTRAK	ii
KATA PENGANTAR	iv
UCAPAN TERIMA KASIH	v
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Batasan Masalah.....	5
D. Tujuan Penelitian.....	5
E. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
A. Buku Teks Biologi SMA.....	7
B. Literasi Sains/Ilmiah.....	10
C. Penilaian Literasi Sains.....	13
D. Penelitian yang Relevan.....	21
BAB III METODE PENELITIAN	
A. Metode Penelitian.....	25
B. Desain Penelitian.....	25
C. Definisi Operasional.....	26
D. Instrumen Penelitian.....	26
E. Prosedur Penelitian.....	30
F. Prosedur Pengumpulan Data.....	32
G. Teknik Analisis Data.....	33

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Ruang lingkup Aspek Literasi Sains.....	36
1. Aspek Konteks.....	37
a. Aspek Konteks Personal.....	39
b. Aspek Konteks Lokal/Nasional.....	39
c. Aspek Konteks Global.....	40
d. Aspek Konteks Kesehatan dan Penyakit.....	40
e. Aspek Konteks Sumber Daya Alam.....	40
f. Aspek Konteks Kualitas Lingkungan.....	41
g. Aspek Konteks Bahaya.....	41
h. Aspek Konteks Batas Sains dan Teknologi.....	41
2. Aspek Kompetensi.....	41
a. Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah (Kompetensi 1/B1).....	44
b. Evaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah (Kompetensi 2/B2).....	45
c. Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah (Kompetensi 3/B3).....	47
3. Aspek Pengetahuan.....	50
a. Pengetahuan Konten (C1).....	52
b. Pengetahuan Prosedural (C2).....	53
c. Pengetahuan Epistemik (C3).....	54
4. Aspek Sikap.....	57
a. Minat Pada Sains dan Teknologi (Sikap 1/D1).....	59
b. Menilai Pendekatan Ilmiah untuk Penyelidikan (Sikap 2/D2).....	60
c. Kesadaran Lingkungan (Sikap 3/D3).....	61
B. Perbedaan Ruang Lingkup Aspek Literasi Sains.....	63
1. Aspek Konteks.....	63
2. Aspek Kompetensi.....	67
3. Aspek Pengetahuan.....	69

4. Aspek Sikap.....	71
C. Aspek Literasi Sains Tiap Bab Pada	
Buku X (Kurikulum 2006/KTSP).....	75
1. Bab 1 Ruang Lingkup Biologi.....	75
a. Aspek Konteks.....	75
b. Aspek Kompetensi.....	77
c. Aspek Pengetahuan.....	79
d. Aspek Sikap.....	81
2. Bab 2 Virus	82
a. Aspek Konteks.....	82
b. Aspek Kompetensi.....	83
c. Aspek Pengetahuan.....	85
d. Aspek Sikap.....	87
3. Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria.....	88
a. Aspek Konteks.....	88
b. Aspek Kompetensi.....	89
c. Aspek Pengetahuan.....	90
d. Aspek Sikap.....	93
4. Bab 4 Protista.....	93
a. Aspek Konteks.....	93
b. Aspek Kompetensi.....	94
c. Aspek Pengetahuan.....	96
d. Aspek Sikap.....	98
5. Bab 5 Jamur.....	98
a. Aspek Konteks.....	98
b. Aspek Kompetensi.....	99
c. Aspek Pengetahuan.....	101
d. Aspek Sikap.....	103
6. Bab 6 Keanekaragaman Hayati.....	103
a. Aspek Konteks.....	103
b. Aspek Kompetensi.....	104
c. Aspek Pengetahuan.....	107

d. Aspek Sikap.....	109
7. Bab 7 Tumbuhan.....	112
a. Aspek Konteks.....	113
b. Aspek Kompetensi.....	114
c. Aspek Pengetahuan.....	115
d. Aspek Sikap.....	117
8. Bab 8 Hewan.....	119
a. Aspek Konteks.....	119
b. Aspek Kompetensi.....	120
c. Aspek Pengetahuan.....	122
d. Aspek Sikap.....	126
9. Bab 9 Ekosistem.....	128
a. Aspek Konteks.....	128
b. Aspek Kompetensi.....	129
c. Aspek Pengetahuan.....	131
d. Aspek Sikap.....	133
10. Soal Latihan Semester 1 dan 2.....	135
a. Aspek Konteks.....	135
b. Aspek Kompetensi.....	137
c. Aspek Pengetahuan.....	138
d. Aspek Sikap.....	139
D. Aspek Literasi Sains Tiap Bab Pada	
Buku Y (Kurikulum 2013).....	142
1. Bab 1 Ruang Lingkup Biologi.....	142
a. Aspek Konteks.....	142
b. Aspek Kompetensi.....	143
c. Aspek Pengetahuan.....	145
d. Aspek Sikap.....	148
2. Bab 2 Virus	149
a. Aspek Konteks.....	149
b. Aspek Kompetensi.....	150
c. Aspek Pengetahuan.....	151

d. Aspek Sikap.....	153
3. Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria.....	153
a. Aspek Konteks.....	154
b. Aspek Kompetensi.....	155
c. Aspek Pengetahuan.....	156
d. Aspek Sikap.....	158
4. Bab 4 Protista.....	159
a. Aspek Konteks.....	159
b. Aspek Kompetensi.....	160
c. Aspek Pengetahuan.....	161
d. Aspek Sikap.....	163
5. Bab 5 Jamur (Fungi).....	164
a. Aspek Konteks.....	164
b. Aspek Kompetensi.....	164
c. Aspek Pengetahuan.....	165
d. Aspek Sikap.....	167
6. Bab 6 Keanekaragaman Hayati.....	168
a. Aspek Konteks.....	168
b. Aspek Kompetensi.....	169
c. Aspek Pengetahuan.....	171
d. Aspek Sikap.....	173
7. Bab 7 Dunia Tumbuhan (Plantae).....	173
a. Aspek Konteks.....	174
b. Aspek Kompetensi.....	175
c. Aspek Pengetahuan.....	176
d. Aspek Sikap.....	178
8. Bab 8 Hewan (Animalia).....	178
a. Aspek Konteks.....	179
b. Aspek Kompetensi.....	180
c. Aspek Pengetahuan.....	181
d. Aspek Sikap.....	183
9. Bab 9 Komponen Ekosistem.....	183

a.	Aspek Konteks.....	183
b.	Aspek Kompetensi.....	184
c.	Aspek Pengetahuan.....	186
d.	Aspek Sikap.....	187
10.	Bab 10 Pencemaran dan Pelestarian	
	Lingkungan Hidup.....	188
a.	Aspek Konteks.....	188
b.	Aspek Kompetensi.....	189
c.	Aspek Pengetahuan.....	190
d.	Aspek Sikap.....	192
11.	Latihan Ulangan Semester 1 dan 2.....	194
a.	Aspek Konteks.....	194
b.	Aspek Kompetensi.....	195
c.	Aspek Pengetahuan.....	197
d.	Aspek Sikap.....	197
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
A.	Kesimpulan.....	200
B.	Saran.....	201
	DAFTAR PUSTAKA.....	202
	LAMPIRAN.....	206

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
2.1	Aspek Konteks Literasi Sains Dalam <i>Draft</i> PISA 2015.....	14
2.2	Pengetahuan Konten (<i>Content Knowledge</i>) Literasi Sains Dalam <i>Draft</i> PISA 2015.....	16
2.3	Pengetahuan Prosedural (<i>Procedural Knowledge</i>) Literasi Sains Dalam <i>Draf</i> PISA 2015.....	17
2.4	Pengetahuan Epistemik (<i>Epistemic Knowledge</i>) Literasi Sains Dalam <i>Draf</i> PISA 2015.....	17
2.5	Aspek Kompetensi Literasi Sains Dalam <i>Draf</i> PISA 2015.....	18
2.6	Aspek Sikap Literasi Sains Dalam <i>Draf</i> PISA 2015.....	19
3.1	Kisi-Kisi Instrumen Penelitian.....	27
3.2	Contoh Lembar <i>Survey</i> Buku Biologi.....	28
3.3	Kode Aspek Literasi Sains Dalam <i>Draft</i> PISA 2015.....	29
3.4	Kemunculan Indikator Aspek Literasi Sains Bab 2 Virus Buku X (contoh).....	33
3.5	Rincian Frekuensi Kemunculan Indikator Aspek Literasi Sains Tiap Bab Buku X (contoh).....	34
3.6	Frekuensi Kemunculan Aspek Literasi Sains Tiap Bab Buku X (contoh).....	34
3.7	Frekuensi Kemunculan Aspek Konteks Literasi Sains Tiap Bab Buku X (contoh).....	35
4.1	Ruang Lingkup Kemunculan Aspek Literasi Sains.....	36
4.2	Kemunculan Aspek Konteks Literasi Sains Buku Kurikulum 2006 (KTSP).....	38
4.3	Kemunculan Aspek Konteks Literasi Sains Buku Kurikulum 2013.....	38
4.4	Kemunculan Aspek Kompetensi Literasi Sains Buku Kurikulum 2006 (KTSP).....	42
4.5	Kemunculan Aspek Kompetensi Literasi Sains Buku Kurikulum 2013.....	42

4.6	Kemunculan Aspek Pengetahuan Literasi Sains Buku Kurikulum 2006 (KTSP).....	50
4.7	Kemunculan Aspek Pengetahuan Literasi Sains Buku Kurikulum 2013.....	51
4.8	Kemunculan Aspek Sikap Literasi Sains Buku Kurikulum 2006 (KTSP).....	57
4.9	Kemunculan Aspek Sikap Literasi Sains Buku Kurikulum 2013.....	58
4.10	Perbedaan Kemunculan Aspek Literasi Sains.....	73
4.11	Kemunculan Aspek Konteks Bab 1 Ruang Lingkup Biologi Buku X.....	75
4.12	Kemunculan Aspek Konteks Bab 2 Virus Buku X.....	82
4.13	Kemunculan Aspek Konteks Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku X.....	88
4.14	Kemunculan Aspek Konteks Bab 4 Protista Buku X.....	94
4.15	Kemunculan Aspek Konteks Bab 5 Jamur Buku X.....	99
4.16	Kemunculan Aspek Konteks Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku X.....	103
4.17	Kemunculan Aspek Konteks Bab 7 Tumbuhan Buku X.....	113
4.18	Kemunculan Aspek Konteks Bab 8 Hewan Buku X.....	119
4.19	Kemunculan Aspek Konteks Bab 9 Ekosistem Buku X.....	129
4.20	Kemunculan Aspek Konteks Soal Latihan Semester 1 Buku X.....	135
4.21	Kemunculan Aspek Konteks Soal Latihan Semester 2 Buku X.....	136
4.22	Kemunculan Rata-Rata Aspek Konteks Soal Latihan Semester Buku X.....	136
4.23	Kemunculan Rata-Rata Aspek Kompetensi Soal Latihan Semester Buku X.....	137
4.24	Kemunculan Rata-Rata Aspek Pengetahuan Soal Latihan Semester Buku X.....	138
4.25	Kemunculan Rata-Rata Aspek Sikap Soal	

	Latihan Semester Buku X.....	139
4.26	Kemunculan Aspek Konteks	
	Bab 1 Ruang Lingkup Biologi Buku Y.....	142
4.27	Kemunculan Aspek Konteks Bab 2 Virus Buku Y.....	149
4.28	Kemunculan Aspek Konteks	
	Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku Y.....	154
4.29	Kemunculan Aspek Konteks Bab 4 Protista Buku Y.....	159
4.30	Kemunculan Aspek Konteks Bab 5 Jamur (Fungi) Buku Y.....	164
4.31	Kemunculan Aspek Konteks	
	Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku Y.....	168
4.32	Kemunculan Aspek Konteks Bab 7 Dunia Tumbuhan (Plantae) Buku Y.....	174
4.33	Kemunculan Aspek Konteks Bab 8 Dunia Hewan (Animalia) Buku Y.....	179
4.34	Kemunculan Aspek Konteks	
	Bab 9 Komponen Ekosistem Buku Y.....	183
4.35	Kemunculan Aspek Konteks Bab 10 Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup Buku Y.....	188
4.36	Kemunculan Aspek Konteks Latihan Ulangan Semester 1 Buku Y.....	194
4.37	Kemunculan Aspek Konteks Latihan Ulangan Semester 2 Buku Y.....	194
4.38	Kemunculan Rata-Rata Aspek Konteks Latihan Ulangan Semester Buku Y.....	194
4.39	Kemunculan Rata-Rata Aspek Kompetensi Latihan Ulangan Semester Buku Y.....	196
4.40	Kemunculan Rata-Rata Aspek pengetahuan Latihan Ulangan Semester Buku Y.....	197
4.41	Kemunculan Rata-Rata Aspek Sikap Latihan Ulangan Semester Buku Y.....	198

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 <i>Framework</i> Asesmen Literasi Sains Dalam <i>Draft</i> PISA 2015 (OECD, 2013).....	21
3.1 Contoh Halaman Buku yang Dianalisis.....	30
4.1 Kemunculan Aspek Kompetensi Literasi Sains Buku X	49
4.2 Kemunculan Aspek Kompetensi Literasi Sains Buku Y.....	49
4.3 Kemunculan Aspek Pengetahuan Literasi Sains Buku X.....	56
4.4 Kemunculan Aspek Pengetahuan Literasi Sains Buku Y.....	57
4.5 Kemunculan Aspek Sikap Literasi Sains Buku X.....	62
4.6 Kemunculan Aspek Sikap Literasi Sains Buku Y.....	63
4.7 Perbandingan Proporsi Ruang Lingkup Aspek Konteks.....	64
4.8 Perbandingan Proporsi Bidang Pembahasan Aspek Konteks.....	64
4.9 Perbandingan Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Literasi Sains.....	67
4.10 Perbandingan Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Literasi Sains.....	69
4.11 Perbandingan Proporsi Kemunculan Aspek Sikap Literasi Sains.....	71
4.12 Perbandingan Proporsi Kemunculan Aspek Literasi Sains.....	73
4.13 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 1 Ruang Lingkup Biologi Buku X.....	77
4.14 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 1 Ruang Lingkup Biologi Buku X.....	79
4.15 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 1 Ruang Lingkup Biologi Buku X.....	82
4.16 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 2 Virus Buku X.....	83
4.17 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 2 Virus Buku X.....	85
4.18 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains	

	Bab 2 Virus Buku X.....	87
4.19	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi	
	Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku X.....	89
4.20	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan	
	Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku X.....	91
4.21	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains	
	Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku X.....	93
4.22	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi	
	Bab 4 Protista Buku X.....	95
4.23	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan	
	Bab 4 Protista Buku X.....	97
4.24	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains	
	Bab 4 Protista Buku X.....	98
4.25	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi	
	Bab 5 Jamur Buku X.....	100
4.26	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan	
	Bab 5 Jamur Buku X.....	101
4.27	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains	
	Bab 5 Jamur Buku X.....	103
4.28	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi	
	Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku X.....	104
4.29	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan	
	Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku X.....	107
4.30	Proporsi Kemunculan Aspek Sikap	
	Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku X.....	110
4.31	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains	
	Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku X.....	112
4.32	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi	
	Bab 7 Tumbuhan Buku X.....	114
4.33	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan	
	Bab 7 Tumbuhan Buku X.....	116
4.34	Proporsi Kemunculan Aspek Sikap	

	Bab 7 Tumbuhan Buku X.....	118
4.35	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains	
	Bab 7 Tumbuhan Buku X.....	119
4.36	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi	
	Bab 8 Hewan Buku X.....	120
4.37	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan	
	Bab 8 Hewan Buku X.....	123
4.38	Proporsi Kemunculan Aspek Sikap Bab 8 Hewan Buku X.....	126
4.39	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains	
	Bab 8 Hewan Buku X.....	128
4.40	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi	
	Bab 9 Ekosistem Buku X.....	130
4.41	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan	
	Bab 9 Ekosistem Buku X.....	132
4.42	Proporsi Kemunculan Aspek Sikap	
	Bab 9 Ekosistem Buku X.....	133
4.43	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains	
	Bab 9 Ekosistem Buku X.....	135
4.44	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains	
	Soal Latihan Semester Buku X.....	140
4.45	Kemunculan Aspek Literasi Sains	
	Pada Tiap Bab Buku X.....	141
4.46	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 1	
	Ruang Lingkup Biologi Buku Y.....	143
4.47	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 1	
	Ruang Lingkup Biologi Buku Y.....	146
4.48	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 1	
	Ruang Lingkup Biologi Buku Y.....	149
4.49	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan	
	Bab 2 Virus Buku Y.....	151
4.50	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains	
	Bab 2 Virus Buku Y.....	153

4.51	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku Y.....	155
4.52	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku Y.....	157
4.53	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku Y.....	159
4.54	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 4 Protista Buku Y.....	160
4.55	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 4 Protista Buku Y	162
4.56	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 4 Protista Buku Y.....	163
4.57	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 5 Jamur (Fungi) Buku Y.....	165
4.58	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 5 Jamur (Fungi) Buku Y.....	166
4.59	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 5 Jamur (Fungi) Buku Y.....	168
4.60	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku Y.....	169
4.61	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku Y.....	171
4.62	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku Y.....	173
4.63	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 7 Dunia Tumbuhan (Plantae) Buku Y.....	175
4.64	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 7 Dunia Tumbuhan (Plantae) Buku Y.....	177
4.65	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 7 Dunia Tumbuhan (Plantae) Buku Y.....	178
4.66	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 8 Dunia Hewan (Animalia) Buku Y.....	180

4.67	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 8 Dunia Hewan (Animalia) Buku Y.....	181
4.68	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 8 Dunia Hewan (Animalia) Buku Y.....	183
4.69	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 9 Komponen Ekosistem Buku Y.....	185
4.70	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 9 Komponen Ekosistem Buku Y.....	186
4.71	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 9 Komponen Ekosistem Buku Y.....	188
4.72	Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 10 Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup Buku Y.....	189
4.73	Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 10 Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup Buku Y.....	190
4.74	Proporsi Kemunculan Aspek Sikap Bab 10 Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup Buku Y.....	192
4.75	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 10 Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup Buku Y.....	193
4.76	Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Latihan Ulangan Semester Buku Y.....	198
4.77	Kemunculan Aspek Literasi Sains Pada Tiap Bab Buku Y.....	199

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
Lampiran 1.	Hasil <i>Survey</i> Buku Biologi di SMA.....	207
Lampiran 2.	Peta Buku Teks Biologi SMA Kelas X.....	208
Lampiran 3.	Lembar Observasi Indikator Aspek Literasi Sains (Berdasarkan <i>Draft</i> PISA 2015).....	212
Lampiran 4.	Hasil Analisis Aspek Konteks Literasi Sains.....	217
Lampiran 5	Rekapitulasi Kemunculan Aspek Literasi Sains Buku X (Kurikulum 2006/KTSP).....	260
Lampiran 6.	Pengelompokan Bab Buku Berdasarkan Tingkat Kemunculan Aspek Literasi Sains Buku X (Kurikulum 2006/KTSP).....	277
Lampiran 7.	Rekapitulasi Kemunculan Aspek Literasi Sains Buku Y (Kurikulum 2013).....	280
Lampiran 8.	Pengelompokan Bab Buku Berdasarkan Tingkat Kemunculan Aspek Literasi Sains Buku Y (Kurikulum 2013).....	300

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Semakin berkembangnya ilmu pengetahuan saat ini, menuntut manusia untuk memahami berbagai fenomena yang terjadi di dalam kehidupan yang berorientasi pada sains dan teknologi. Sains yang merupakan sebuah sistem dengan karakteristik tertentu, dibentuk melalui proses pengamatan dan eksperimen serta diaplikasikan dalam bidang-bidang yang bersifat ilmiah. Tiap orang perlu mempelajari dan menguasai sains demi kepentingan hidupnya karena sains melingkupi seluruh bidang kehidupan. Secara lebih luas, ekonomi modern saat ini lebih membutuhkan kemampuan intelektual seseorang dibandingkan dengan sumber daya alam yang tersedia. Masyarakat dunia yang semakin menyadari pentingnya nilai sains dan teknologi, akan menumbuhkan peningkatan kebutuhan atas tersedianya sumber daya manusia yang mumpuni dalam penguasaan IPTEK sebagai fondasi dalam pengembangan IPTEK itu sendiri (Nandika, 2007)

Untuk dapat melakukan proses penyesuaian terhadap meningkatnya perkembangan sains di masa ini, maka dalam pendidikan diperlukan penekanan pada usaha untuk meningkatkan kemampuan internal manusia, seperti ketajaman intuisi, kepekaan emosional, kesadaran spiritual, dan lain-lain. Pendidikan mesti mengarahkan manusia untuk mampu mencari dan mengembangkan seluruh kemampuan internal ini agar menjadikannya cerdas sehingga mampu merancang masa depannya sendiri. Hal ini karena masa depan bukanlah sesuatu yang ditunggu untuk ditemukan melainkan sesuatu yang manusia siapkan dan dibentuk dengan tindakan yang dilakukan saat ini (Amien, 2005).

Istilah “literasi sains” telah menjadi bahan kajian pada tujuan dari pendidikan sains di sekolah-sekolah selama lebih dari dua dekade yang lalu. Pada tahun 1990, *UNESCO (United Nations Educational, Scientific, and Cultural Organization)* dalam pertemuan *World Conference on Education for All* menyatakan bahwa pendidikan sains haruslah memicu munculnya “warga dunia yang berliterasi secara ilmiah dan teknologi”, karena berpikir ilmiah bukanlah hanya milik ilmuwan, tapi merupakan tuntutan tiap warga Negara. Dengan demikian, hal ini

akan mendorong Negara-negara untuk mengutamakan pentingnya literasi sains dalam mengembangkan dan mengubah sains pada kurikulum pendidikan sains (Erdogan & Koseoglu, 2012).

Literasi sains (*scientific literacy*) menurut PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah pengetahuan yang digunakan untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti ilmiah (OECD, 2012a). PISA yang diadakan oleh OECD (*Organization for Economic Cooperation and Development*) merupakan sebuah program survei internasional yang diselenggarakan setiap tiga tahun sekali yang bertujuan untuk mengevaluasi sistem pendidikan di tiap Negara dengan menguji keterampilan dan pengetahuan siswa yang berusia lima belas tahun. Hasil evaluasi tersebut akan dijadikan acuan bagi pemerintah untuk meningkatkan efektivitas dan kualitas sistem pendidikan di negaranya masing-masing. Tujuan utama PISA adalah membantu generasi muda mendapatkan keterampilan dan pengetahuan dalam bidang membaca, matematika, dan sains yang dibutuhkan dalam kehidupan dewasa kelak (OECD, 2009).

Sains sebagai salah satu dimensi dalam PISA, perlu dikuasai oleh siswa sebagai generasi muda mendatang. Kemampuan penguasaan sains dalam proses pembelajaran disebut kemampuan literasi sains. Kemampuan ini terkait dengan perkembangan IPTEK yang sangat pesat, sehingga menuntut siswa untuk memiliki kemampuan literasi sains yang mumpuni (Kurnia dkk, 2014).

Indonesia merupakan salah satu peserta PISA di luar Negara industri maju yang tergabung dalam OECD (Maturradiyah & Rusilowati, 2015). Namun berdasarkan hasil tes literasi sains dalam tes PISA tahun 2003, siswa Indonesia memiliki pencapaian skor sekitar 400 poin. Hal ini berarti siswa hanya mampu mengingat pengetahuan ilmiah berdasarkan fakta sederhana dan belum mampu menggunakan konsep ilmiah untuk melakukan prediksi atau menarik kesimpulan berdasarkan fenomena ilmiah (Rustaman, 2003). Bahkan dalam tes terakhir di tahun 2012, Indonesia memiliki skor literasi sains terendah kedua setelah Negara Peru sebesar 382 poin di antara 65 negara peserta lainnya (OECD, 2012c).

Firman (dalam Maturradiyah & Rusilowati, 2015) mengemukakan bahwa rendahnya kemampuan literasi sains siswa Indonesia ini terkait erat dengan

perbedaan yang besar antara kurikulum dan proses pembelajaran yang dilaksanakan di sekolah-sekolah di Indonesia dengan tuntutan dalam PISA. Berbagai faktor yang diduga menjadi penyebab rendahnya literasi sains ini dipengaruhi oleh berbagai hal, seperti sistem pendidikan/kurikulum, metode pembelajaran, kompetensi guru, sarana dan fasilitas pembelajaran, sumber pembelajaran, bahan ajar, dan lain-lain (Kurnia dkk, 2014).

Dengan demikian, pendidikan sains menemui berbagai tantangan dalam meningkatkan literasi sains karena adanya faktor-faktor di atas. Selain itu, guru sains juga memiliki peran yang penting dalam mendidik siswa untuk menjadi lebih berliterasi sains. Di luar bentuk pendidikan dan guru sains tersebut, bahan pengajaran sains merupakan salah satu faktor yang bersinggungan langsung dengan proses pembelajaran sains, di mana seharusnya memicu perkembangan literasi sains siswa dengan memberikan aspek literasi sains yang seimbang dan representatif (Chiappetta *et al.*, 1993). Proses pembelajaran sains diajarkan dan dipelajari melalui perangkat kurikulum seperti buku teks sains, silabus, manual laboratorium, dan ujian sains (Chabalengula & Frackson, 2008). Perangkat pembelajaran yang umum digunakan dalam proses pembelajaran di Indonesia adalah buku teks karena merupakan sumber belajar yang mudah diperoleh.

Buku teks merupakan salah satu komponen pendidikan yang sangat penting di dalam proses pembelajaran. Bahkan hampir semua guru di setiap tingkatan pendidikan menggunakan minimal satu buah buku pelajaran untuk proses pembelajarannya, baik untuk kegiatan pembelajaran di kelas maupun untuk memberi tugas dan pekerjaan rumah. Buku teks sangat banyak dan beragam jenisnya yang tersedia di pasaran dengan kualitas yang bervariasi, termasuk buku teks Biologi (Adisendjaja, 2007). Buku teks Biologi SMA kelas X merupakan salah satu buku yang banyak diterbitkan dan digunakan di SMA-SMA, baik buku yang masih menggunakan kurikulum lama (KTSP) maupun kurikulum yang baru (Kurikulum 2013).

Dengan demikian, dibutuhkan buku teks yang mampu mengembangkan penalaran logis siswa melalui bacaan, mengembangkan keterampilan proses sains melalui kerja ilmiah dan penerapannya dalam konteks kehidupan sehari-hari, memahami gejala alam di sekitarnya, serta memecahkan masalah yang terjadi

(Rustaman, 2003). Buku teks Biologi diharapkan dapat memenuhi kebutuhan siswa dan guru dalam memperoleh pendidikan sains yang memadai. Namun saat ini, buku-buku teks Biologi lebih mengutamakan pada dimensi konten atau isi, sehingga hal ini pun diduga menjadi salah satu penyebab rendahnya tingkat literasi sains siswa-siswa di Indonesia (Adisendjaja, 2007).

Analisis buku teks Biologi ini perlu dilakukan karena sebagian besar guru Biologi sekolah menengah menggunakan perangkat pembelajaran ini sebagai pedoman pembelajaran di kelas (Adisendjaja, 2007). Untuk penyusunan materi pendidikan sains ini disarankan bahwa sains hendaknya merupakan akumulasi dari pengetahuan sains, penyelidikan hakikat sains, sains sebagai cara berpikir, dan interaksi sains, teknologi dan masyarakat (Chiappetta *et al.*, 1993). Selain itu, menurut *draft* PISA 2015, pendidikan sains yang menunjang kemampuan literasi sains terdiri dari aspek konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap (OECD, 2013).

Berdasarkan latar belakang inilah, perlu dilakukan analisis menyeluruh terhadap buku teks Biologi SMA terutama kelas X untuk mengetahui ruang lingkup literasi sains di dalamnya dengan aspek-aspek terkait literasi sains beserta indikatornya yang mengindikasikan kemampuan literasi sains dan perbandingan literasi sains di antara buku-buku lainnya yang paling banyak digunakan di sekolah-sekolah menengah atas.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah **“Apakah buku-buku teks Biologi SMA kelas X yang digunakan telah merefleksikan literasi sains?”**

Agar lebih operasional, maka rumusan masalah diuraikan menjadi beberapa pertanyaan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimanakah ruang lingkup literasi sains pada buku teks Biologi SMA kelas X yang digunakan di sekolah dalam hal aspek konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap?

2. Bagaimanakah perbedaan literasi sains pada buku teks Biologi SMA kelas X Kurikulum 2006 (KTSP) dan Kurikulum 2013 yang digunakan di sekolah dalam hal aspek konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap?

C. Batasan Masalah

Untuk memfokuskan permasalahan, peneliti memberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Buku teks dalam penelitian ini adalah buku teks Biologi SMA kelas X Kurikulum 2006 (KTSP) dan Kurikulum 2013 yang paling banyak digunakan di SMA-SMA di daerah Jakarta dan sekitarnya (Tangerang, Bekasi, dan Depok).
2. *Framework* literasi sains pada penelitian ini merujuk pada definisi yang dijabarkan oleh *draft* PISA 2015, yaitu kemampuan menggunakan isu terkait sains, dan dengan ide-ide sains, sebagai penggambaran warga Negara (OECD, 2013). Penggambaran warga ini mengacu pada empat aspek terkait, yaitu aspek konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap.

D. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi mengenai ruang lingkup literasi sains yang mencakup aspek konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap pada buku teks Biologi SMA kelas X yang digunakan di sekolah. Tujuan umum tersebut dapat dijabarkan ke dalam tujuan khusus sebagai berikut:

1. Mendeskripsikan ruang lingkup aspek-aspek literasi sains melalui analisis konten dengan kerangka kerja (*framework*) dari PISA pada buku teks Biologi kelas X Kurikulum 2006 (KTSP) dan Kurikulum 2013.
2. Mendeskripsikan perbedaan aspek-aspek literasi sains yang terintegrasi pada buku teks Biologi kelas X Kurikulum 2006 (KTSP) dan Kurikulum 2013.

E. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat dalam pengembangan teori dan memberi sumbangan sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi salah satu tulisan ilmiah yang dapat menambah pengetahuan mengenai literasi sains untuk meningkatkan mutu pendidikan sains di Indonesia. Dalam penelitian ini dipaparkan tentang ruang lingkup aspek-aspek literasi sains di dalam buku teks Biologi kelas X Kurikulum 2006 (KTSP) dan Kurikulum 2013 sehingga dapat dijadikan referensi dalam menggunakan buku sebagai alat pembelajaran di kelas.

2. Manfaat Praktis

Manfaat praktis yang diharapkan dari penelitian ini, yaitu:

- a. Bagi Kemendikbud sebagai bahan informasi dan pertimbangan untuk mengambil kebijakan dalam memperbaharui kurikulum yang mampu meningkatkan kualitas generasi bangsa.
- b. Bagi para pendidik Biologi sebagai bahan pengetahuan dan pertimbangan untuk mengembangkan, menciptakan, dan memilihkan buku teks atau bahan ajar Biologi yang mencakup aspek literasi sains secara optimal di sekolah.
- c. Bagi para calon pendidik (mahasiswa) Biologi sebagai bahan acuan dalam penelitian selanjutnya mengenai pentingnya literasi sains yang diintegrasikan dalam kurikulum yang diterapkan dalam pembelajaran Biologi.
- d. Bagi peneliti untuk menambah wawasan dan pengetahuan mengenai cakupan aspek literasi sains yang terintegrasi dalam buku teks Biologi.
- e. Bagi penerbit sebagai acuan dalam menentukan dan menerbitkan buku teks Biologi yang terintegrasi literasi sains.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Buku Teks Biologi SMA

Pendidikan sains atau Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan pendidikan di bidang studi dengan alam semesta serta segala proses yang terjadi di dalamnya sebagai objek pembelajaran. Pada pendidikan tingkat sekolah menengah atas (SMA), sains dipelajari secara terpisah melalui disiplin ilmu dasar yaitu Fisika, Kimia, dan Biologi (Poedjiadi, 2007). Biologi merupakan pelajaran yang tergolong dalam rumpun ilmu pengetahuan alam (IPA atau sains). Sains berkaitan dengan cara mencari tahu (*inquiry*) tentang alam secara sistematis, sehingga pembelajarannya bukan hanya sebagai penguasaan kumpulan pengetahuan berupa fakta, konsep, atau prinsip saja, tapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pembelajaran Biologi di sekolah menengah atas (SMA) diharapkan dapat menjadi media bagi siswa untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta pengembangan lebih lanjut dalam kehidupan sehari-hari. Biologi mendalami kajian tentang hal yang menyangkut kepentingan biologis, seperti organ-organ tubuh, alat-alat gerak, atau sistem yang bekerja dalam tubuh kita. Definisi lain menyatakan bahwa Biologi adalah ilmu yang mempelajari aspek fisik kehidupan (Gibasa Learning Society, 2012).

Depdiknas (dalam Hamid, 2011) menjabarkan konsep atau materi pembelajaran Biologi SMA yang meliputi:

1. Kelas X: bekerja ilmiah, hakikat ilmu Biologi, keanekaragaman hayati dan pengelompokan makhluk hidup, hubungan antar komponen ekosistem, perubahan materi dan energi, peranan manusia dalam keseimbangan ekosistem.
2. Kelas XI: organisasi seluler, struktur jaringan, struktur dan fungsi organ tumbuhan, hewan, dan manusia dan penerapannya dalam konteks sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.
3. Kelas XII: proses yang terjadi pada tumbuhan, proses metabolisme, hereditas, evolusi, bioteknologi dan penerapannya dalam konteks sains, lingkungan, teknologi, dan masyarakat.

Menurut Boujaoude (dalam Dani, 2009) bahwa mengajar, asesmen, dan kualitas buku teks yang digunakan juga merupakan faktor penting yang dibutuhkan untuk pengalaman siswa dengan sains yang lengkap dan utuh. Toharudin (dalam Rahayu, 2014) mengatakan, buku teks selain berfungsi mendukung guru saat melakukan pembelajaran, juga merupakan alat bantu bagi siswa dalam menerima materi dari guru.

Buku teks merupakan buku pelajaran dalam bidang studi tertentu yang merupakan buku standar yang disusun oleh para pakar dalam bidang tersebut dengan maksud dan tujuan instruksional tertentu, yang dilengkapi dengan sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh para pemakainya di sekolah dan perguruan tinggi sehingga menunjang program pembelajaran (Maturradiyah & Rusilowati, 2015).

Buku teks dan silabus Biologi adalah perangkat penting dalam pembelajaran Biologi di SMA (Chabalengula & Frackson, 2008). Di sekolah, siswa memperoleh pengetahuan mengenai sains dari guru dan didukung oleh buku-buku teks yang umumnya diwajibkan bagi siswa untuk memilikinya. Menurut Pusat Kurikulum dan Perbukuan, buku teks merupakan buku acuan wajib yang digunakan di sekolah yang memuat materi pembelajaran dalam rangka peningkatan keimanan dan ketakwaan, budi pekerti dan kepribadian, kemampuan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, kepekaan dan kemampuan estetis, potensi fisik dan kesehatan yang disusun berdasarkan Standar Nasional Pendidikan. Menurut Muslich (2010) buku teks atau buku pelajaran adalah buku yang berisi uraian bahan tentang mata pelajaran tertentu yang disusun secara sistematis dan telah diseleksi berdasarkan tujuan tertentu, orientasi pembelajaran, dan perkembangan siswa, untuk kemudian diasimilasikan.

Buku pelajaran merupakan sumber yang paling sering digunakan di kelas, baik yang dikeluarkan oleh penerbit (buku teks) maupun yang dibuat oleh guru sendiri (bahan ajar), namun kebanyakan yang digunakan adalah yang dikeluarkan oleh penerbit (buku teks). Ada beberapa alasan para guru Biologi menggunakan buku teks tersebut, yaitu: (a) materinya lengkap, baik digunakan untuk mengajar; (b) sesuai dengan kurikulum; (c) uraiannya jelas dan mudah dipahami; serta (d) salingtemasnya tersirat (Pratiwi, 2012).

Buku teks atau buku pelajaran atau "*text book*" merupakan sarana belajar yang biasa digunakan di sekolah-sekolah dan di perguruan tinggi untuk menunjang program pembelajaran. Buku teks diterbitkan oleh berbagai penerbit swasta dapat dipilih sebagai bahan ajar. Buku teks seperti ini tidak harus hanya satu jenis, apalagi hanya berasal dari satu pengarang atau penerbit. Guru yang baik seharusnya menggunakan sebanyak mungkin buku teks agar dapat memperkaya wawasan dan pengetahuan yang lebih luas. Sebuah buku teks dikatakan baik jika mampu menyampaikan pesan berupa ilmu pengetahuan melalui penggunaan kata-kata dan ilustrasi yang jelas, logis, kreatif, dan mudah dipahami pembacanya, yakni peserta didik (Toharudin dkk, 2011).

Buku teks sangat menentukan keberhasilan pendidikan siswa dalam menuntut pelajaran di sekolah. Oleh karena itu, buku teks yang baik dan bermutu selain menjadi sumber pengetahuan yang dapat menunjang keberhasilan belajar siswa, juga dapat membimbing dan mengarahkan proses belajar mengajar di kelas ke arah proses pembelajaran yang bermutu pula. Buku yang dirancang sesuai dengan kurikulum yang berlaku serta dikembangkan dengan paradigma baru akan mengarahkan proses pembelajaran pada arah yang benar sesuai tuntutan kurikulum dengan paradigma baru tersebut (Adisendjaja, 2007).

Kualitas buku teks merupakan salah satu faktor penting dalam pembelajaran sains. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kebanyakan guru menerima buku teks sebagai kurikulum umum dan menyusun rencana pembelajarannya berdasarkan konteks dan teknik mengajar yang tercantum dalam buku teks. Kualitas dari pembelajaran semacam ini menjadi lebih penting karena tujuan pendidikan sains adalah untuk mempersenjatai siswa dengan kemampuan literasi sains dan buku teks sains seharusnya memberikan tujuan ini (Baslanti, 2000).

Secara umum, Muslich (2010) berpendapat bahwa buku teks merupakan karya tulis ilmiah, karena hal-hal berikut:

1. Dari segi isi, buku teks berisi serangkaian pengetahuan atau informasi yang bisa dipertanggungjawabkan keilmiahannya.
2. Dari segi sajian, materi yang ada dalam buku teks diuraikan mengikuti pola penalaran tertentu sebagaimana pola penalaran induktif, deduktif, atau campuran keduanya.

3. Dari segi format, buku teks mengikuti konvensi buku ilmiah, baik pola penulisan, pola pengutipan, pola pembagian, maupun pola pembahasannya.

Buku teks Biologi di pendidikan menengah sebaiknya ditulis dengan melibatkan tiga komponen, yaitu guru pada jenjangnya, biologiwan, dan pendidik Biologi. Biologiwan bertanggung jawab pada kemuktahiran dan kebenaran ilmunya, pendidik Biologi bertanggung jawab pada penyajiannya, sedangkan guru Biologi pada keterbacaan dan ilmu praktisnya. Sebaliknya, buku yang berupa ringkasan bukanlah buku yang direkomendasikan karena tidak mengembangkan proses berpikir anak didik (Rustaman, 2007).

Chiappetta *et al.*, (1993) meyakini bahwa buku teks sains harus mengandung tema literasi sains yang seimbang, yaitu (a) sains sebagai batang tubuh pengetahuan (*a body of knowledge*); (b) penyelidikan tentang hakikat sains (*a way to investigating*); (c) sains sebagai cara berpikir (*a way of thinking*); serta (d) interaksi antara sains, teknologi, dan masyarakat (*interaction of science, technology, and society*).

B. Literasi Sains/Ilmiah

Sains (Inggris: *Science*) berasal dari kata Latin "*scientia*" yang artinya (a) pengetahuan tentang, atau tahu tentang; dan (b) pengetahuan, pengertian, paham yang benar dan mendalam. Sains atau ilmu mempunyai makna yang mengarah pada pengetahuan yang berada dalam sistem berpikir dan konsep teoritis yang melingkupi berbagai jenis pengetahuan. Jadi sains adalah pengetahuan alam yang terstruktur (Wonorahardjo, 2010).

Norris dan Philips (dalam Holbrook & Rannikmae, 2009) mendefinisikan istilah literasi sains dalam komponen sebagai berikut:

1. Pengetahuan tentang isi pokok sains dan kemampuan membedakan selain sains;
2. Pemahaman sains dan penerapannya;
3. Pengetahuan tentang suatu hal yang dianggap sebagai sains;
4. Kebebasan dalam mempelajari sains;
5. Kemampuan untuk berpikir secara ilmiah;
6. Kemampuan menggunakan pengetahuan ilmiah dalam memecahkan masalah;

7. Pengetahuan yang dibutuhkan untuk berpartisipasi dalam sains berbasis masalah;
8. Memahami hakikat sains, termasuk hubungannya dengan budaya;
9. Apresiasi dan kenyamanan terhadap sains, termasuk rasa penasaran dan rasa ingin tahu; dan
10. Kemampuan berpikir kritis tentang sains dan dengan keahlian ilmiah.

Sementara itu dalam PISA, literasi sains (*scientific literacy*) didefinisikan sebagai sebuah pengetahuan dan penerapannya untuk mengidentifikasi pertanyaan, memperoleh pengetahuan baru, menjelaskan fenomena ilmiah dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti-bukti ilmiah (OECD, 2012a).

Literasi sains tidak hanya membutuhkan pengetahuan konsep dan teori sains saja tapi juga pengetahuan prosedur umum dan praktek yang dikembangkan. Individu yang berliterasi sains memiliki pengetahuan konsep utama dan ide yang membentuk dasar pemikiran ilmiah dan teknologi, bagaimana pengetahuan tersebut telah diturunkan, dan derajat pengetahuan itu dibenarkan dengan bukti atau penjelasan teoretis. Literasi sains menuntut pemahaman yang mendalam terhadap konsep-konsep fundamental, seperti rantai makanan, kelestarian alam, konservasi energi, fotosintesis, laju reaksi, perubahan materi, dan pewarisan sifat keturunan. Literasi sains juga menuntut kemampuan menggunakan proses penyelidikan IPA, seperti mengidentifikasi bukti-bukti yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan ilmiah, mengenal permasalahan yang dapat dipecahkan melalui penyelidikan ilmiah, dan sebagainya (Hayat & Yusuf, 2010).

Untuk memahami suatu diskusi kritis mengenai isu yang melibatkan sains dan teknologi, dibutuhkan tiga domain kompetensi spesifik. Domain yang pertama adalah kemampuan memberikan penjelasan fenomena alami, artefak teknis dan teknologi serta implikasinya bagi masyarakat. Kemampuan demikian membutuhkan pengetahuan menjelaskan ide utama sains dan pertanyaan yang membingkai praktek dan tujuan sains. Domain yang kedua adalah kompetensi untuk menggunakan pengetahuan dan memahami inkuiri ilmiah untuk: mengidentifikasi pertanyaan yang bisa dijawab dengan inkuiri ilmiah, mengidentifikasi prosedur yang tepat yang digunakan, dan mengusulkan cara bagaimana pertanyaan mungkin bisa ditujukan. Domain yang ketiga adalah

kompetensi untuk menginterpretasi dan mengevaluasi data dan bukti ilmiah dan mengevaluasi kesimpulan yang dijamin (OECD, 2013).

Thomas *and* Durant (dalam Zuriyani, 2012) mengemukakan jenis-jenis pengetahuan yang umumnya dihubungkan dengan literasi sains adalah sebagai berikut:

1. Memahami ilmu pengetahuan alam, norma, dan metode sains dan pengetahuan ilmiah;
2. Memahami kunci konsep ilmiah;
3. Memahami bagaimana sains dan teknologi bekerjasama;
4. Menghargai dan memahami pengaruh sains dan teknologi dalam masyarakat;
5. Hubungan kompetensi-kompetensi dalam konteks sains, kemampuan membaca, menulis, dan memahami sistem pengetahuan manusia; dan
6. Mengaplikasikan beberapa pengetahuan ilmiah dan kemampuan mempertimbangkan dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam dunia yang dipenuhi dengan produk-produk kerja ilmiah (*scientific inquiry*), literasi sains menjadi suatu keharusan bagi setiap orang. Setiap orang perlu menggunakan informasi ilmiah untuk menentukan pilihan yang dihadapinya sehari-hari. Setiap orang perlu memiliki kemampuan untuk berhubungan dalam percakapan dan debat publik secara cerdas berkenaan dengan isu-isu penting yang melibatkan IPTEK. Literasi Sains juga menjadi meningkat kepentingannya di tempat kerja. Semakin banyak pekerjaan yang menuntut keterampilan-keterampilan tingkat tinggi, memerlukan orang-orang yang mampu belajar, bernalar, berpikir kreatif, membuat keputusan, dan memecahkan masalah (Zuriyani, 2012).

Seseorang yang berliterasi sains adalah mereka yang memiliki pengetahuan ilmiah, keahlian inkuiri ilmiah, dan kemampuan membuat keputusan mengenai isu sosio-ilmiah. Dengan demikian, guru sains mempunyai peran penting dalam mendidik siswa agar menjadi lebih berliterasi sains. Selain itu, materi pengajaran sains seharusnya memicu perkembangan literasi sains siswa dengan memberikan representasi seimbang dari aspek-aspek literasi ilmiah. Chiappetta (dalam Chabalengula & Frackson, 2008) memberikan gagasan untuk meningkatkan pencapaian literasi sains siswa, kurikulum sains harus menekankan tema-tema

literasi sains sebagai berikut: pengetahuan dasar sains, investigasi hakikat sains, sains sebagai cara mengetahui, serta interaksi sains, teknologi dan masyarakat.

Masalah lainnya yaitu karena kurangnya pendidikan yang dibutuhkan untuk masa depan. Pendidikan ini seharusnya mempersiapkan generasi muda memperkirakan adanya perubahan dalam sains dan teknologi serta menghadapi perubahan ini tanpa rasa takut dan gelisah. Jika orang-orang mengerti sains dan teknologi, mereka bisa dengan mudah beradaptasi terhadap perubahan dunia yang sangat cepat (Cansiz & Turker, 2011).

C. Penilaian Literasi Sains

Literasi sains dapat dikembangkan melalui wacana dalam buku teks sains (Zuriyani, 2012). Menurut Subiyanto (1988), umumnya buku teks memuat banyak generalisasi dan kurang memaparkan fakta-fakta yang menghasilkan generalisasi tersebut. Buku teks tidak pula memuat uraian mengenai teori dengan cukup, dengan bukti-bukti yang mendukungnya dan asumsi-asumsi yang berkaitan. Hal ini memberi kesan bahwa buku teks berisi seperangkat fakta yang diketahui dan prinsip yang tidak perlu dipertanyakan lagi, dan hampir tidak menyinggung tentang kesimpulan yang meragukan dan masalah-masalah yang belum terpecahkan serta daerah-daerah yang belum terjangkau oleh manusia.

Zuriyani (2012) mendeskripsikan bahwa terdapat dua hal yang perlu diperhatikan dalam menilai tingkatan literasi sains siswa. Pertama, penilaian literasi sains tidak ditujukan untuk membedakan seseorang berliterasi sains atau tidak. Kedua, pencapaian literasi sains merupakan proses berkesinambungan (*continue*) dan terus menerus berkembang sepanjang hidup manusia. Jadi, penilaian literasi sains selama pembelajaran di sekolah hanya melihat adanya “benih-benih literasi” dalam diri siswa, bukan mengukur secara mutlak tingkat literasi sains dan teknologi siswa.

Literasi sains dapat dibedakan menjadi tiga tingkatan. Di antaranya, yaitu (a) *functional literacy*; merujuk pada kemampuan seseorang yang berhubungan dengan kebutuhan dasar manusia seperti pangan, kesehatan, dan perlindungan; (b) *civic literacy*; merujuk pada kemampuan seseorang untuk berpartisipasi secara bijak dalam bidang sosial mengenai isu yang berkaitan dengan sains dan

teknologi; dan (c) *cultural literacy*; mencakup kesadaran pada usaha ilmiah dan persepsi bahwa sains merupakan aktivitas intelektual yang utama.

Untuk tujuan penilaian, *draft* PISA 2015 (OECD, 2013) mendefinisikan literasi sains yang mengandung empat aspek terkait, yaitu:

1. Aspek konteks; yang meliputi isu personal, lokal/nasional, dan global, baik pada zaman sekarang maupun zaman dahulu, yang memerlukan pemahaman sains dan teknologi. Isu personal terkait dengan situasi yang melibatkan individu (diri sendiri) dan keluarga, isu lokal/nasional terkait pada komunitas (sosial), dan isu global terkait pada kehidupan lintas Negara. Menurut PISA, pengetahuan sains haruslah relevan dengan kurikulum pendidikan sains tanpa membatasi diri pada aspek-aspek umum kurikulum nasional. Penilaian PISA ini dibingkai dalam situasi kehidupan umum yang lebih luas dan tidak terbatas pada kehidupan sekolah saja (Zuriyani, 2012). Konteks literasi sains dalam PISA tidak secara khusus diangkat dari materi yang dipelajari di sekolah, melainkan dari kehidupan sehari-hari (Rustaman, 2003).

Selain dari sudut pandang ruang lingkup (personal, lokal/nasional, dan global), aspek konteks juga dilihat dari sudut pandang bidang pembahasan, yaitu kesehatan dan penyakit, sumber daya alam, kualitas lingkungan, bahaya, serta batas sains dan teknologi (OECD, 2013). Aspek konteks ini lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 2.1 berikut ini.

Tabel 2.1 Aspek Konteks Literasi Sains Dalam *Draft* PISA 2015

	Personal	Lokal/nasional	Global
Kesehatan & penyakit	Menjaga kesehatan, nutrisi, kecelakaan	Mengendalikan penyakit, transmisi sosial, pemilihan makanan, komunitas kesehatan	Epidemik, penyebaran penyakit infeksi
Sumber daya alam	Konsumsi personal bahan dan energi	Populasi manusia, kualitas hidup, keamanan, produksi dan distribusi makanan, persediaan energi	Sistem alam diperbaharui dan tidak dapat diperbaharui, pertumbuhan populasi, penggunaan berkelanjutan spesies
Kualitas	Kegiatan ramah	Penyebaran	Keanekaragaman

lingkungan	Personal	Lokal/nasional	Global
	lingkungan, penggunaan dan pembuangan bahan dan alat	populasi, pembuangan sampah, dampak lingkungan	hayati, keberlanjutan ekologi, pengendalian polusi, produksi dan hilangnya tanah/biomassa
Bahaya	Menilai resiko pilihan gaya hidup	Perubahan cepat (misal gempa bumi, cuaca buruk), perubahan progresif dan perlahan (misal erosi pantai, sedimentasi), menilai resiko	Perubahan iklim, dampak komunikasi modern
Batas sains dan teknologi	Aspek ilmiah hobi, teknologi personal, musik dan aktivitas olahraga	Bahan baru, peralatan dan proses, modifikasi genetik, teknologi kesehatan, transport	Kepunahan spesies, penjelajahan luar angkasa, asal usul dan struktur alam semesta

Aspek konteks dalam PISA (OECD, 2012b) memiliki ciri-ciri utama sebagai berikut:

- a. Konteks relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa usia 15 tahun;
- b. Konteks mencerminkan aspek-aspek penting untuk menjadi warga yang berliterasi sains;
- c. Konteksnya otentik; dan
- d. Konteks mencerminkan satu atau lebih aspek kunci yang membangun *framework* tersebut.

2. **Aspek pengetahuan;** sebuah pemahaman mengenai fakta-fakta, konsep-konsep dan penjelasan teori yang membentuk pengetahuan ilmiah. Pengetahuan ini termasuk pengetahuan alam dunia dan teknologi artefak (*content knowledge*), pengetahuan bagaimana ide dihasilkan (*procedural knowledge*) dan pemahaman rasional yang mendasari prosedur ini dan pembenaran penggunaannya (*epistemic knowledge*). Konsep-konsep pada aspek ini merupakan kunci sains yang diperlukan untuk memahami fenomena alam dan perubahan yang dilakukan terhadap alam melalui aktivitas manusia.

Pada Tabel 2.2, diketahui bahwa pengetahuan konten dalam PISA mencakup pengetahuan dari sistem fisika, sistem kehidupan, serta sistem bumi dan antariksa. Tiap sistem ini memiliki pengetahuan utama yang membentuk pengetahuan ilmiah.

Tabel 2.2 Pengetahuan Konten (*Content Knowledge*) Literasi Sains Dalam Draft PISA 2015

Sistem Fisika	Sistem Kehidupan	Sistem Bumi dan Antariksa
<ul style="list-style-type: none"> • Struktur bahan (misal model partikel, ikatan) • Keberagaman bahan (misal perubahan keadaan, konduktivitas termal dan elektrik) • Perubahan bahan kimia (misal reaksi kimia, transfer energi, asam/basa) • Gerak dan gaya (misal kecepatan, gesekan) dan aksi pada jarak (misal gaya magnetik, gravitasi dan elektrostatik) • Energi dan perubahannya (misal konservasi, reaksi kimia, disipasi) • Interaksi antara energi dan bahan (misal gelombang radio dan cahaya, gelombang suara dan seismik) 	<ul style="list-style-type: none"> • Sel (misal struktur dan fungsi, DNA, tumbuhan dan hewan) • Konsep organisme (misal uniseluler dan multiseluler) • Manusia (misal kesehatan, nutrisi, subsistem seperti pencernaan, respirasi, sirkulasi, ekskresi, reproduksi dan hubungannya) • Populasi (misal spesies, evolusi, keanekaragaman hayati, variasi genetik) • Ekosistem (misal rantai makanan, aliran energi dan bahan) • Biosfer (misal ekosistem berkelanjutan) 	<ul style="list-style-type: none"> • Struktur sistem bumi (misal litosfer, atmosfer, hidrosfer) • Energi sistem bumi (misal sumber alam, iklim global) • Perubahan sistem bumi (misal lempeng tektonik, siklus geokimia, gaya konstruktif dan destruktif) • Sejarah bumi (misal fosil, asal usul dan evolusi) • Bumi dalam antariksa (misal gravitasi, tata surya, galaksi) • Sejarah dan skala alam semesta (misal tahun cahaya, teori Big Bang)

Zuriyani (2012) menjelaskan bahwa kriteria pemilihan konten sains adalah sebagai berikut:

- a. Konten sains relevan dengan situasi nyata;
- b. Kontennya merupakan pengetahuan penting sehingga penggunaannya berjangka panjang; dan
- c. Konten sesuai dengan tingkat perkembangan anak usia 15 tahun.

Uraian pada Tabel 2.3 memperlihatkan pengetahuan prosedural pada PISA yang mencakup indikator-indikator serta kriteria-kriteria bagaimana suatu ide pengetahuan dihasilkan dan dibentuk.

Pengetahuan prosedural menurut Anderson dan Krathwohl (2010) adalah “pengetahuan tentang cara” melakukan sesuatu. Pengetahuan prosedural

spesifik mengenai mata pelajaran atau disiplin ilmu tertentu. Dalam sains, terdapat metode-metode umum untuk mendesain dan melakukan eksperimen.

**Tabel 2.3 Pengetahuan Prosedural (*Procedural Knowledge*) Literasi Sains
Dalam Draft PISA 2015**

<i>Procedural Content</i>
<ul style="list-style-type: none"> • Konsep variabel termasuk variabel terikat, bebas, dan kontrol; • Konsep pengukuran, misal kuantitatif (pengukuran), kualitatif (pengamatan), penggunaan skala, variabel kategori dan variabel berkesinambungan; • Cara menilai dan meminimalkan ketidakpastian seperti mengulangi dan meratakan pengukuran; • Mekanisme untuk memastikan replikabilitas/peniruan (kedekatan kesepakatan antara pengukuran berulang dari kuantitas yang sama) dan akurasi data (kedekatan kesepakatan antara kuantitas yang diukur dan nilai sebenarnya dari ukuran); • Cara umum mengabstrak dan merepresentasi data menggunakan tabel, grafik dan diagram serta penggunaannya yang tepat; • Kontrol strategi variabel dan perannya dalam rancangan percobaan atau penggunaan percobaan terkontrol acak untuk menghindari temuan buruk dan mengidentifikasi mekanisme penyebabnya yang memungkinkan; dan • Sifat desain yang sesuai untuk pertanyaan ilmiah yang diberikan misalnya, eksperimental, berbasis lapangan atau pencarian pola.

Pada Tabel 2.4, terlihat bahwa pengetahuan epistemik dibagi menjadi dua sudut pandang, yaitu membangun dan menjelaskan komponen serta peran konstruk dan komponennya dalam membenarkan pengetahuan yang dihasilkan oleh sains.

**Tabel 2.4 Pengetahuan Epistemik (*Epistemic Knowledge*) Literasi Sains
Dalam Draft PISA 2015**

Membangun dan menjelaskan komponen sains	Peran konstruk dan komponennya dalam membenarkan pengetahuan yang dihasilkan oleh sains
<ul style="list-style-type: none"> • Hakikat observasi ilmiah, fakta, hipotesis, model, dan teori; • Tujuan dan maksud sains (untuk menghasilkan penjelasan dari alam) yang dibedakan dari teknologi (untuk menghasilkan solusi optimal bagi kebutuhan manusia), apa yang merupakan pertanyaan ilmiah atau teknologi dan data yang sesuai; • Nilai sains, misalnya komitmen untuk publikasi, objektivitas dan menghilangkan bias; • Sifat penalaran yang digunakan dalam sains misalnya, deduktif, induktif, interferensi/kesimpulan untuk penjelasan terbaik (abduktif), analogi, dan berbasis model; 	<ul style="list-style-type: none"> • Bagaimana klaim ilmiah didukung oleh data dan penalaran dalam sains • Fungsi berbagai bentuk penyelidikan empiris dalam membangun pengetahuan, tujuannya (untuk menguji penjelasan hipotesis atau mengidentifikasi pola) dan desainnya (penelitian observasi, eksperimen terkontrol, korelasional); • Bagaimana kesalahan pengukuran mempengaruhi derajat kepercayaan dalam pengetahuan ilmiah; • Penggunaan dan peran fisika, sistem dan abstrak dan keterbatasannya; • Peran kolaborasi dan kritik serta bagaimana ulasan pengamat membantu membangun kepercayaan dalam klaim ilmiah • Peran pengetahuan ilmiah, bersama dengan bentuk pengetahuan lainnya, dalam mengidentifikasi dan menangani isu-isu sosial dan teknologi.

3. **Aspek kompetensi**; meliputi kemampuan menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasi data dan fakta secara ilmiah. Proses kognitif yang terlibat antara lain penalaran induktif/deduktif, berpikir kritis dan terpadu, pengubahan representasi, mengkonstruksi pemaparan berdasarkan data, berpikir dengan menggunakan model, dan menggunakan matematika (Zuriyani, 2012).

Berdasarkan Tabel 2.5, aspek kompetensi dalam PISA mencakup menjelaskan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah. Tiap kompetensi ini memiliki indikator dan kriteria yang memperlihatkan ciri-ciri kompetensi yang dibutuhkan.

Tabel 2.5 Aspek Kompetensi Literasi Sains Dalam Draft PISA 2015

Aspek kompetensi	Kompetensi yang dibutuhkan
Menjelaskan fenomena secara ilmiah	<p>Mengenali, menawarkan, mengevaluasi penjelasan untuk berbagai fenomena alam dan teknologi yang menunjukkan kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengingat dan menerapkan pengetahuan ilmiah yang sesuai; • Mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan model yang jelas dan representasi; • Membuat dan membenarkan prediksi yang tepat; • Memberikan hipotesis yang jelas; dan • Menjelaskan potensi implikasi dari pengetahuan ilmiah bagi masyarakat. • Menjelaskan fenomena dalam lingkup alam dan teknologi
Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	<p>Mendeskripsikan dan menilai penyelidikan ilmiah serta mengusulkan cara-cara menangani pertanyaan-pertanyaan ilmiah yang menunjukkan kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi pertanyaan yang dieksplorasi dalam pembelajaran ilmiah yang diberikan; • Membedakan pertanyaan yang mungkin untuk penyelidikan secara ilmiah; • Mengusulkan cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah; • Mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah; dan • Menjelaskan dan mengevaluasi berbagai cara yang ilmuwan gunakan untuk memastikan reliabilitas data dan objektivitas serta generalisabilitas penjelasan.
Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah	<p>Menganalisis dan mengevaluasi data ilmiah, klaim, dan argumen dalam berbagai pernyataan dan menarik kesimpulan yang tepat yang menunjukkan kemampuan untuk:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengubah data dari satu representasi ke representasi lainnya;

	<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis dan menafsirkan data dan menarik kesimpulan dengan tepat; • Mengidentifikasi asumsi, bukti dan penalaran dalam teks terkait sains; • Membedakan antara argumen yang berdasarkan bukti ilmiah dan teori dengan yang berdasarkan pertimbangan lainnya; • Mengevaluasi argumen dan bukti ilmiah dari berbagai sumber (misalnya, koran, internet, jurnal).
--	--

4. Aspek sikap; seperangkat sikap terhadap sains diidentifikasi dengan rasa ketertarikan pada sains dan teknologi, menilai pendekatan ilmiah terhadap penyelidikan yang tepat, dan persepsi serta kewaspadaan terhadap isu lingkungan. Tujuan utama dari pendidikan sains adalah membantu siswa mengembangkan minatnya dalam sains dan mendukung penyelidikan ilmiah. Sikap terhadap 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 demikian, literasi sains tidak hanya kecakapan dalam sains namun juga bagaimana sifat mereka terhadap sains itu sendiri. Kemampuan sains seseorang memuat sikap-sikap tertentu seperti kepercayaan, termotivasi, pemahaman diri, dan nilai-nilai (Zuriyani, 2012).

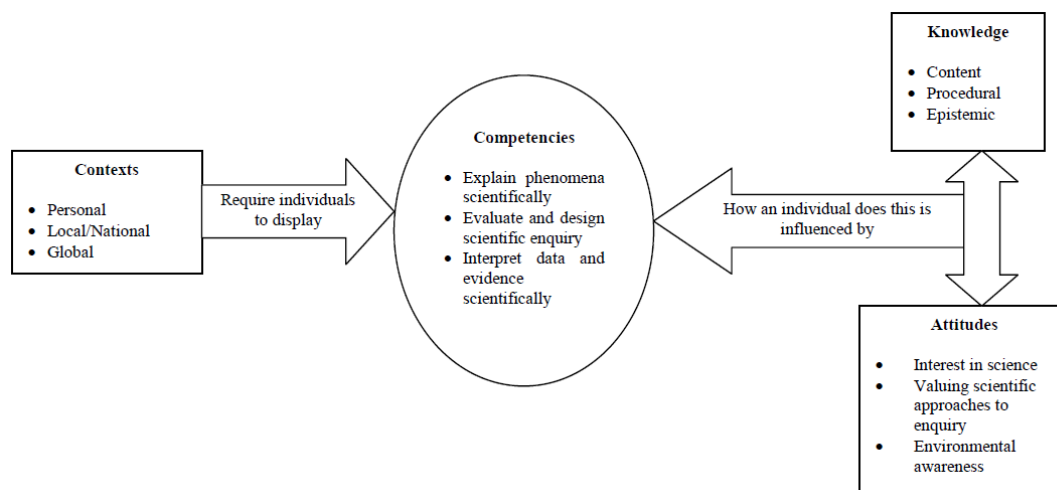
Tabel 2.6 menampilkan aspek sikap dalam PISA yang terdiri dari minat terhadap sains, menilai pendekatan ilmiah terhadap penyelidikan serta kesadaran terhadap isu lingkungan dengan masing-masing indikator yang melingkupinya.

Tabel 2.6 Aspek Sikap Literasi Sains Dalam Draft PISA 2015

Minat terhadap sains	<ul style="list-style-type: none"> • Rasa ingin tahu pada sains dan isu terkait sains dan upayanya; • Kesiediaan untuk memperoleh pengetahuan ilmiah dan keterampilan tambahan, menggunakan berbagai sumber daya dan metode; • Ketertarikan berlanjut terhadap sains, termasuk pertimbangan karir terkait sains <p>Dimensi ini akan diukur dengan konstruksi sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Minat pada pembelajaran sains: ukuran seberapa besar minat yang dimiliki siswa dalam mempelajari fisika, biologi manusia, geologi, serta proses dan produksi penelitian ilmiah. • Kenikmatan ilmu: ukuran seberapa besar siswa menyukai pembelajaran sains baik di dalam maupun di luar sekolah. • Aktivitas sains berorientasi masa depan: ukuran tingkat minat siswa mengejar karir ilmiah atau meneliti sains setelah sekolah. • Alat motivasi untuk belajar: ukuran sejauh mana motivasi
-----------------------------	--

	<p>siswa untuk belajar sains yang dimotivasi secara ekstrinsik oleh kesempatan tawaran pekerjaan.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nilai umum sains: ukuran seberapa besar prestise yang dipegang siswa mengenai berbagai karir yang berbeda termasuk yang ilmiah. • <i>Self-Efficacy</i> dalam sains: ukuran seberapa mampu siswa merasakan keberadaannya dalam sains. • Prestise kerja dari karir spesifik: ukuran seberapa berharganya siswa melihat sains dengan dirinya sendiri. • Penggunaan teknologi: skala yang mengukur bagaimana remaja mendekati dan menggunakan teknologi baru. • Pengalaman sains di luar sekolah: ukuran kisaran aktivitas sains di luar sekolah dan ekstrakurikuler yang siswa ikuti. • Aspirasi karir: ukuran luas disposisi yang siswa miliki terhadap karir ilmiah. • Persiapan sekolah untuk karir sains: ukuran seberapa baik siswa merasa bahwa pendidikan sains formal dan sekolah telah memberikan mereka pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk karir ilmiah. <p>Informasi siswa pada karir sains: ukuran seberapa baik informasi yang siswa rasakan mengenai kemungkinan karir sains.</p>
Menilai pendekatan ilmiah terhadap penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> • Komitmen terhadap bukti sebagai dasar keyakinan untuk penjelasan mengenai alam dunia; • Komitmen terhadap pendekatan ilmiah untuk penyelidikan yang tepat; • Menilai kritik sebagai sarana menetapkan validitas ide.
Kesadaran terhadap isu lingkungan	<ul style="list-style-type: none"> • Perhatian terhadap lingkungan dan kehidupan yang berkelanjutan; • Kecenderungan untuk memulai perilaku ramah lingkungan. <p>Unsur-unsur kesadaran lingkungan ini diukur menggunakan konstruksi sebagai berikut:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kesadaran terhadap isu lingkungan: mengukur seberapa tahu siswa mengenai isu lingkungan saat ini. • Persepsi terhadap isu lingkungan: mengukur seberapa perhatian siswa mengenai isu lingkungan. • Optimisme lingkungan: mengukur keyakinan siswa bahwa tindakan manusia atau dirinya berkontribusi mempertahankan dan memperbaiki lingkungan.

Gambar 2.1 berikut ini memperlihatkan kerangka kerja (*framework*) PISA dalam menilai literasi sains yang terdiri dari empat aspek yang saling terkait, yaitu aspek konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap.



Gambar 2.1 Framework Asesmen Literasi Sains Dalam Draft PISA 2015 (OECD, 2013)

D. Penelitian yang Relevan

Berdasarkan studi literatur, diperoleh beberapa hasil penelitian yang relevan dengan analisis buku yang diteliti.

Berdasarkan penelitian oleh Adisendjaja (2007), buku teks Biologi kelas X di Bandung sudah memberikan semua aspek literasi sains dan telah merefleksikannya walaupun proporsi tema yang ditampilkan tidak seimbang karena kebanyakan mencakup pengetahuan sains saja, yakni menyajikan fakta, konsep, prinsip, hukum, hipotesis, teori, model, dan pertanyaan-pertanyaan yang meminta siswa untuk mengingat pengetahuan atau informasi. Dari hasil kajian Adisendjaja dan Romlah (2003) diketahui pula bahwa buku teks harus dipilih berdasarkan kepada integritas atau hakikat sains dan literasi sains, karena masih ditemukan konsep-konsep yang kurang tepat, miskonsepsi, dan memerlukan konsepsi alternatif.

Dalam hal hakikat sains pun, buku teks Biologi SMA di daerah Bandung memiliki proporsi yang tidak seimbang dengan komponen hakikat sains terbanyak adalah teori dan hukum dalam sains (Indriyani, 2013). Walaupun proporsinya tidak seimbang, setidaknya buku teks tersebut sudah merefleksikan komponen hakikat sains karena memuat semua komponen hakikat sains.

Di SMP di kabupaten Jepara, buku teks Biologi yang paling banyak digunakan memiliki tingkat keterbacaan yang belum sesuai, tingkat kesesuaian konsep yang baik, tingkat kesesuaian gambar yang tinggi untuk membantu pemahaman siswa,

serta tingkat kesalahan ejaan yang rendah yang mempengaruhi pemahaman siswa. Dengan demikian, tingkat kesesuaian buku ini menurut BSNP memiliki kriteria yang sangat sesuai sebagai syarat kelayakan bahan ajar (Fadhilah dkk, 2012).

Menurut penelitian Wiharaningtyas (2009), buku teks Biologi kelas X terbitan Esis memiliki kesesuaian isi yang cukup (memadai), kriteria kebahasaan cukup tinggi, dan penyajian yang cukup baik. Sedangkan pada penelitian oleh Pratiwi (2012), buku teks Biologi kelas XI terbitan Esis memiliki tingkat representasi salingtemas yang sedang dalam substansi materi dan latihan serta tingkat kesesuaian isi, bahasa, dan penyajian yang sangat sesuai berdasarkan penilaian dari BSNP.

Ramli (2012) juga meneliti buku-buku teks Biologi SMA untuk mengetahui adanya unsur *indigenous knowledge* (pengetahuan adat/pribumi) sebagai bagian dari multikultural sains. Buku yang dianalisis adalah buku-buku terbitan era tahun 50-an sampai 2000-an. Hasilnya menunjukkan bahwa buku yang diterbitkan pada era 50-an dan 60-an memuat lebih banyak *indigenous knowledge* dan istilah lokal dibandingkan buku yang diterbitkan pada periode tahun 70-an hingga 2000an. Buku Biologi seharusnya mengangkat lebih banyak contoh *indigenous knowledge* mengingat Indonesia memiliki keberagaman budaya, etnis, dan keaneekaragaman hayati. Dengan demikian, siswa akan lebih memahami sains modern yang muncul dari pemahamannya terhadap pengetahuan lokal di daerahnya masing-masing.

Di Negara Turki, kurikulum Biologi untuk kelas IX memuat tema literasi sains terbanyak yaitu penyelidikan hakikat sains dan terbanyak kedua adalah interaksi sains, teknologi, dan masyarakat. Dengan kata lain, kurikulum Biologi di sana tidak hanya sekedar memuat teori belaka, tapi sudah mengajak siswa untuk melakukan penyelidikan dan melihat penerapan sains dalam teknologi dan masyarakat. Namun sayangnya, tema sains sebagai cara berpikir masih sangat kurang ditekankan. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa akan sulit bagi guru dan siswa untuk memahami paradigma kontemporer sains setelah tahun 2010-an, yang sebenarnya mulai mempengaruhi dunia setelah periode 1960-an. Dengan demikian, mereka tidak akan mengubah perspektif positif terhadap sains (Erdogan & Koseoglu, 2012).

Kurikulum Biologi SMA di Zambia dianalisis tema literasi sainsnya berupa buku teks, silabus, dan lembar ujian nasional kelas XII (Chabalengula & Frackson, 2008). Hasilnya menunjukkan bahwa buku teks dan tujuan pembelajaran dalam silabus lebih menekankan pada pengetahuan dasar sains sedangkan lembar ujian dan asesmen dalam silabus menekankan pada sains sebagai cara untuk mengetahui. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa cakupan keempat tema literasi sains tidak proporsional di antara materi kurikulum Biologi SMA menyebabkan rekomendasi penelitian dan desain kurikulum perlu dilakukan. Penulis bahan teks sains disarankan mengembangkan bahan kurikulum yang mengacu pada keempat tema literasi sains untuk membantu pemahaman literasi sains di antara siswa.

Dalam penelitian Udeani (2013), pembelajaran sains di Nigeria juga didominasi oleh buku teks. Diketahui bahwa keempat buku Biologi yang dianalisis menekankan pada sains sebagai tubuh pengetahuan, beberapa penekanan pada sains sebagai cara penyelidikan, sains sebagai cara berpikir telah dieliminasi/dihilangkan dan sangat sedikit wacana tentang interaksi di antara sains, teknologi, dan masyarakat. Kebanyakan buku yang dianalisis memberikan langkah-langkah metode ilmiah dan tidak memberikan tema literasi sains yang seimbang. Penelitian ini berkontribusi pada pendidikan di Nigeria bahwa keseimbangan kurikulum pada buku teks Biologi yang direkomendasikan dan kebutuhan bagi para *stakeholder* dalam pendidikan sains memastikan bahwa buku tersebut berkontribusi pada keseimbangan kurikulum yang dibutuhkan untuk memicu literasi sains dalam program sains di sekolah.

Selain buku teks Biologi, buku teks Fisika pun juga dianalisis komponen literasi sainsnya seperti dalam penelitian oleh Maturradiah dan Rusilowati (2015). Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa buku teks Fisika kelas XII secara umum lebih banyak menyajikan ruang lingkup kategori literasi sains sebagai tubuh pengetahuan, sebaliknya interaksi di antara sains, teknologi, dan masyarakat paling sedikit disajikan. Dengan demikian, buku teks Fisika yang digunakan dalam proses pembelajaran umumnya menekankan pada pengetahuan sains saja.

Kurnia, dkk (2014) sebelumnya juga meneliti kandungan literasi sains pada buku teks Fisika kelas XI. Dalam penelitiannya, ditemukan bahwa buku yang dianalisis sudah memuat kategori literasi sains dalam penyajian materinya (literasi sains menurut Chiappetta *et al.*, 1993), namun belum mencakup dimensi literasi sains yang ditetapkan oleh OECD secara keseluruhan, yaitu aspek konteks, aspek kompetensi, aspek pengetahuan, dan aspek sikap. Hasil penelitian menunjukkan bahwa belum adanya aspek konteks pada buku analisis. Aspek pengetahuan bersama dengan aspek kompetensi dan aspek sikap merupakan aspek-aspek yang ditemukan dalam buku walaupun dalam proporsi yang kecil.

Selain buku teks pada tingkat SMA, pada tingkat SD pun komponen literasi sains dapat dianalisis buku teksnya. Dalam penelitian oleh Rahayu (2014) yang menganalisis buku tematik guru kelas VI Kurikulum 2013 tema 3 tentang peduli terhadap makhluk hidup menunjukkan dua temuan penting, yaitu aspek sains sebagai tubuh pengetahuan memiliki kemunculan yang paling tinggi dibandingkan ketiga aspek lainnya (lihat Chiappetta *et al.*, 1993) dan tidak semua indikator aspek ditemukan dalam buku panduan guru ini.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif yang ditujukan untuk memaparkan atau menggambarkan suatu fenomena yang ada dan peneliti tidak melakukan manipulasi atau perubahan pada variabel-variabel bebas, tetapi menggambarkan suatu kondisi apa adanya. Metode yang digunakan adalah metode dokumentasi, karena penelitian ini bersumber dari benda tertulis yang berupa buku teks (Arikunto, 2006). Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan analisis isi atau dokumen (*content or document analysis*) yakni menghimpun dan menganalisis dokumen resmi yang validitas dan keabsahannya terjamin, baik dokumen perundangan dan kebijakan maupun hasil penelitian dan menganalisis isi buku teks, baik yang bersifat teoretis maupun empiris. Tujuannya adalah untuk mengetahui makna, kedudukan dan hubungan antara berbagai konsep, kebijakan, program, kegiatan, peristiwa yang ada atau yang terjadi untuk selanjutnya mengetahui manfaat, hasil, atau dampak dari hal-hal tersebut (Sukmadinata, 2005). Dalam hal ini buku teks yang dianalisis adalah buku teks Biologi SMA kelas X. Penelitian ini mendeskripsikan ruang lingkup aspek literasi sains dalam buku teks Biologi SMA kelas X secara kuantitatif. Kerangka kerja yang digunakan untuk menganalisis komponen literasi sains diadaptasi dari *draft* PISA 2015 yang terdiri dari empat aspek terkait yang meliputi aspek konteks, aspek kompetensi, aspek pengetahuan, dan aspek sikap (OECD, 2013).

B. Desain Penelitian

Desain penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data yang berasal dari buku yang telah dipilih kemudian dianalisis jumlah kemunculan indikator literasi sainsnya sesuai dengan *framework* dari *draft* PISA 2015. Buku yang dipilih adalah buku teks Biologi kelas X Kurikulum 2006 (KTSP) dan Kurikulum 2013 masing-masing satu buah buku yang paling banyak digunakan di SMA-SMA daerah Jakarta dan sekitarnya (Tangerang, Bekasi, dan Depok). Analisis dilakukan pada halaman buku yang memiliki unit analisis berupa paragraf-paragraf, gambar,

tabel dalam tiap penjelasan/judul topik tertentu, pertanyaan-pertanyaan, dan kegiatan laboratorium serta aktivitas *hands-on* (Chiappetta *et al.*, 1993).

C. Definisi Operasional

Untuk memudahkan dalam memahami dan menafsirkan istilah-istilah yang digunakan dalam penelitian ini, maka diberikan penjelasan mengenai definisi operasional sebagai berikut:

1. Ruang lingkup literasi sains adalah proporsi kemunculan aspek literasi sains berdasarkan *Draft Science Framework PISA 2015* (OECD, 2013) dengan menghitung kemunculan aspek literasi sains yang terdiri dari aspek konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap yang terintegrasi dalam buku teks Biologi SMA kelas X.
2. Perbedaan literasi sains merupakan perbandingan ruang lingkup literasi sains yang meliputi aspek konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap di antara buku teks Biologi kelas X Kurikulum 2006 (KTSP) dan Kurikulum 2013.
3. Literasi sains pada buku teks Biologi adalah pengetahuan sains yang terkandung dalam buku teks Biologi yang berpotensi dapat membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan literasi sainsnya. Kemunculan komponen literasi sains ini digambarkan dengan aspek-aspek literasi sains sebagai berikut: aspek konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap.

D. Instrumen Penelitian

Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen yaitu instrumen berupa lembar observasi untuk menganalisis buku dan lembar *survey* untuk mengetahui buku teks Biologi yang digunakan di sekolah-sekolah. Tabel 3.1 berikut ini mendeskripsikan instrumen yang digunakan dalam penelitian beserta indikator yang terkandung di dalamnya.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Penelitian

Target	Komponen	Indikator	Instrumen
Buku teks Biologi SMA kelas X KTSP dan Kurikulum 2013)	-	Paling banyak digunakan di SMA-SMA di daerah Jakarta dan sekitarnya (Tangerang, Bekasi, dan Depok)	Lembar <i>survey</i>
Analisis literasi sains	Aspek konteks	<ul style="list-style-type: none"> • Isu personal, lokal, nasional, dan global • Konteks kesehatan dan penyakit, sumber daya alam, kualitas lingkungan, bahaya, dan batasan sains dan lingkungan 	Lembar observasi indikator
	Aspek kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> • Menjelaskan fenomena secara ilmiah, • Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, • Menginterpretasi data dan fakta secara ilmiah 	Lembar observasi indikator
	Aspek pengetahuan	<ul style="list-style-type: none"> • Pemahaman fakta-fakta, konsep-konsep dan penjelasan teori yang membentuk pengetahuan ilmiah. • Pengetahuan ini termasuk pengetahuan alam dunia dan teknologi artefak (<i>content knowledge</i>), pengetahuan bagaimana ide dihasilkan (<i>procedural knowledge</i>) dan pemahaman rasional yang mendasari prosedur ini dan pembenaran penggunaannya (<i>epistemic knowledge</i>) 	Lembar observasi indikator
	Aspek sikap	<ul style="list-style-type: none"> • Rasa ketertarikan pada sains dan teknologi, • Menilai pendekatan ilmiah terhadap penyelidikan yang tepat, • Persepsi serta kewaspadaan terhadap isu lingkungan 	Lembar observasi indikator

1. Lembar *Survey* Buku

Lembar *survey* berfungsi sebagai catatan lapangan untuk dapat menentukan sumber data yang akan dianalisis. Instrumen ini penting untuk memperoleh data yang benar-benar tepat sasaran untuk dianalisis mengingat banyaknya buku teks dari berbagai penerbit dan kurikulum yang masih digunakan di sekolah-sekolah saat ini. Lingkup *survey* ini terbatas hanya pada SMA/MA baik negeri maupun swasta yang berlokasi di Jakarta dan daerah sekitarnya (Tangerang, Bekasi, dan

Depok). Lembar *survey* ini divalidasi secara konstruk, yakni sesuai dan jelas untuk memperoleh informasi mengenai buku teks Biologi yang digunakan. Hasil *survey* buku dapat dilihat dalam lampiran, sedangkan contoh lembar *survey* dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut ini.

Tabel 3.2 Contoh Lembar *Survey* Buku Biologi

No.	Nama SMA/MA	Buku Teks Biologi Yang Digunakan
1.		a. b.
2. dst		

2. Lembar Observasi Indikator Literasi Sains

Untuk penilaian, analisis buku menggunakan lembar observasi indikator literasi sains untuk menghitung kemunculan aspek-aspek literasi sains berupa tabel yang berisi kolom aspek-aspek literasi sains beserta indikator-indikator pada tiap aspeknya. Selanjutnya tiap indikator dalam tiap aspek diakumulasikan jumlahnya untuk memperoleh jumlah keseluruhan masing-masing aspek literasi sains.

Aspek-aspek literasi sains yang terdapat dalam *draft* PISA 2015 lebih mengarah pada pertanyaan-pertanyaan yang diajukan dalam soal-soal sains, sehingga perlu dilakukan adanya adaptasi aspek-aspek ini terhadap buku yang dianalisis, mengingat dalam sebuah buku teks yang paling banyak muncul adalah berupa pemaparan atau deskripsi terkait materi sains. Pertanyaan-pertanyaan di dalamnya hanyalah sebagai penguji atau *review* terhadap pemaparan yang telah disampaikan sebelumnya. Dengan demikian, mengubah indikator-indikator aspek literasi sains perlu dilakukan agar isi dari buku dapat dianalisis tanpa mengesampingkan intisari dari indikator itu sendiri. Indikator yang digunakanpun hanya diambil sebagian yang cocok untuk dianalisis dalam sebuah buku, sehingga tidak perlu keseluruhan indikator dalam *draft* tersebut digunakan. Lembar indikator literasi sains lebih lengkapnya dapat dilihat dalam lampiran. Instrumen ini divalidasi dengan cara validitas isi, yakni dengan menentukan bahwa isi dari lembar observasi indikator literasi sains sudah representatif dengan konsep literasi

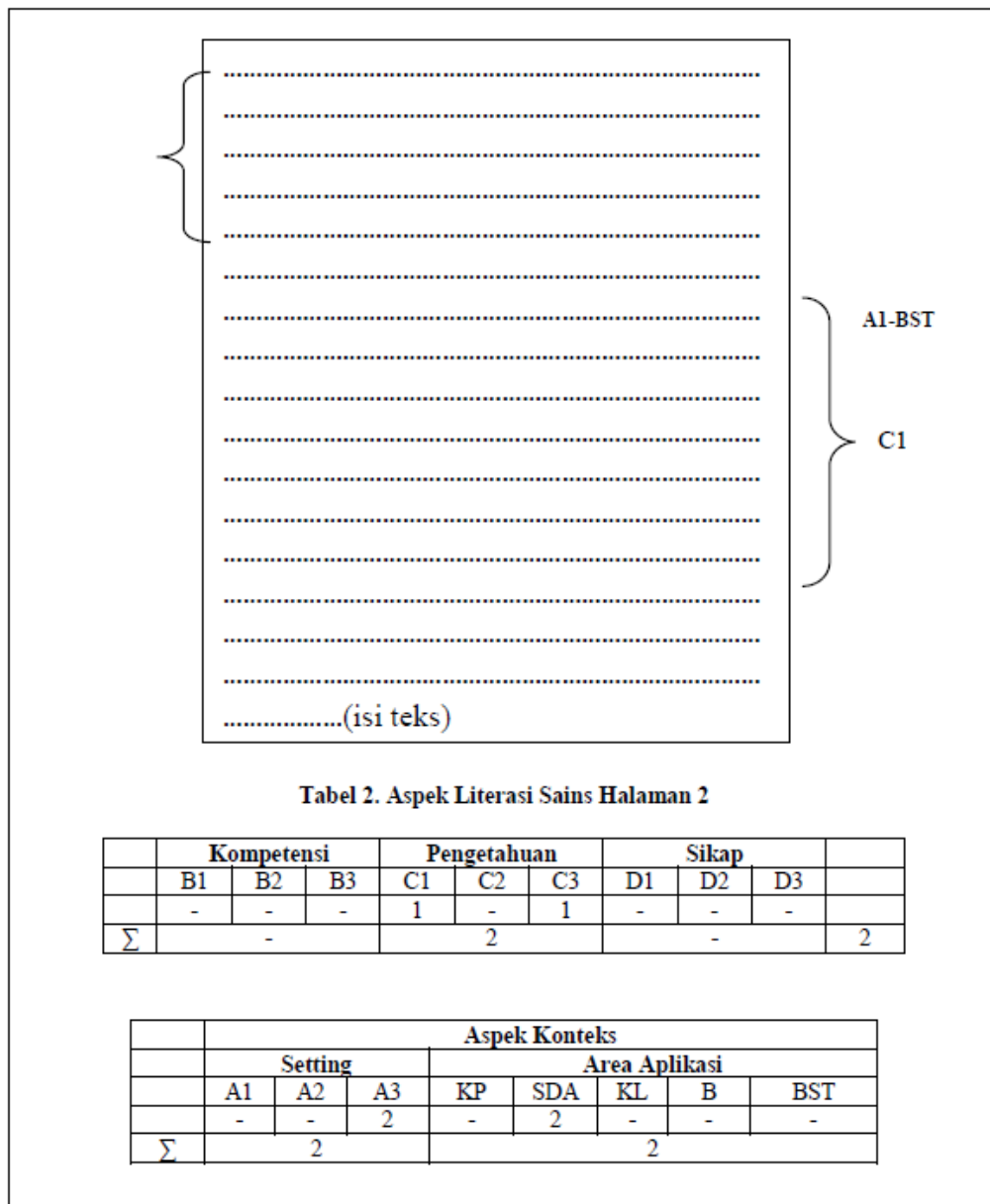
sains dari *draf* PISA 2015 untuk kemudian *dijudgement* oleh dua orang pembimbing.

Untuk memudahkan proses analisis dan perhitungan, tiap aspek dan indikatornya diberi kode berupa huruf dan angka seperti yang tertera pada Tabel 3.3, mengingat jumlah halaman buku yang dianalisis sangat banyak dan tidak memungkinkan untuk mencatat semuanya dalam bentuk tabel.

Tabel 3.3 Kode Aspek Literasi Sains Dalam *Draft* PISA 2015

NO.	ASPEK LITERASI SAINS	KODE
1.	Aspek Konteks	A
	<i>Ruang Lingkup</i>	
	a. Personal	A1
	b. Lokal /nasional	A2
	c. Global	A3
	<i>Bidang Pembahasan</i>	
	a. Kesehatan dan Penyakit	KP
	b. Sumber Daya Alam	SDA
	c. Kualitas Lingkungan	KL
	d. Bahaya	B
	e. Batas Sains dan Teknologi	BST
2.	Aspek Kompetensi	B
	a. Menjelaskan fenomena secara ilmiah	B1
	b. Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	B2
	c. Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah	B3
3.	Aspek Pengetahuan	C
	a. Konten	C1
	b. Prosedural	C2
	c. Epistemik	C3
4.	Aspek Sikap	D
	a. Minat Terhadap Sains	D1
	b. Menilai Pendekatan Ilmiah Untuk Penyelidikan	D2
	c. Kesadaran Terhadap Isu Lingkungan	D3

Gambar 3.1 memperlihatkan contoh halaman yang dianalisis dengan kode-kode indikator aspek literasi sains. Pemberian kode ini juga berlaku pada halaman yang berisi soal-soal latihan dan kegiatan laboratorium dan aktivitas *hands-on* pada buku teks Biologi.



Gambar 3.1 Contoh Halaman Buku yang Dianalisis

E. Prosedur Penelitian

Secara umum, penelitian ini dibagi ke dalam tiga tahap yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir.

1. Tahap persiapan

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- a) Melakukan studi literatur untuk memperoleh teori yang mendukung mengenai permasalahan yang dijadikan sebagai kajian dan memperoleh gambaran hasil penelitian yang relevan dengan permasalahan yang diteliti.

- b) Merumuskan masalah penelitian berdasarkan hasil studi literatur.
- c) Menyusun perangkat instrumen penelitian yang meliputi lembar *survey* buku teks Biologi dan lembar observasi indikator aspek literasi sains.
- d) Melakukan *Survey* mencari informasi di SMA-SMA di daerah Jakarta dan sekitarnya (Tangerang, Bekasi, dan Depok) untuk mengetahui buku teks Biologi yang paling banyak digunakan.

2. Tahap pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian sebagai berikut:

- a) Melakukan pemilihan buku teks Biologi SMA kelas X yang paling banyak digunakan di SMA-SMA di daerah Jakarta dan sekitarnya berdasarkan populasi buku yang didapat dari hasil *survey*.
- b) Menentukan sampel buku teks yang dianalisis, yaitu buku X dan buku Y, masing-masing satu buah buku tanpa memandang penerbitnya. Buku X adalah buku Biologi SMA kelas X kurikulum 2006 (KTSP), sedangkan buku Y adalah buku Biologi SMA kelas X Kurikulum 2013.
- c) Menganalisis unit analisis materi pada tiap halaman dalam bab buku yang dianalisis menggunakan instrumen lembar observasi indikator literasi sains yang diadaptasi dari *Draft Science Framework PISA 2015* (OECD, 2013).
- d) Menghitung jumlah kemunculan pada setiap indikator aspek literasi sains.

3. Tahap akhir

Tahap akhir meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Melakukan pengolahan data dengan menghitung kemunculan (frekuensi) indikator-indikator aspek literasi sains pada halaman buku yang dianalisis.
- b) Menghitung persentase kemunculan indikator literasi sains di halaman buku yang dianalisis. Persentase ini merupakan penentuan proporsi komponen literasi sains pada buku teks yang dianalisis.
- c) Menyusun pembahasan tentang hasil analisis buku teks biologi SMA yang telah diperoleh.
- d) Menyusun kesimpulan dari hasil analisis.

F. Prosedur Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data melalui langkah-langkah sebagai berikut:

1. Tahap pemilihan buku teks

Buku teks Biologi SMA dipilih berdasarkan kriteria sebagai berikut:

- a) Buku teks yang paling banyak digunakan dalam pembelajaran di kelas X. Pemilihan buku ini diperoleh dari hasil *survey* penyelidikan SMA-SMA di daerah Jakarta dan sekitarnya (Tangerang, Bekasi, dan Depok) tanpa mempertimbangkan penerbitnya.
- b) Menentukan dua buah buku teks yang masing-masing mewakili buku Kurikulum 2006 (KTSP) dan Kurikulum 2013. Buku ini kemudian disebut dengan buku X dan Y.

2. Tahap pengumpulan data

Tahap pengumpulan meliputi langkah-langkah sebagai berikut:

- a) Bab yang dianalisis diambil dari seluruh bab yang terdapat dalam setiap buku teks.
- b) Menganalisis unit analisis tiap halaman pada bab buku teks yang berupa paragraf-paragraf, pertanyaan-pertanyaan, gambar, tabel, dan kegiatan laboratorium dan aktivitas *hands-on* dari tiap pembahasan/judul topik (Chiappetta *et al.*, 1993). Unit analisis ini dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu (1) wacana yang meliputi paragraf, gambar, tabel, dan info; (2) soal yang meliputi pertanyaan dalam wacana, tugas, kegiatan *hands-on*, kegiatan laboratorium, dan latihan bab; serta (3) petunjuk manual kegiatan *hands-on* dan laboratorium.
- c) Unit analisis tiap halaman bab buku dicocokkan dengan indikator literasi sains pada lembar observasi indikator literasi sains yang diadaptasi dari *draft* PISA 2015 (OECD, 2013).
- d) Menghitung kemunculan (frekuensi) dan persentase indikator-indikator dari tiap aspek literasi sains yang dianalisis dan mendeskripsikannya dalam bentuk tabel dan diagram.

G. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan statistik deskriptif dengan menghitung frekuensi dan persentase yang disajikan dalam bentuk tabel dan diagram dari hasil analisis isi/konten buku teks Biologi. Analisis konten buku ini menggunakan *draft* kerangka kerja (*framework*) PISA 2015 yang dikembangkan oleh OECD (2013) yang kemudian diadaptasi/diubah. Kerangka kerja ini terdiri dari empat kategori yang meliputi: aspek konteks, aspek kompetensi, aspek pengetahuan, dan aspek sikap.

Prosedur ini memberikan daftar unit analisis yang digunakan untuk menganalisis kategori literasi sains dan mendeskripsikannya. Unit analisis ini termasuk paragraf-paragraf, pertanyaan-pertanyaan, gambar, tabel, dan kegiatan laboratorium serta aktivitas *hands-on* dari tiap pembahasan/judul topik (Chiappetta *et al.*, 1993). Pengolahan indikator literasi sains dan teknis analisis data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menjumlahkan kemunculan indikator literasi sains untuk tiap aspek pada setiap bab buku yang dianalisis.
2. Menghitung persentase (%) kemunculan indikator literasi sains untuk tiap aspek pada setiap bab buku yang dianalisis dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\sum \text{indikator per aspek (kompetensi/pengetahuan/sikap)}}{\sum \text{indikator total aspek (kompetensi, pengetahuan, sikap)}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan persentase ini kemudian dimasukkan ke dalam Tabel 3.4 berikut ini yang memperlihatkan kemunculan tiap aspek literasi sains pada tiap subbab dalam masing-masing bab buku.

Tabel 3.4 Kemunculan Indikator Aspek Literasi Sains Bab 2 Virus Buku X (contoh)

Subbab	Indikator Literasi Sains									Jumlah
	Kompetensi (B)			Pengetahuan (C)			Sikap (D)			
	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	
1.										
2. dst										
Jumlah										
Σ										
%										100%

3. Menghitung persentase (%) kemunculan aspek literasi sains pada keseluruhan buku yang dianalisis dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Persentase} = \frac{\sum \text{indikator per aspek (kompetensi/pengetahuan/sikap)}}{\sum \text{indikator total aspek (kompetensi, pengetahuan, sikap)}} \times 100\%$$

Hasil perhitungan persentase ini kemudian dimasukkan ke dalam Tabel 3.5 berikut yang memperlihatkan kemunculan tiap aspek literasi sains pada masing-masing bab buku secara keseluruhan.

Tabel 3.5 Rincian Frekuensi Kemunculan Indikator Aspek Literasi Sains Tiap Bab Buku X (Contoh)

Bab/Tema	Indikator Literasi Sains									Jumlah
	Kompetensi (B)			Pengetahuan (C)			Sikap (D)			
	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	
1.										
2. dst										
Jumlah										
Σ										
%										100%

4. Menjumlahkan seluruh kemunculan aspek literasi sains ke dalam Tabel 3.6 berikut ini yang memperlihatkan kemunculan aspek literasi sains pada keseluruhan buku teks Biologi.

Tabel 3.6 Frekuensi Kemunculan Aspek Literasi Sains Tiap Bab Buku X (Contoh)

Bab/Tema	Indikator Literasi Sains			Jumlah
	Kompetensi (B)	Pengetahuan (C)	Sikap (D)	
1.				
2. dst				
Jumlah				
Σ				
%				100%

Selain itu, khusus untuk aspek konteks, kemunculannya ditampilkan dalam bentuk tabel seperti pada Tabel 3.7 berikut ini.

Tabel 3.7 Frekuensi Kemunculan Aspek Konteks Literasi Sains Tiap Bab Buku X (Contoh)

Bab/Tema	Indikator Literasi Sains								Jumlah
	Konteks (A)								
	Ruang Lingkup			Bidang Pembahasan					
	A1	A2	A3	KP	SDA	KL	B	BST	
1.									
2. dst									
Jumlah									

5. Menyajikan hasil perhitungan analisis konten dalam bentuk tabel dan diagram.
6. Menyusun hasil analisis dan menarik kesimpulan.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini dikelompokkan menjadi beberapa bagian sebagai berikut: (1) ruang lingkup aspek literasi sains pada buku X (Kurikulum 2006/KTSP) dan Buku Y (Kurikulum 2013); (2) perbedaan cakupan ruang lingkup aspek literasi sains pada buku X dan buku Y; (3) cakupan aspek literasi sains pada tiap bab dalam buku X, yakni buku teks Biologi kelas X Kurikulum 2006 (KTSP); dan (4) cakupan aspek literasi sains pada tiap bab dalam buku Y, yakni buku teks Biologi kelas X Kurikulum 2013. Rekapitulasi hasil perhitungan data penelitian dapat dilihat pada lampiran.

A. Ruang Lingkup Aspek Literasi Sains

Hasil analisis dari penelitian ini memperlihatkan ruang lingkup aspek literasi sains yang dilakukan terhadap buku utama yang digunakan oleh guru mata pelajaran Biologi di SMA, yakni buku Kurikulum 2006/KTSP sebagai buku X dan buku Kurikulum 2013 sebagai buku Y. Cakupan ruang lingkup tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1 yang disajikan berikut ini.

Tabel 4.1 Ruang Lingkup Kemunculan Aspek Literasi Sains

No.	Aspek Literasi Sains	Σ Total Kemunculan	
		BUKU X (Kurikulum 2006)	BUKU Y (Kurikulum 2013)
1.	Aspek Konteks	151	133
2.	Aspek Kompetensi	259	173
3.	Aspek Pengetahuan	1121	1178
4.	Aspek Sikap	47	27
Jumlah		1578	1511

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa komponen aspek literasi sains yang terbesar atau yang paling banyak muncul adalah aspek literasi sains ketiga, yakni aspek pengetahuan, di mana buku Kurikulum 2013 merupakan yang paling banyak memunculkan aspek pengetahuannya (1178 kemunculan/unit analisis/UA) dibandingkan buku Kurikulum 2006/KTSP (1121 UA). Sebaliknya, aspek sikap merupakan komponen literasi sains yang paling sedikit muncul terutama pada buku Kurikulum 2013 yang paling sedikit aspek sikapnya (27 UA) dibandingkan dengan buku Kurikulum

2006/KTSP (47 UA). Aspek konteks pada buku X adalah yang paling banyak memunculkan komponen konteksnya, yakni 151 kemunculan, sedangkan buku Y hanya 133 kemunculan. Aspek kompetensi pada buku X paling banyak dengan kemunculan 259 UA dibandingkan buku Y dengan kemunculan 173 UA.

Dengan mengamati Tabel 4.1 diketahui bahwa aspek pengetahuan merupakan komponen yang mendominasi kedua buku. Hal ini dikarenakan pada kedua buku banyak ditampilkan fakta dan konsep serta penjelasan teori yang dapat ditemui pada tiap unit analisis seperti paragraf, gambar, tabel, dan soal dalam tiap-tiap bab buku. Menurut Zuriyani (2012), fakta dan konsep ini merupakan pengetahuan penting sehingga penggunaannya berjangka panjang. Dengan demikian, banyaknya kemunculan aspek pengetahuan pada buku teks ini sesuai dengan pernyataan Muslich (2010), bahwa dari segi isi, buku teks berisi serangkaian pengetahuan dan informasi yang bisa dipertanggungjawabkan keilmiahannya. Dalam penelitian ini, buku Kurikulum 2013 memiliki aspek pengetahuan lebih banyak ketimbang pada buku KTSP karena dari segi isi, buku Kurikulum 2013 terdiri dari sepuluh bab, sedangkan buku KTSP terdiri dari sembilan bab.

Walaupun dari segi isi konten buku Y lebih unggul, namun kalah dari segi komponen literasi sains lainnya. Hal ini terlihat dari Tabel 4.1 bahwa selain aspek pengetahuan, buku X lebih banyak mengandung komponen literasi sains seperti aspek konteks, kompetensi, dan sikap. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa buku KTSP lebih berpotensi memicu perkembangan literasi sains pada siswa.

Indikator aspek literasi sains berupa aspek konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap pada buku analisis ini kemunculannya dapat dilihat pada uraian di bawah ini

1. Aspek Konteks

Aspek ini terpisah dari aspek lainnya karena kemunculannya umumnya bersifat pernyataan dan hanya sedikit yang berupa unit analisis. Kemunculan keseluruhan aspek konteks literasi sains pada buku analisis dapat dilihat pada pemaparan di bawah ini.

Kemunculan keseluruhan aspek konteks literasi sains pada buku Kurikulum 2006/KTSP dapat dilihat pada Tabel 4.2 dibawah ini.

Tabel 4.2 Kemunculan Aspek Konteks Literasi Sains Buku Kurikulum 2006 (KTSP)

Bab	Aspek Konteks								Jumlah
	Ruang Lingkup			Bidang Pembahasan					
	A1	A2	A3	KP	SDA	KL	B	BST	
1. Ruang Lingkup Biologi	3	1	-	-	2	-	-	2	4
2. Virus	-	2	3	5	-	-	-	-	5
3. Archaeobacteria & Eubacteria	5	1	3	6	2	1	-	-	9
4. Protista	1	-	6	3	3	1	-	-	7
5. Jamur	1	4	2	1	6	-	-	-	7
6. Keanekaragaman Hayati	8	24	5	-	27	10	-	-	37
7. Tumbuhan	3	1	2	-	6	-	-	-	6
8. Hewan	13	11	30	6	46	2	-	-	54
9. Ekosistem	12	7	3	1	2	19	-	-	22
Jumlah	46	51	54	22	94	33	-	2	151

Berdasarkan Tabel 4.2 diatas, bab mengenai hewan merupakan bab yang paling banyak memunculkan aspek konteks literasi sains, baik dari komponen ruang lingkungnya maupun dari bidang pembahasannya. Sebaliknya, bab yang paling sedikit memunculkan aspek konteks adalah bab Ruang Lingkup Biologi.

Sementara itu, kemunculan keseluruhan aspek konteks literasi sains pada buku Y atau buku Kurikulum 2013 dapat dilihat pada Tabel 4.3 berikut ini.

Tabel 4.3 Kemunculan Aspek Konteks Literasi Sains Buku Kurikulum 2013

Bab	Aspek Konteks								Jumlah
	Ruang Lingkup			Bidang Pembahasan					
	A1	A2	A3	KP	SDA	KL	B	BST	
1. Ruang Lingkup Biologi	7	1	-	2	2	-	-	4	8
2. Virus	3	-	9	11	1	-	-	-	12
3. Archaeobacteria & Eubacteria	1	-	8	3	6	-	-	-	9
4. Protista	2	3	11	9	7	-	-	-	16
5. Jamur (Fungi)	1	3	-	-	3	1	-	-	4
6. Keanekaragaman Hayati	1	36	10	-	29	18	-	-	47
7. Dunia Tumbuhan (Plantae)	1	-	4	-	5	-	-	-	5
8. Dunia Hewan (Animalia)	2	3	12	5	11	-	1	-	17

Bab	Aspek Konteks								Jumlah
	Ruang Lingkup			Bidang Pembahasan					
	A1	A2	A3	KP	SDA	KL	B	BST	
9. Komponen Ekosistem	2	2	-	-	1	3	-	-	4
10. Pencemaran & Pelestarian Lingkungan Hidup	6	3	2	1	-	8	2	-	11
Jumlah	26	51	56	31	65	30	3	4	133

Pada Tabel 4.3 diatas, dapat diketahui bahwa bab yang paling banyak memunculkan aspek konteks literasi sains, baik dari komponen ruang lingkungnya maupun dari bidang pembahasannya adalah bab Keanekaragaman Hayati. Sebaliknya, bab yang paling sedikit memunculkan aspek konteks adalah bab Jamur (Fungi) dan bab Komponen Ekosistem.

a. Aspek Konteks Personal

Berdasarkan tabel-tabel di atas, ruang lingkup personal pada buku X muncul 46 UA, dengan bab yang paling banyak memunculkannya adalah bab Hewan (13 UA). Sebaliknya, bab yang paling sedikit muncul lingkup personalnya adalah bab Protista dan bab Jamur (masing-masing 1 UA), bahkan bab Virus tidak memunculkannya sama sekali.

Sementara itu, ruang lingkup personal pada buku Y muncul sebanyak 26 UA dengan bab terbesar adalah bab Ruang Lingkup Biologi (7 UA) dan bab terkecil adalah bab Archaeobacteria dan Eubacteria, Jamur (Fungi), Keanekaragaman Hayati, dan Dunia Tumbuhan (Plantae) dengan masing-masing 1 UA.

b. Aspek Konteks Lokal/Nasional

Dilihat dari tabel-tabel di atas, ruang lingkup lokal/nasional pada buku X muncul 51 UA, dengan bab yang paling banyak memunculkannya adalah bab Keanekaragaman Hayati (24 UA). Sebaliknya, bab yang paling sedikit muncul lingkup lokalnya adalah bab Ruang Lingkup Biologi, Archaeobacteria dan Eubacteria, dan Tumbuhan yang masing-masing 1 UA. Bab Protista tidak memunculkannya sama sekali.

Ruang lingkup lokal/nasional pada buku Y muncul sebesar 51 UA juga dengan bab terbesar adalah bab Keanekaragaman Hayati dengan 36 UA. Bab yang tidak memiliki ruang lingkup lokal adalah bab Virus,

Archaeobacteria dan Eubacteria, dan bab Dunia Tumbuhan (Plantae).

c. Aspek Konteks Global

Menurut tabel-tabel di atas, ruang lingkup global dalam buku X adalah muncul 54 UA, dan bab yang paling banyak memunculkannya adalah bab Hewan (30 UA). Sebaliknya, bab yang paling sedikit muncul lingkup globalnya adalah bab Jamur dan Tumbuhan dengan hanya 2 UA. Bab Ruang Lingkup Biologi tidak memunculkan konteks global ini.

Ruang lingkup global dalam buku Y muncul sebanyak 56 UA dengan bab terbesar juga adalah bab Dunia Hewan dengan 12 UA. Bab yang tidak memiliki lingkup global adalah bab Ruang Lingkup Biologi, Jamur (Fungi), dan Komponen Ekosistem.

d. Aspek Konteks Kesehatan dan Penyakit

Konteks pembahasan kesehatan dan penyakit banyak muncul pada buku X sebesar 22 UA. Konteks ini banyak dimiliki oleh bab Archaeobacteria dan Eubacteria serta bab Hewan (6 UA berturut-turut). Sebaliknya, bab yang tidak memiliki konteks pembahasan ini adalah bab Ruang Lingkup Biologi, Keanekaragaman Hayati, dan Tumbuhan.

Bidang pembahasan kesehatan dan penyakit pada buku Y muncul sebanyak 31 UA dengan bab terbesar adalah bab Virus dengan 11 UA. Bab yang tidak memiliki pembahasan ini adalah bab Jamur (Fungi), Keanekaragaman Hayati, Dunia Tumbuhan (Plantae), dan Komponen Ekosistem.

e. Aspek Konteks Sumber Daya Alam

Konteks pembahasan sumber daya alam pada buku X berjumlah 94 UA. Konteks ini terutama dimiliki oleh bab Hewan (46 UA). Sebaliknya, bab yang tidak memiliki konteks sumber daya alam ini adalah bab Virus.

Bidang pembahasan sumber daya alam pada buku Y muncul sebesar 65 UA dengan bab terbesar dimiliki oleh bab Keanekaragaman Hayati (29 UA). Selain itu, bab yang tidak memiliki pembahasan ini adalah bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup.

f. Aspek Konteks Kualitas Lingkungan

Konteks pembahasan kualitas lingkungan pada buku X berjumlah 33 UA. Konteks ini banyak muncul dalam bab Ekosistem dengan 19 UA. Sebaliknya, bab yang tidak memiliki konteks sumber daya alam ini adalah bab Ruang Lingkup Biologi, Virus, Jamur, dan Tumbuhan.

Bidang pembahasan kualitas lingkungan pada buku Y muncul sebanyak 30 UA dengan bab terbesar dimiliki oleh bab Keanekaragaman Hayati (18 UA). Selain itu, bab yang tidak memiliki pembahasan ini adalah bab Ruang Lingkup Biologi, Virus, Archaeobacteria dan Eubacteria, Protista, Dunia Tumbuhan (Plantae), dan Dunia Hewan (Animalia).

g. Aspek Konteks Bahaya

Konteks pembahasan mengenai bahaya pada buku X tidak muncul. Sementara itu, pada buku Y hanya muncul pada bab Dunia Hewan (Animalia) serta Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup, berturut-turut 1 dan 2 UA.

h. Aspek Konteks Batas Sains dan Teknologi

Konteks pembahasan batas sains dan teknologi pada buku X berjumlah 2 UA yang hanya terdapat pada bab Ruang Lingkup Biologi. Selain itu, konteks ini pada buku Y juga terdapat pada bab Ruang Lingkup Biologi dengan 4 UA.

2. Aspek Kompetensi

Kemunculan aspek kompetensi pada buku X (Kurikulum 2006/KTSP) ini dapat dilihat pada Tabel 4.4 berikut ini.

Tabel 4.4 Kemunculan Aspek Kompetensi Literasi Sains Buku Kurikulum 2006 (KTSP)

Bab	Komponen Aspek Kompetensi						Jumlah Kemunculan Total	
	Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah (B1)		Evaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah (B2)		Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah (B3)			
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
1. Ruang Lingkup Biologi	5	2,8	2	5,3	3	6,5	10	3,9
2. Virus	14	8	1	2,6	4	8,7	19	7,3
3. Archaeobacteria & Eubacteria	13	7,4	2	5,3	5	10,9	20	7,7
4. Protista	13	7,4	4	10,5	4	8,7	21	8,1
5. Jamur	8	4,6	6	15,8	2	4,3	16	6,2
6. Keanekaragaman Hayati	20	11,4	7	18,4	12	26,1	39	15,1
7. Tumbuhan	6	3,4	4	10,5	2	4,3	12	4,6
8. Hewan	53	30,3	8	21,1	9	19,6	70	27
9. Ekosistem	43	24,6	4	10,5	5	10,9	52	20,1
Jumlah	175	100	38	100	46	100	259	100

Aspek kompetensi yang paling besar adalah pembahasan pada bab Hewan yang mencapai 27% di antara delapan bab lainnya dengan jumlah unit analisis adalah 70 unit. Sebaliknya aspek kompetensi terkecil dimiliki oleh bab Ruang Lingkup Biologi sebesar 3,9% dengan unit analisis berjumlah 10 unit. Aspek kompetensi dalam buku ini berturut-turut dari yang terbesar sampai yang terkecil adalah Hewan – Ekosistem – Keanekaragaman Hayati – Protista – Archaeobacteria dan Eubacteria – Virus – Jamur – Tumbuhan – Ruang Lingkup Biologi.

Sementara itu, kemunculan aspek kompetensi pada buku Y (Kurikulum 2013) dijabarkan pada Tabel 4.5 berikut ini.

Tabel 4.5 Kemunculan Aspek Kompetensi Literasi Sains Buku Kurikulum 2013

Bab	Komponen Aspek Kompetensi						Jumlah Kemunculan Total	
	Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah (B1)		Evaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah (B2)		Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah (B3)			
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
1. Ruang Lingkup Biologi	5	3,8	2	11,8	4	15,4	11	6,4
2. Virus	9	7	-	-	-	-	9	5,2

Bab	Komponen Aspek Kompetensi						Jumlah Kemunculan Total	
	Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah (B1)		Evaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah (B2)		Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah (B3)			
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
3. Archaeobacteria & Eubacteria	17	13,1	1	5,9	3	11,5	21	12,1
4. Protista	7	5,4	1	5,9	1	3,8	9	5,2
5. Jamur (Fungi)	15	11,5	1	5,9	-	-	16	9,2
6. Keanekaragaman Hayati	14	10,8	4	23,5	7	27	25	14,5
7. Dunia Tumbuhan (Plantae)	2	1,5	3	17,6	7	27	12	6,9
8. Dunia Hewan (Animalia)	20	15,4	3	17,6	1	3,8	24	13,9
9. Komponen Ekosistem	29	22,3	2	11,8	2	7,7	33	19,1
10. Pencemaran & Pelestarian Lingkungan Hidup	12	9,2	-	-	1	3,8	13	7,5
Jumlah	130	100	17	100	26	100	173	100

Aspek kompetensi yang paling banyak terdapat pada bab Komponen Ekosistem yang mencapai 19,1% di antara sembilan bab lainnya dengan unit analisis sebanyak 33 unit. Sebaliknya, aspek kompetensi yang terkecil dimiliki oleh dua bab, yakni bab Virus dan Protista yang masing-masing hanya 5,2% dengan unit analisis berjumlah 9 unit. Aspek kompetensi dalam buku ini berturut-turut dari yang terbesar sampai yang terkecil adalah Komponen Ekosistem – Keanekaragaman Hayati – Dunia Hewan (Animalia) – Archaeobacteria dan Eubacteria – Jamur (Fungi) – Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup – Dunia Tumbuhan (Plantae) – Ruang Lingkup Biologi – Virus dan Protista. Komponen aspek kompetensi ini dijabarkan pada uraian berikut.

Aspek kompetensi ini terdiri dari tiga kompetensi, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah (Kompetensi 1/B1), evaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (Kompetensi 2/B2), serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (Kompetensi 3/B3). Aspek kompetensi ini dapat dijabarkan indikator-indikatornya pada uraian berikut.

a. Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah (Kompetensi 1/B1)**1) Buku X**

Kompetensi pada buku X ini dianalisis dari bab Ruang Lingkup Biologi sampai bab Ekosistem. Bab Hewan adalah yang paling banyak memunculkan kompetensi ini, yaitu sebesar 30,3% dengan jumlah unit analisis 53 unit, sedangkan yang paling sedikit kemunculannya adalah bab Ruang Lingkup Biologi yang sebesar 2,8% dengan unit analisis 5 unit. Dengan demikian, urutan bab dengan indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah dari yang terbesar hingga yang terkecil, yaitu Hewan – Ekosistem – Keanekaragaman Hayati – Virus – Archaeobacteria dan Eubacteria serta Protista – Jamur – Tumbuhan – Ruang Lingkup Biologi. Bab Archaeobacteria dan Eubacteria serta Protista memiliki skor perolehan kemunculan yang sama, yaitu 7,4% dengan jumlah unit analisis 13 unit.

Indikator aspek kompetensi ini dimiliki paling banyak oleh bab Hewan di mana di dalamnya dijabarkan proses-proses alami dan fenomena yang terjadi di alam seperti regenerasi organ tubuh, infeksi cacing, siklus hidup, kerusakan terumbu karang, penyebaran penyakit, zat anti koagulan pada lintah, munculnya cacing wawo pada waktu-waktu tertentu, pembentukan mutiara, dan lain-lain. Semua fenomena alam yang meliputi aspek-aspek seperti hakikat Biologi, organisasi seluler, dan proses yang terjadi dalam tubuh makhluk hidup, memerlukan kemampuan analitis untuk menjelaskan fenomena terkait peristiwa alam sekitar (Mahmuddin, 2013).

Selain menjelaskan fenomena secara ilmiah, kompetensi ini juga ditandai dengan membuat model ilmiah standar sebagai representasi sederhana untuk menjelaskan fenomena yang dimaksud (OECD, 2013). Dalam buku ini, siswa diminta membuat skema atau gambar yang menjelaskan siklus hidup suatu organisme, di mana tiap filum hewan memiliki siklus yang berbeda-beda. Skema ini merupakan gambaran yang merepresentasikan fenomena siklus hidup pada hewan.

2) Buku Y

Pada buku Y, bab Komponen Ekosistem merupakan bab yang paling banyak memunculkan kompetensi ini, yaitu sebesar 22,3% dengan jumlah unit analisis 29 unit, sedangkan yang paling sedikit kemunculannya adalah bab Dunia Tumbuhan (Plantae) yang sebesar 1,5% dengan unit analisis 2 unit. Dengan demikian, urutan bab dengan indikator menjelaskan fenomena secara ilmiah ini dari yang terbesar hingga yang terkecil, yaitu Komponen Ekosistem – Dunia Hewan (Animalia) – Archaeobacteria dan Eubacteria – Jamur (Fungi) – Keanekaragaman Hayati – Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup – Virus – Protista – Ruang Lingkup Biologi – Dunia Tumbuhan (Plantae).

Indikator aspek kompetensi ini muncul paling banyak pada bab Komponen Ekosistem di mana di dalamnya dideskripsikan peristiwa hubungan yang terjadi antarspesies seperti predasi, kompetisi, mutualisme, dan sebagainya. Selain itu, adanya pembahasan mengenai dinamika komunitas seperti suksesi primer dan sekunder yang menuntut siswa untuk mampu mendeskripsikan fenomena dan memprediksi kemungkinan perubahan ketika dihadapkan pada situasi tertentu (OECD, 2013). Apalagi ketika siswa dihadapkan pada pertanyaan untuk menentukan interaksi yang terjadi pada sekelompok organisme yang ditemuinyadi suatu lingkungan. Hal ini tentu membutuhkan lebih dari kemampuan mengingat dan menggunakan pengetahuan konten (OECD, 2013) yang dimiliki oleh siswa.

b. Evaluasi dan Merancang Penyelidikan Ilmiah (Kompetensi 2/B2)

1) Buku X

Indikator aspek ini, pada buku X paling banyak muncul pada pembahasan mengenai hewan dengan jumlah unit analisis 8 unit dan persentase kemunculan 21,1%; sedangkan yang paling sedikit adalah pembahasan tentang virus sebesar 2,6% dengan unit analisis hanya 1 unit. Urutan bab buku yang berisi kompetensi ini berturut-turut dari

yang terbesar ke yang terkecil, yakni Hewan – Keanekaragaman Hayati – Jamur – Protista, Tumbuhan, dan Ekosistem – Ruang Lingkup Biologi, Archaeobacteria dan Eubacteria – Virus. Bab Protista, Tumbuhan, dan Ekosistem memiliki skor yang sama, yaitu 10,5% dengan unit analisisnya 4 unit. Selain itu, bab Ruang Lingkup Biologi serta bab Archaeobacteria dan Eubacteria juga memiliki skor yang sama 5,3% dengan jumlah unit analisis 2 unit.

Bab Hewan pun termasuk pula terbanyak mempunyai kompetensi ini di dalamnya karena terdapat banyak kegiatan-kegiatan pengamatan hewan sebagai salah satu bentuk kegiatan eksperimen sekaligus evaluasi berdasarkan teori dalam bab yang telah dijabarkan. Selain itu, terdapat pula kegiatan di luar kelas dalam rangka melakukan penyelidikan ilmiah mengenai penyakit infeksi oleh cacing di rumah sakit, puskesmas, dan rumah potong hewan. Salah satu indikator kompetensi ini adalah mengumpulkan data dengan observasi dan eksperimen baik di laboratorium maupun di lapangan (OECD, 2013).

2) Buku Y

Dalam buku Y, komponen ini paling banyak muncul pada pembahasan mengenai Keanekaragaman Hayati dengan jumlah unit analisis 4 unit dan persentase kemunculan 23,5%; sedangkan yang paling sedikit ada tiga bab, yaitu Archaeobacteria dan Eubacteria, Protista, serta Jamur (Fungi) yang masing-masingnya sebesar 5,9% dengan unit analisis hanya 1 unit. Urutan bab buku yang berisi kompetensi ini berturut-turut dari yang terbesar ke yang terkecil, yakni Keanekaragaman Hayati – Dunia Tumbuhan (Plantae), Dunia Hewan (Animalia) – Ruang Lingkup Biologi, Komponen Ekosistem – Archaeobacteria dan Eubacteria, Protista, Jamur (Fungi). Bab Virus serta bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup tidak memunculkan kompetensi ini sama sekali.

Bab Keanekaragaman Hayati banyak memunculkan kompetensi ini karena di dalamnya terdapat kegiatan *hands-on* untuk menyelidiki

tingkat keanekaragaman hayati di lingkungan sekitar kita, mengelompokkan organisme perairan berdasarkan jenisnya, mendata barang-barang yang terbuat dari keanekaragaman hayati, serta menyelidiki spesies yang terancam punah di Indonesia. Salah satu indikator aspek ini adalah menilai penyelidikan ilmiah dan mengusulkan cara menangani pertanyaan ilmiah (OECD, 2013). Bab Keanekaragaman Hayati ini telah menunjukkan cara menangani pertanyaan ilmiah yang diajukan dengan melakukan kegiatan *hands-on* yang terdapat dalam buku analisis.

c. Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah (Kompetensi 3/B3)

1) Buku X

Di dalam buku X, kompetensi yang ketiga dari aspek ini terbanyak berada pada bab Keanekaragaman Hayati dengan persentase kemunculan 26,1% dan unit analisis berjumlah 12 unit. Sebaliknya, bab yang memiliki kompetensi terkecil berada pada bab Jamur dan Tumbuhan, di mana keduanya sama-sama hanya memiliki unit analisis 2 unit dengan persentase kemunculan 4,3%. Urutan bab buku dari yang terbesar ke yang terkecil adalah Keanekaragaman Hayati – Hewan – Archaeobacteria dan Eubacteria serta Ekosistem – Virus dan Protista – Ruang Lingkup Biologi – Jamur dan Tumbuhan. Bab yang memiliki skor yang sama adalah bab Archaeobacteria dan Eubacteria serta Ekosistem, yakni 10,9% dengan unit analisis 5 unit. Selain itu, bab yang juga memiliki skor sama adalah bab Virus dan Protista (8,7% dengan 4 unit analisis) serta bab Jamur dan Tumbuhan (4,3% dengan 2 unit analisis).

Kompetensi ini muncul paling banyak pada bab Keanekaragaman Hayati. Hal ini dikarenakan ditampilkan wacana mengenai bukti ilmiah peningkatan produksi minyak sawit yang bisa dimanfaatkan sebagai bahan bakar alternatif serta adanya pertanyaan-pertanyaan yang berdasarkan data yang diperoleh dari kegiatan observasi dan laboratorium. Selain itu adanya kegiatan mengakses informasi ilmiah

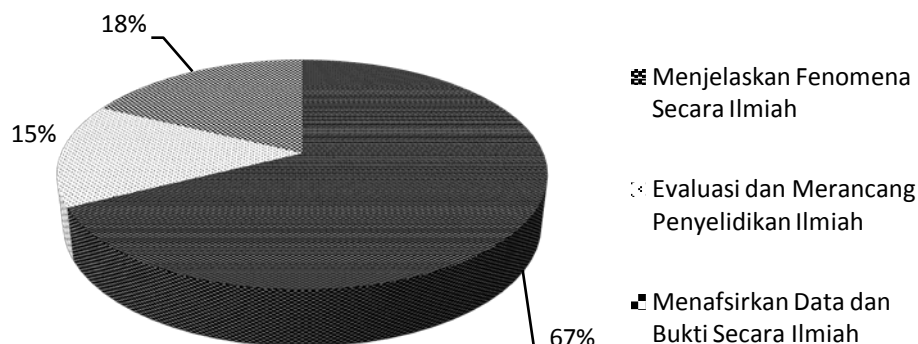
untuk kemudian ditarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah (OECD, 2013). Dalam hal ini, siswa diminta menggali informasi mengenai 6 daerah biogeografi di dunia dan di Indonesia. Siswa kemudian diminta membuat laporan berdasarkan hasil informasi yang diperoleh menurut kata-kata sendiri menggunakan representasi lain yang sesuai. Menurut Depdiknas (dalam Mahmuddin, 2013) salah satu tujuan pembelajaran Biologi adalah mengembangkan pengalaman siswa untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan dan pengamatan serta mengkomunikasikan hasilnya secara lisan dan tertulis.

2) Buku Y

Pada buku Y, kompetensi ketiga dari aspek ini terbanyak dimiliki oleh dua bab, yakni Keanekaragaman Hayati dan Dunia Tumbuhan (Plantae). Keduanya sama-sama mempunyai persentase kemunculan 27% dan unit analisis berjumlah 7 unit. Sementara itu, bab yang memiliki kompetensi terkecil dimiliki oleh tiga bab, yaitu Protista, Dunia Hewan (Animalia), serta Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup, di mana masing-masingnya mempunyai hanya 1 unit analisis dengan kemunculannya 3,8%. Bab yang tidak memunculkan kompetensi ini adalah bab Virus dan Jamur (Fungi).

Kompetensi ini muncul paling banyak pada bab Keanekaragaman Hayati dan Dunia Tumbuhan (Plantae). Hal ini dikarenakan adanya kegiatan menafsirkan data dan menarik kesimpulan dengan tepat (OECD, 2013). Pada bab Keanekaragaman Hayati terlihat pada pertanyaan dalam kegiatan *hands-on* dalam rangka menentukan tingkat keanekaragaman hayati, di mana siswa harus menarik kesimpulan berdasarkan data, apakah ada persamaan dan perbedaan ciri abiotik dan biotik pada ekosistem yang diamati? Selain itu pada bab Dunia Tumbuhan (Plantae), terlihat pada kegiatan *hands-on* untuk menentukan ciri-ciri tumbuhan lumut dan paku serta tumbuhan berbiji berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan oleh siswa.

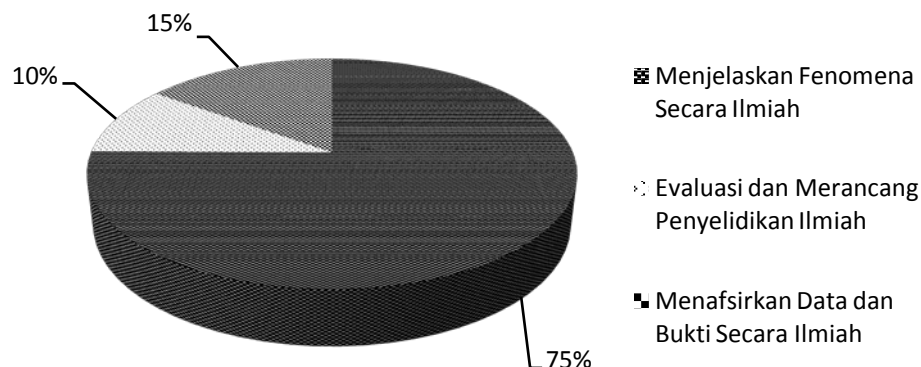
Dengan demikian, aspek kompetensi literasi sains pada buku X, yakni buku Kurikulum 2006/KTSP dapat dilihat ruang lingkungnya pada Gambar 4.1 berikut ini.



Gambar4.1 Kemunculan AspekKompetensiLiterasi Sains BukuX

Bab Hewan merupakan bab yang paling banyak memunculkan aspek kompetensi dikarenakan di dalamnya dibahas peristiwa-peristiwa alam yang melibatkan hewan-hewan tertentu serta kegiatan percobaan pengamatan. Kemunculannya juga banyak mengingat banyaknya kelompok film hewan yang dijabarkan. Sebaliknya, bab Ruang Lingkup Biologi memiliki kemunculan aspek kompetensi terkecil karena bab ini lebih menjelaskan karakteristik Biologi dan cara-cara, teknik, metode, dan prosedur dalam melakukan penelitian ilmiah.

Aspek kompetensi literasi sains pada buku Kurikulum 2013 sebagai buku Y dapat dilihat proporsi ruang lingkungnya pada Gambar 4.2 berikut ini.



Gambar4.2 Kemunculan AspekKompetensiLiterasi Sains BukuY

Bab Komponen Ekosistem merupakan bab yang paling banyak memunculkan aspek kompetensi dikarenakan di dalamnya dibahas mengenai fenomena interaksi antarspesies dalam ekosistem, seperti predasi, kompetisi, mutualisme, serta perubahan yang terjadi dalam ekosistem tersebut. Sebaliknya, bab Virus dan Protista memiliki kemunculan aspek kompetensi terkecil karena bab ini lebih banyak menjelaskan konsep dan teori mengenai karakteristik virus dan protista, seperti ciri-ciri tubuh, cara reproduksi, dan peranannya dalam kehidupan.

3. Aspek Pengetahuan

Kemunculan aspek pengetahuan dalam buku X (Kurikulum 2006/KTSP) ini dapat dilihat pada Tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6 Kemunculan Aspek Pengetahuan Literasi Sains Buku Kurikulum 2006 (KTSP)

Bab	Komponen Aspek Pengetahuan						Jumlah Kemunculan Total	
	Pengetahuan Konten (C1)		Pengetahuan Prosedural (C2)		Pengetahuan Epistemik (C3)			
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
1. Ruang Lingkup Biologi	11	1,1	15	34,9	12	10,9	38	3,4
2. Virus	54	5,6	1	2,3	6	5,5	61	5,4
3. Archaeobacteria & Eubacteria	69	7,1	4	9,3	9	8,2	82	7,3
4. Protista	108	11,2	-	-	13	11,8	121	10,8
5. Jamur	48	5	1	2,3	11	10	60	5,4
6. Keanekaragaman Hayati	79	8,2	10	23,3	22	20	111	9,9
7. Tumbuhan	74	7,6	-	-	7	6,4	81	7,2
8. Hewan	443	45,7	7	16,3	27	24,5	477	42,6
9. Ekosistem	82	8,5	5	11,6	3	2,7	90	8
Jumlah	968	100	43	100	110	100	1121	100

Aspek pengetahuan terbesar muncul paling banyak pada bab Hewan dengan persentase 42,6% di antara delapan bab lainnya dan jumlah unit analisisnya adalah 477 unit. Sebaliknya, aspek pengetahuan terkecil terdapat pada bab Ruang Lingkup Biologi sebesar 3,4% dengan unit analisis berjumlah 38 unit. Aspek pengetahuan di dalam buku ini berturut-turut dari yang terbesar sampai yang terkecil adalah Hewan – Protista – Keanekaragaman Hayati –

Ekosistem – Archaeobacteria dan Eubacteria – Tumbuhan – Virus – Jamur – Ruang Lingkup Biologi.

Kemunculan aspek pengetahuan pada buku Y (Kurikulum 2013) dapat dilihat pada Tabel 4.7 di bawah ini.

Tabel 4.7 Kemunculan Aspek Pengetahuan Literasi Sains Buku Kurikulum 2013

Bab	Komponen Aspek Pengetahuan						Jumlah Kemunculan Total	
	Pengetahuan Konten (C1)		Pengetahuan Prosedural (C2)		Pengetahuan Epistemik (C3)			
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
1. Ruang Lingkup Biologi	36	3,7	56	56,6	29	26,6	121	10,3
2. Virus	86	8,9	5	5,1	4	3,8	95	8,1
3. Archaeobacteria & Eubacteria	105	10,8	3	3	14	12,8	122	10,4
4. Protista	106	10,9	1	1	8	7,3	115	9,8
5. Jamur (Fungi)	78	8	2	2	14	12,8	94	8
6. Keanekaragaman Hayati	65	6,7	-	-	16	14,7	81	6,9
7. Dunia Tumbuhan (Plantae)	133	13,7	-	-	10	9,2	143	12,1
8. Dunia Hewan (Animalia)	232	24	1	1	14	12,8	247	20,9
9. Komponen Ekosistem	89	9,2	1	1	-	-	90	7,6
10. Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup	40	4,1	30	30,3	-	-	70	5,9
Jumlah	970	100	99	100	109	100	1178	100

Aspek pengetahuan pada buku ini muncul paling banyak pada bab Dunia Hewan (Animalia) dengan persentase 20,9% di antara sembilan bab lainnya dan jumlah unit analisisnya adalah 247 unit. Sebaliknya, aspek pengetahuan terkecil terdapat pada bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup sebesar 5,9% dengan unit analisis berjumlah 70 unit. Aspek pengetahuan di dalam buku ini berturut-turut dari yang terbesar sampai yang terkecil adalah Dunia Hewan (Animalia) – Dunia Tumbuhan (Plantae) – Archaeobacteria dan Eubacteria – Ruang Lingkup Biologi – Protista – Virus – Jamur (Fungi) – Komponen Ekosistem – Keanekaragaman Hayati – Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup.

Aspek pengetahuan literasi sains terdiri dari tiga pengetahuan, yaitu pengetahuan konten (C1), pengetahuan prosedural (C2), dan pengetahuan

epistemik (C3).Aspek pengetahuan ini dijabarkan komponen-komponennya pada uraian berikut.

a. Pengetahuan Konten (C1)

1) Buku X

Pengetahuan konten terbesar dalam buku X terdapat pada bab Hewan sebesar 45,7% dengan unit analisis sebanyak 443 unit, sedangkan yang terkecil adalah bab Ruang Lingkup Biologi sebesar 1,1% dengan unit analisis berjumlah 11 unit. Urutan bab kemunculan pengetahuan konten dari yang terbesar hingga yang terkecil, yaitu Hewan – Protista – Ekosistem – Keanekaragaman Hayati – Tumbuhan – Archaeobacteria dan Eubacteria – Virus – Jamur – Ruang Lingkup Biologi.

Bab Hewan merupakan bab yang banyak memunculkan aspek pengetahuan, terutama pengetahuan kontennya. Hal ini karena di dalamnya dipaparkan konsep organisme tiap anggota filum dan fakta-fakta yang saling berkaitan. Konsep dan fakta ini merupakan kunci sains yang dibutuhkan untuk memahami fenomena alam (OECD, 2013). Sebaliknya, bab yang sangat sedikit memunculkan pengetahuan ini adalah bab Ruang Lingkup Biologi. Hal ini karena bab Ruang Lingkup Biologi mengutamakan menjelaskan prosedur dalam memecahkan persoalan Biologi.

2) Buku Y

Pengetahuan konten terbesar pada buku Y ada dalam bab Dunia Hewan (Animalia) sebesar 24% dengan unit analisis sebanyak 232 unit, sedangkan yang terkecil adalah bab Ruang Lingkup Biologi sebesar 3,7% dengan unit analisis berjumlah 36 unit. Urutan bab kemunculan pengetahuan konten dari yang terbesar hingga yang terkecil, yaitu Dunia Hewan (Animalia) – Dunia Tumbuhan (Plantae) – Protista – Archaeobacteria dan Eubacteria – Komponen Ekosistem – Virus – Jamur (Fungi) – Keanekaragaman Hayati – Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup – Ruang Lingkup Biologi.

Komponen aspek pengetahuan ini dimiliki paling banyak oleh bab Dunia Hewan (Animalia). Seperti yang telah diungkapkan sebelumnya, hal ini karena bab ini banyak memaparkan konsep dan fakta tentang dunia hewan, seperti ciri-cirinya, struktur tubuh, dan cara hidup yang merupakan kunci utama pengetahuan sains (OECD, 2013) tentang hewan. Sebaliknya, bab yang paling sedikit memunculkan pengetahuan ini adalah bab Ruang Lingkup Biologi. Hal ini karena bab ini berfokus pada langkah-langkah melakukan penelitian ilmiah yang merupakan pengetahuan prosedural.

b. Pengetahuan Prosedural (C2)

1) Buku X

Buku X memiliki pengetahuan prosedural terbesar yang terdapat pada pembahasan mengenai Ruang Lingkup Biologi, yaitu sebesar 34,9% dengan unit analisis sebanyak 15 unit. Pengetahuan prosedural terkecil ada pada bab Virus dan bab Jamur yang hanya memiliki 1 unit analisis dan persentase kemunculan 2,3%. Urutan bab kemunculan pengetahuan ini dari yang terbesar sampai terkecil adalah Ruang Lingkup Biologi – Keanekaragaman Hayati – Hewan – Ekosistem – Archaeobacteria dan Eubacteria – Virus dan Jamur. Bab Virus dan Jamur memiliki jumlah unit analisis yang sama, yaitu 1 unit dan persentase 2,3%. Bab Protista dan Tumbuhan tidak memiliki pengetahuan prosedural sama sekali.

Bab Ruang Lingkup Biologi unggul dalam memunculkan pengetahuan prosedural ini. Bab ini memberikan pengetahuan penting tentang cara memecahkan masalah dengan metode ilmiah serta langkah-langkah standar dalam melakukan penelitian ilmiah. Menurut OECD(2013), pengetahuan prosedural memberikan cara dan metode yang digunakan untuk membentuk pengetahuan ilmiah/konten, dan bab Ruang Lingkup Biologi telah menyediakannya.

2) Buku Y

Pengetahuan prosedural buku Y terbesar terdapat pada pembahasan mengenai Ruang Lingkup Biologi, yaitu sebesar 56,6% dengan unit analisis sebanyak 56 unit. Pengetahuan prosedural terkecil ada pada tiga pada, yaitu bab Protista, Dunia Hewan (Animalia), dan Komponen Ekosistem yang hanya memiliki 1 unit analisis dan persentase kemunculan 1%. Urutan bab kemunculan pengetahuan ini dari yang terbesar sampai terkecil adalah Ruang Lingkup Biologi – Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup – Virus – Archaeobacteria dan Eubacteria – Jamur (Fungi) – Protista, Dunia Hewan (Animalia), dan Komponen Ekosistem. Bab Keanekaragaman Hayati dan Dunia Tumbuhan (Plantae) tidak memunculkan pengetahuan prosedural sama sekali.

Pengetahuan prosedural terbesar terdapat pada pembahasan mengenai Ruang Lingkup Biologi. Hal ini terlihat pada banyaknya subbab yang menjelaskan prosedur penelitian ilmiah. Subbab tersebut antara lain subbab Melakukan Penelitian dan Percobaan Biologi Sederhana, Bekerja di Laboratorium, dan Membuat Laporan Praktikum, di mana di dalamnya dijabarkan prosedur standar yang ilmuwan gunakan untuk penyelidikan ilmiah. Menurut OECD(2013), pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan mengenai berbagai cara dan metode yang digunakan untuk membentuk dan membuktikan suatu pengetahuan ilmiah.

c. Pengetahuan Epistemik (C3)

1) Buku X

Bab dalam buku X yang memiliki pengetahuan epistemik terbanyak adalah bab Hewan sebesar 24,5% dengan unit analisis 27 unit dan yang terkecil adalah bab Ekosistem sebesar 2,7% dengan unit analisis sebanyak 3 unit. Berturut-turut bab yang mempunyai pengetahuan epistemik terbesar sampai terkecil, yaitu Hewan –

Keanekaragaman Hayati – Protista – Ruang Lingkup Biologi – Jamur – Archaeobacteria dan Eubacteria – Tumbuhan – Virus – Ekosistem.

Pengetahuan ini paling banyak muncul pada bab Hewan. Hal ini dikarenakan selain karena jumlah pemaparannya yang banyak, adalah karena bab ini mengungkapkan peranan positif dari masing-masing filum hewan beserta anggota kelompoknya. Peranan positif yang diyakini ini telah dibuktikan dalam banyak penelitian. Misalnya peranan sapi sebagai sumber pangan yang diyakini memiliki kandungan protein tinggi telah dibuktikan dalam banyak penelitian, walau ternyata daging ikanlah yang tertinggi kandungan proteinnya. Salah satu indikator pengetahuan ini adalah peranan ilmu pengetahuan dalam menangani isu-isu sosial (OECD, 2013) dan bab Hewan ini banyak memberikannya, karena dengan memahami pengetahuan tentang hewan, diharapkan dapat membantu mengatasi masalah pangan yang saat ini sangat terbatas.

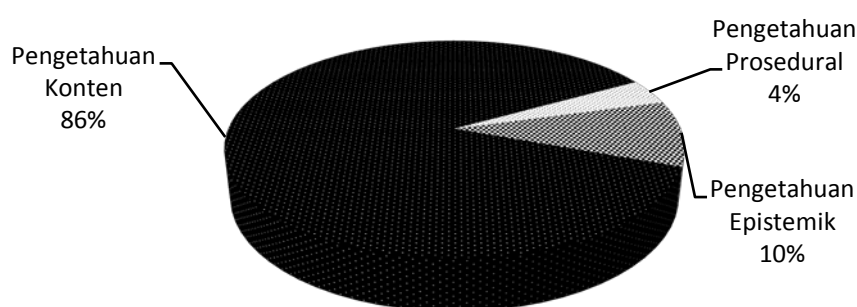
2) Buku Y

Bab pada buku Y yang memiliki pengetahuan epistemik terbanyak adalah bab Ruang Lingkup Biologi sebesar 26,6% dengan unit analisis 29 unit dan yang terkecil adalah bab Virus sebesar 3,8% dengan unit analisis sebanyak 4 unit. Berturut-turut bab yang mempunyai pengetahuan epistemik terbesar sampai terkecil, yaitu Ruang Lingkup Biologi – Keanekaragaman Hayati – Archaeobacteria dan Eubacteria, Jamur (Fungi), serta Dunia Hewan (Animalia) – Dunia Tumbuhan (Plantae) – Protista – Virus. Pengetahuan epistemik tidak muncul pada bab Komponen Ekosistem serta Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup.

Bab yang memiliki pengetahuan epistemik terbanyak adalah bab Ruang Lingkup Biologi. Bab ini menampilkan manfaat Biologi bagi manusia dan lingkungannya, kedudukan Biologi sebagai salah satu pengetahuan sains, penemuan produk Biologi oleh para ilmuwan, dan sistem klasifikasi makhluk hidup yang banyak diklaim oleh para

ilmuwan. OECD(2013) mengatakan bahwa pengetahuan epistemik lebih mengarah pada suatu keyakinan terhadap sains yang dibuktikan sebagai pemahaman terhadap pengetahuan ilmiah serta peran pengetahuan ilmiah tersebut terhadap kehidupan. Bab ini telah memberikan pengetahuan tentang peranan ilmu Biologi yang diyakini telah membantu masalah kehidupan.

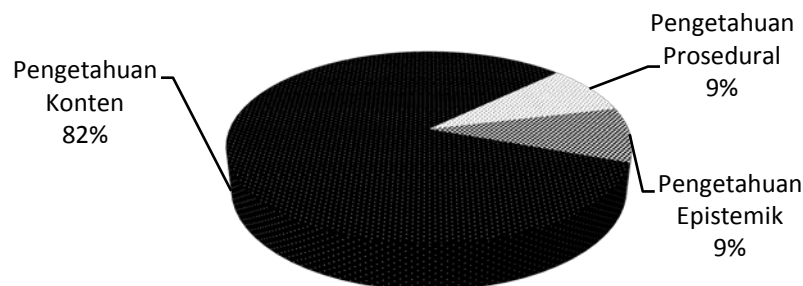
Dengan demikian, aspek pengetahuan literasi sains pada buku X atau buku Kurikulum 2006/KTSP, dapat dilihat proporsinya pada Gambar 4.3 berikut ini.



Gambar4.3 Kemunculan AspekPengetahuanLiterasi Sains BukuX

Bab Hewan merupakan bab yang paling banyak memunculkan aspek pengetahuan, bahkan paling banyak dibandingkan bab lainnya. Hal ini dikarenakan di dalamnya memaparkan ciri-ciri spesifik dari tiap filum hewan, mulai dari struktur tubuh, cara hidup, habitat, hingga peranannya bagi kehidupan. Sebaliknya, bab Ruang Lingkup Biologi mempunyai aspek pengetahuan terkecil dikarenakan bab ini cukup sedikit lingkup pembahasannya, walaupun aspek pengetahuan mendominasi bab ini.

Sementara itu, proporsi ruang lingkup aspek pengetahuan literasi sains pada buku Y atau buku Kurikulum 2013 dapat dilihat pada Gambar 4.4 berikut ini.



Gambar 4.4 Kemunculan Aspek Pengetahuan Literasi Sains Buku Y

Bab Dunia Hewan (Animalia) adalah yang paling banyak memunculkan aspek pengetahuan karena di dalamnya diungkapkan tentang fakta-fakta dan konsep-konsep dari tiap anggota kelompok hewan, yaitu invertebrata dan chordata. Sebaliknya, bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup adalah yang terkecil karena bab ini lebih banyak memaparkan upaya-upaya untuk melestarikan lingkungan hidup.

4. Aspek Sikap

Kemunculan aspek sikap dalam buku X (Kurikulum 2006/KTSP) ini dapat dilihat pada Tabel 4.8 di bawah ini.

Tabel 4.8 Kemunculan Aspek Sikap Literasi Sains Buku Kurikulum 2006 (KTSP)

Bab	Komponen Aspek Sikap						Jumlah Kemunculan Total	
	Minat Pada Sains dan Teknologi (D1)		Menilai Pendekatan Ilmiah Untuk Penyelidikan (D2)		Kesadaran Lingkungan (D3)			
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
1. Ruang Lingkup Biologi	-	-	-	-	1	2,9	1	2,1
2. Virus	1	9,1	-	-	-	-	1	2,1
3. Archaeobacteria & Eubacteria	1	9,1	-	-	-	-	1	2,1
4. Protista	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Jamur	-	-	-	-	-	-	-	-
6. Keanekaragaman Hayati	2	18,2	1	50	8	23,5	11	23,4
7. Tumbuhan	3	27,2	-	-	1	2,9	4	8,6
8. Hewan	2	18,2	1	50	4	11,9	7	14,9
9. Ekosistem	2	18,2	-	-	20	58,8	22	46,8
Jumlah	11	100	2	100	34	100	47	100

Aspek sikap paling banyak muncul dalam bab Ekosistem yang mencapai 46,8% dengan jumlah unit analisisnya 22 unit. Sebaliknya, yang paling sedikit muncul ada tiga bab, yaitu bab Ruang Lingkup Biologi, Virus, serta Archaeobacteria dan Eubacteria yang sama-sama sebesar 2,1% dengan unit analisisnya hanya 1 unit. Berturut-turut bab yang memiliki aspek sikap dari yang terbesar sampai yang terkecil, yakni Ekosistem – Keanekaragaman Hayati – Hewan – Tumbuhan – Ruang Lingkup Biologi, Virus, serta Archaeobacteria dan Eubacteria. Bab Protista dan Jamur tidak memunculkan aspek sikap sama sekali.

Selain itu, kemunculan aspek sikap pada buku Y (Kurikulum 2013) terlihat pada Tabel 4.9 di bawah ini.

Tabel 4.9 Kemunculan Aspek Sikap Literasi Sains Buku Kurikulum 2013

Bab	Komponen Aspek Sikap						Jumlah Kemunculan Total	
	Minat Pada Sains dan Teknologi (D1)		Menilai Pendekatan Ilmiah Untuk Penyelidikan (D2)		Kesadaran Lingkungan (D3)			
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
1. Ruang Lingkup Biologi	1	8,3	-	-	-	-	1	3,7
2. Virus	1	8,3	-	-	-	-	1	3,7
3. Archaeobacteria & Eubacteria	2	16,7	-	-	-	-	2	7,4
4. Protista	1	8,3	-	-	-	-	1	3,7
5. Jamur (Fungi)	2	16,7	-	-	-	-	2	7,4
6. Keanekaragaman Hayati	-	-	-	-	2	13,3	2	7,4
7. Dunia Tumbuhan (Plantae)	1	8,3	-	-	-	-	1	3,7
8. Dunia Hewan (Animalia)	-	-	-	-	-	-	-	-
9. Komponen Ekosistem	1	8,3	-	-	-	-	1	3,7
10. Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup	3	25	-	-	13	86,7	16	59,3
Jumlah	12	100	-	-	15	100	27	100

Aspek sikap paling banyak muncul dalam bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup yang mencapai 59,3% dengan jumlah unit analisisnya 16 unit. Urutan kedua terbanyak dengan kemunculan sebesar 7,4% dan 2 unit analisis yaitu bab Archaeobacteria dan Eubacteria, Jamur (Fungi), dan Keanekaragaman Hayati. Kemudian urutan terakhir adalah bab Ruang

Lingkup Biologi, Virus, Protista, Dunia Tumbuhan (Plantae), dan Komponen Ekosistem dengan persentase 3,7% dan 1 unit analisis. Hanya bab Dunia Hewan (Animalia) yang tidak memunculkan aspek sikap sama sekali.

Aspek sikap ini terdiri dari tiga komponen, yakni minat pada sains dan teknologi (Sikap 1/D1), menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan (Sikap 2/D2), dan kesadaran lingkungan (Sikap 3/D3). Aspek sikap ini dideskripsikan komponen-komponennya pada uraian berikut ini.

a. Minat Pada Sains dan Teknologi (Sikap 1/D1)

1) Buku X

Komponen minat pada sains dan teknologi dalam buku X ini hanya dimiliki oleh enam bab, berturut-turut dari yang terbesar kemunculannya sampai yang terkecil, yaitu Tumbuhan – Keanekaragaman Hayati, Hewan, dan Ekosistem – Virus serta Archaeobacteria dan Eubacteria, yang memiliki persentase kemunculan berturut-turut 27,2%; 18,2%; dan 9,1% dengan jumlah unit analisis berturut-turut 3, 2, dan 1 unit.

Bab Tumbuhan paling banyak memunculkan sikap ini. Hal ini karena adanya kegiatan sains di luar kelas seperti membuat herbarium dari golongan Gymnospermae dan Angiospermae. Dengan demikian, siswa diharapkan memiliki minat untuk mengenal dan mempelajari benda-benda (organisme) dan kejadian di lingkungan sekitar (Yudianto, 2005).

2) Buku Y

Komponen minat pada sains dan teknologi dalam buku Y ini paling banyak muncul pada bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup dengan persentase kemunculan 25% dan 3 unit analisis. Bab terbanyak kedua terdapat pada bab Archaeobacteria dan Eubacteria serta Jamur (Fungi) yang memiliki persentase kemunculan 16,7% dengan jumlah unit analisis 2 unit.

Komponen minat pada sains dan teknologi ini paling banyak muncul pada bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup. Hal

ini terlihat pada kegiatan *hands-on* di mana siswa diajak untuk mendaur ulang kertas dan limbah lainnya untuk menghasilkan produk yang bisa digunakan kembali, serta kegiatan membuat pupuk kompos. Menurut OECD(2013), salah satu indikator dari sikap ini adalah adanya aktivitas sains yang berorientasi masa depan. Membuat produk daur ulang dari limbah merupakan aktivitas yang berorientasi masa depan karena diharapkan dapat mengurangi jumlah sampah agar tidak makin mencemari lingkungan lebih lanjut.

b. Menilai Pendekatan Ilmiah untuk Penyelidikan (Sikap 2/D2)

1) Buku X

Komponen menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan buku X ini hanya dimiliki oleh dua bab saja, yaitu bab Keanekaragaman Hayati dan Hewan dengan persentase kemunculan masing-masing 50% dan dengan hanya 1 unit analisis.

Komponen menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan ini hanya dimiliki oleh dua bab saja, yaitu bab Keanekaragaman Hayati dan Hewan. Dalam bab Keanekaragaman Hayati, sikap ini muncul pada pertanyaan “jika ada keanekaragaman hayati yang hingga saat ini tidak bermanfaat, perlukan diadakan penelitian?”. Pada pertanyaan ini, siswa dihadapkan pada sikap yang harus diambil dalam rangka perlunya melakukan penyelidikan ilmiah. Hal ini merupakan komitmen terhadap pendekatan ilmiah untuk penyelidikan yang tepat (OECD, 2013).

2) Buku Y

Komponen menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan buku Y ini tidak muncul pada bab manapun. Dengan kata lain, buku Y ini tidak memberikan siswa gambaran untuk mengapresiasi penyelidikan ilmiah atau pentingnya suatu penelitian ilmiah sebagai fondasi untuk menyelesaikan masalah.

c. Kesadaran Lingkungan (Sikap 3/D3)

1) Buku X

Dalam buku X, komponen ini paling banyak muncul pada bahasan bab Ekosistem dengan persentase kemunculan 58,8% dan unit analisis berjumlah 20 unit dan yang paling sedikit muncul adalah bahasan bab Ruang Lingkup Biologi dan Tumbuhan yang masing-masing persentase kemunculannya 2,9% dengan 1 unit analisis.

Aspek sikap ini banyak dimiliki oleh bab Ekosistem dan Keanekaragaman Hayati. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, kedua bab ini banyak mengungkapkan ajakan untuk melindungi dan melestarikan lingkungan sekitar dan ekosistem lainnya. Dalam bab Ekosistem, terutama pada pembahasan mengenai etika dan pengelolaan lingkungan. Sementara itu, pada bab Keanekaragaman Hayati, aspek sikap ini terdapat pada pembahasan mengenai kegiatan manusia yang dapat melestarikan keanekaragaman hayati. Dengan demikian, kedua bab ini dapat memicu kecenderungan siswa untuk memulai perilaku ramah lingkungan yang merupakan salah satu indikator dari sikap kesadaran lingkungan ini (OECD, 2013).

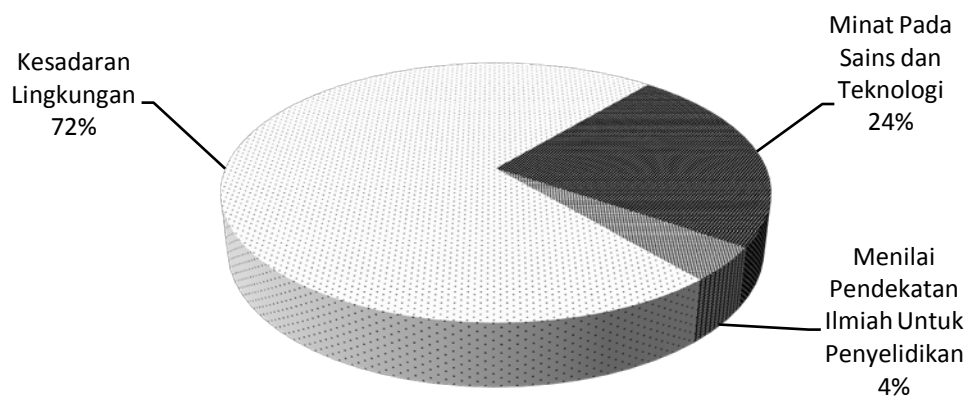
2) Buku Y

Pada buku Y, komponen sikap ini hanya muncul pada bahasan bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup serta Keanekaragaman Hayati dengan jumlah unit analisis berturut-turut 13 dan 2 unit serta persentase kemunculan masing-masing 86,7% dan 13,3%.

Komponen sikap ini hanya muncul pada bahasan bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup serta Keanekaragaman Hayati. Pada bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup, sikap ini terlihat pada subbab Penanganan Limbah, sedangkan pada bab Keanekaragaman Hayati terlihat pada subbab Usaha Pelestarian Keanekaragaman Hayati. Sikap kesadaran lingkungan ditandai dengan perhatian seseorang terhadap lingkungan dan kehidupan yang berkelanjutan serta kecenderungan untuk memulai perilaku ramah

lingkungan (OECD, 2013). Kedua bab ini telah mengajak siswa untuk menampilkan indikator dari aspek sikap tersebut.

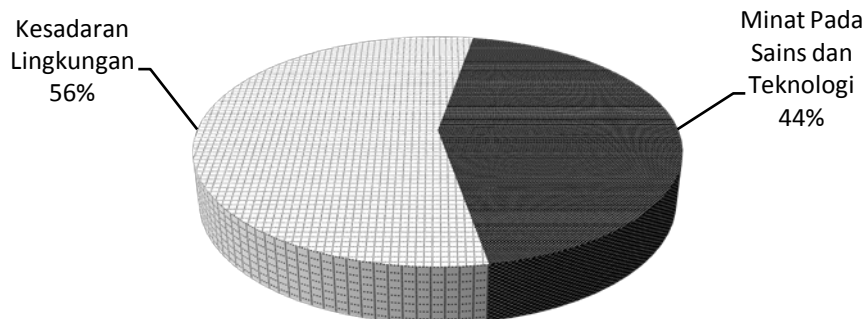
Dengan demikian, aspek sikap literasi sains yang muncul pada buku X ini, keseluruhan proporsinya dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut ini.



Gambar4.5 Kemunculan AspekSikapLiterasi Sains BukuX

Bab Ekosistem memunculkan aspek sikap terbanyak pada buku analisis ini dikarenakan di dalamnya banyak diungkapkan ajakan untuk mempelajari alam sekitar yang telah memberikan banyak manfaat untuk kehidupan dan ajakan untuk melindunginya dari kerusakan. Selain itu juga banyak pertanyaan mengenai bagaimana sikap yang harus ditunjukkan oleh siswa bila terjadi kerusakan lingkungan. Bab Keanekaragaman Hayati adalah bab terbesar kedua yang memunculkan aspek ini. Sama seperti bab Ekosistem, bab Keanekaragaman Hayati juga banyak mengungkapkan ajakan untuk melestarikan keanekaragaman hayati, terutama yang dimiliki oleh Indonesia. Sikap terhadap sains ini berperan penting karena akan membantu siswa mengembangkan kemampuannya lebih lanjut karena tujuan utama dari pendidikan sains adalah membantu siswa mengembangkan minatnya dalam sains dan mendukung penyelidikan ilmiah (Zuriyani, 2012). Dengan demikian, siswa tidak hanya dituntut untuk mengetahui konsep serta teori ekosistem dan keanekaragaman hayati saja, namun dituntut pula mempunyai sikap yang baik terhadap alam sebagai penerapan atas pengetahuan yang telah dimilikinya.

Sementara itu, aspek sikap literasi sains yang muncul pada buku Y ini, keseluruhan ruang lingkup proporsinya dapat dilihat pada Gambar 4.6 berikut ini.



Gambar 4.6 Kemunculan Aspek Sikap Literasi Sains Buku Y

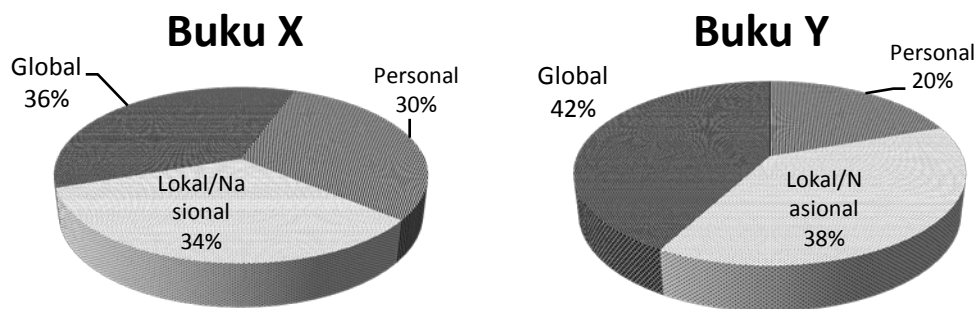
Aspek sikap paling banyak muncul dalam bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup. Bab ini menyampaikan ajakan untuk memperbaiki, melindungi, dan melestarikan lingkungan sekitar pada khususnya dan ekosistem pada khususnya. Hal ini sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran Biologi dari Depdiknas (dalam Mahmuddin, 2013) yakni meningkatkan kesadaran dan berperan serta dalam menjaga kelestarian lingkungan.

B. Perbedaan Ruang Lingkup Aspek Literasi Sains

Perbedaan ini bertujuan untuk mengetahui perbandingan ruang lingkup aspek literasi sains yang muncul pada buku X dan buku Y. Perbedaan ini meliputi aspek konteks, kompetensi, pengetahuan, dan sikap.

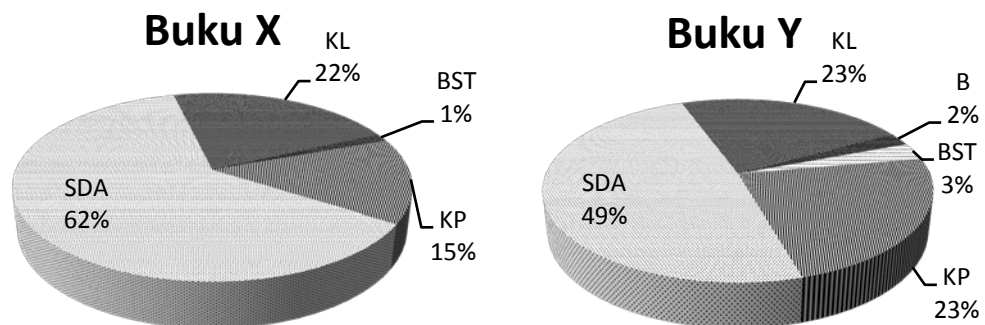
1. Aspek Konteks

Aspek konteks dalam buku ini dilihat dari kemunculannya pada bentuk wacana, soal, gambar, dan tugas. Perbedaan ini meliputi aspek konteks ruang lingkup dan bidang pembahasan. Perbedaan ruang lingkup ditampilkan dalam diagram pada Gambar 4.7 berikut ini.



Gambar 4.7 Perbandingan Proporsi Ruang Lingkup Aspek Konteks

Berdasarkan gambar di atas, dapat diketahui bahwa buku X lebih banyak memunculkan konteks personal (30%) dibandingkan buku Y (20%) menurut ruang lingkungannya. Namun sebaliknya, buku Y lebih banyak memunculkan konteks global (42%) dan lokal/nasional (38%) dibandingkan buku X (36% dan 34%). Selain itu, perbedaan dalam bidang pembahasan terlihat pada Gambar 4.8.



Gambar 4.8 Perbandingan Proporsi Bidang Pembahasan Aspek Konteks

KET:

A1=Aspek Konteks Personal

A2=Aspek Konteks Lokal/Nasional

A3=Aspek Konteks Global

KP = Kesehatan dan Penyakit

SDA= Sumber Daya Alam

KL = Kualitas Lingkungan

B = Bahaya

BST= Batas Sains &

teknologi

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa buku X hanya lebih banyak memunculkan satu bidang pembahasan, yaitu Sumber Daya Alam (62%). Sebaliknya, buku Y lebih unggul memunculkan bidang pembahasan Kualitas Lingkungan (23%), Batas Sains dan Teknologi (3%), Bahaya (2%), dan Kesehatan dan Penyakit (23%), dibandingkan pada buku X.

Aspek konteks pada PISA biasanya muncul pada soal-soal yang diajukan. Dalam penelitian ini, aspek konteks diamati tidak terbatas hanya pada soal,

namun pada seluruh komponen isi, yakni pada wacana dalam bentuk paragraf, gambar dan tabel terkait, serta kegiatan laboratorium dan aktivitas *hands-on* yang mendukung penerapan materi yang telah dikemukakan. Komponen-komponen ini merupakan unit analisis seperti yang dijabarkan oleh Chiappetta *et al.*, (1993).

Berdasarkan pengamatan pada Gambar 4.7 diketahui bahwa pada kedua buku mempunyai ruang lingkup global yang sama-sama mendominasi. Namun, pada buku Y, lingkup global ini lebih banyak muncul dibandingkan pada buku X. Hal ini karena pada buku Y lebih banyak menampilkan contoh-contoh tempat di dunia di mana bisa ditemukan fakta dan konsep yang dijabarkan dalam buku teks. Misalnya pada bab Protista, disebutkan tempat-tempat di luar Indonesia, di mana spesies-spesies Protista tertentu bisa ditemukan. Hal ini menjadi penting supaya siswa Indonesia bisa menambah wawasan mengenai habitat spesies Protista di dunia. Hal ini juga ditemukan pada bab-bab lainnya mengenai keanekaragaman hayati dan pengelompokan makhluk hidup, seperti bab tentang virus, bakteri, jamur, tumbuhan, dan hewan.

Buku teks cenderung bersifat umum dan komprehensif. Biasanya buku teks ditulis untuk siswa seluruh Indonesia. Dengan demikian, bahasan yang terdapat di dalamnya bersifat umum, yang berlaku di seluruh pelosok tanah air dan di dunia. Hal inilah yang menyebabkan bahwa pembahasan mengenai kekhususan sesuatu daerah tidak dapat disajikan dengan memadai (Subiyanto, 1988).

Sebaliknya, ruang lingkup personal pada kedua buku memiliki proporsi yang paling kecil. Hal ini menyebabkan siswa kurang dilibatkan dalam pembelajaran terkait. Namun, sebagai gantinya, ruang lingkup lokal/nasional sudah cukup memberikan siswa gambaran konteks keberadaan suatu organisme yang berada di daerah-daerah di Indonesia atau mungkin di lingkungan sekitar siswa itu sendiri. Hal ini sesuai berdasarkan penelitian oleh Ramli (2012) mengenai pengetahuan adat, bahwa siswa akan lebih memahami sains modern yang muncul dari pemahamannya terhadap pengetahuan lokal di

daerahnya masing-masing mengingat Indonesia memiliki keberagaman budaya, etnis, dan kekayaan alam.

Dalam konteks bidang pembahasan pun kedua buku ini memiliki bahasan mengenai sumber daya alam yang utama. Menurut Mahmuddin (2013) Biologi merupakan pelajaran yang termasuk dalam rumpun ilmu pengetahuan alam. Dengan objek kajian utamanya adalah makhluk hidup, Biologi diharapkan dapat memanfaatkan makhluk hidup sebagai sumber daya alam yang dapat membantu kehidupan manusia dan melestarikan lingkungan dan alam sekitar. Pada kedua buku, makhluk hidup yang dibahas untuk dapat digali potensi sumber daya alamnya adalah virus, bakteri, protista, jamur, tumbuhan, dan hewan. Hal ini diketahui dari adanya subbab tersendiri yang membahas peranan organisme-organisme tersebut bagi alam dan manusia khususnya, baik peranan positif maupun peranan negatif. Dengan demikian, sesuai dengan tujuan pembelajaran Biologi yang menekankan pada fenomena alam dan penerapannya yang meliputi aspek hakikat Biologi dan proses yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup dan alam sekitar (Hamid, 2011).

Selain itu, bidang bahasan lainnya seperti kualitas lingkungan, kesehatan dan penyakit, serta batas sains dan teknologi memiliki proporsi yang tidak berbeda jauh di antara kedua buku analisis. Hanya saja pada buku X tidak muncul konteks bahasan mengenai bahaya.

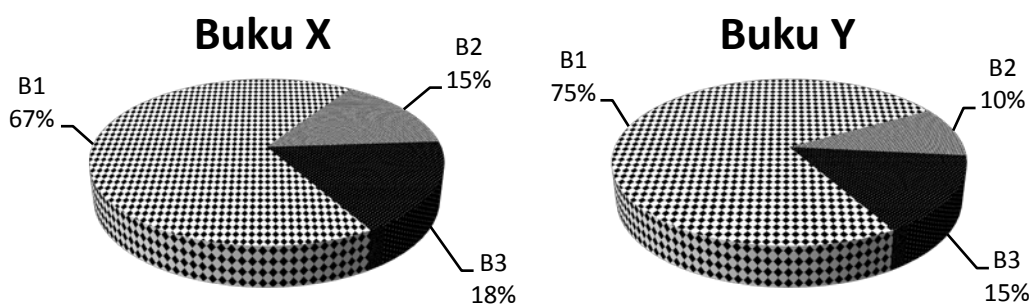
Aspek konteks ini dapat dijadikan rujukan bagi guru untuk menerapkan pembelajaran secara kontekstual. Johnson (2006) menyatakan bahwa setiap materi pelajaran yang disajikan memiliki makna dengan kualitas yang beragam. Makna yang berkualitas merupakan makna kontekstual, yakni dengan menghubungkan materi pelajaran dengan lingkungan personal dan sosial siswa. “Kontekstual” artinya “teralami” oleh siswa. Dalam pembelajaran kontekstual, guru membermaksakan beragam konteks (sekolah, keluarga, masyarakat, tempat kerja, dan sebagainya), sehingga pengetahuan yang diperoleh siswa semakin berkualitas. Dalam konteks personal, pembelajaran kontekstual harus memberdayakan siswa untuk belajar sendiri dengan melatih berpikir kritis dan kreatif dalam mencari dan menganalisis informasi dengan sedikit bantuan atau secara mandiri. Dalam konteks

lokal/nasional, yakni konteks Indonesia, perlu mempertimbangkan kebhinekaan siswa. Dalam konteks Indonesia, kebhinekaan baru sekedar pengakuan politik yang tidak bermakna edukatif. Sehingga guru perlu mengayomi siswa untuk belajar saling menghormati dan membangun toleransi demi terwujudnya keterampilan interpersonal di antara siswa.

Pembelajaran kontekstual ini diharapkan dapat mendorong siswa agar menemukan hubungan antara materi yang dipelajari dengan situasi kehidupan nyata karena materi pelajaran bukan untuk diakumulasikan di dalam otak untuk dilupakan, tetapi dipahami menjadi bekal bagi siswa untuk menjalani kehidupan di kemudian hari (Toharudin dkk, 2011).

2. Aspek Kompetensi

Aspek kompetensi dalam buku ini dilihat dari unit analisis yang terdapat pada keseluruhan isi buku. Unit analisis ini dihitung dari paragraf-paragraf, pertanyaan-pertanyaan, gambar, tabel, dan kegiatan laboratorium serta aktivitas *hands-on* dari tiap pembahasan/judul topik yang merefleksikan aspek kompetensi. Aspek kompetensi ini terdiri dari tiga kompetensi sebagai indikator aspek ini, yaitu menjelaskan fenomena secara ilmiah (Kompetensi 1/B1), evaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (Kompetensi 2/B2), serta menafsirkan data dan bukti secara ilmiah (Kompetensi 3/B3). Perbedaan aspek kompetensi dari kedua buku ini dapat dilihat pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Perbandingan Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Literasi Sains

KET:

B1 = Menjelaskan fenomena secara ilmiah

B2 = Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah

B3 = Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah

Berdasarkan diagram perbandingan di atas, dapat diketahui bahwa pada buku X, Kompetensi 2 dan Kompetensi 3 memiliki proporsi kemunculan yang paling banyak dibandingkan pada buku Y dengan persentase kemunculannya berturut-turut 15% dan 18%. Sebaliknya, pada buku Y, Kompetensi 1 lebih banyak proporsi kemunculannya dibandingkan buku X dengan persentase 75%.

Aspek kompetensi pada kedua buku ini lebih menonjol pada kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah. Salah satu tujuan pembelajaran Biologi dari Depdiknas (dalam Mahmuddin, 2013) adalah mengembangkan kemampuan analitis, induktif, dan deduktif menggunakan konsep dan prinsip Biologi. Dalam ilmu Biologi, banyak dijelaskan proses-proses alamiah yang terjadi di dalam tubuh makhluk hidup, perilaku kehidupannya, dan peristiwa yang terjadi di alam sekitar. Untuk dapat memahami fenomena ini, diperlukan kemampuan analitis yang melibatkan proses kognitif seperti penalaran induktif/deduktif dan berpikir kritis (OECD, 2013).

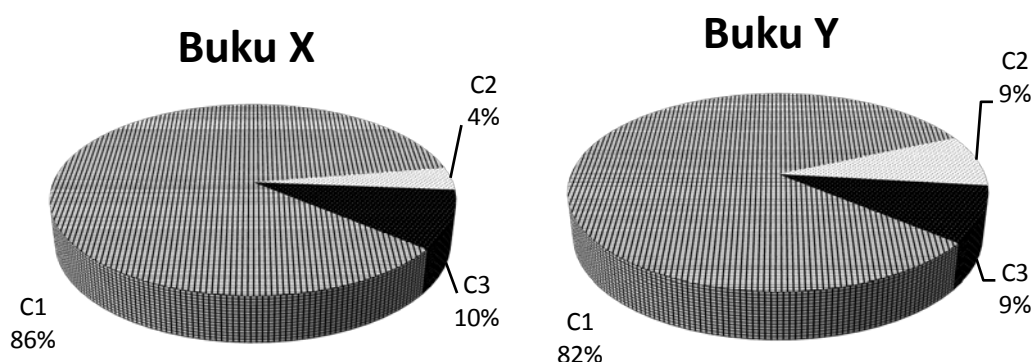
Kedua kompetensi lainnya, yakni Kompetensi 2 (mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah) dan Kompetensi 3 (menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah) sangat sedikit muncul karena pada kedua buku teks tidak banyak diberikan kegiatan-kegiatan ilmiah yang seharusnya dapat membantu siswa mengembangkan pengalamannya terkait materi yang sedang dipelajarinya. Menurut Depdiknas (dalam Mahmuddin, 2013) salah satu tujuan pembelajaran Biologi adalah mengembangkan pengalaman siswa untuk dapat mengajukan dan menguji hipotesis melalui percobaan serta mengkomunikasikan hasil percobaan secara lisan dan tertulis. Penerapan kompetensi ini merupakan bagian dari pembelajaran aktif. Menurut Silberman (2007) belajar aktif meliputi berbagai cara untuk membuat siswa aktif sejak awal melalui aktivitas-aktivitas yang membangun kerja kelompok dan dalam waktu singkat membuat siswa berpikir tentang materi pelajaran.

Dalam hal proporsi kemunculannya, Kompetensi 1 lebih banyak pada buku Y, Kompetensi 2 lebih banyak pada buku X, dan Kompetensi 3 juga lebih banyak pada buku X. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa buku teks Biologi Kurikulum 2006 (KTSP) lebih unggul memunculkan aspek

kompetensi literasi sains. Sehingga diharapkan buku ini dapat memicu perkembangan kompetensi siswa untuk meningkatkan kemampuan literasi sainsnya.

3. Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan dalam buku ini dilihat dari unit analisis yang terdapat pada keseluruhan isi buku. Unit analisis ini dihitung dari paragraf-paragraf dalam wacana, pertanyaan-pertanyaan, gambar, tabel, dan kegiatan laboratorium serta aktivitas *hands-on* dari tiap pembahasan/judul topik yang mencerminkan aspek pengetahuan. Aspek pengetahuan ini terdiri dari tiga pengetahuan sebagai indikator aspek ini, yaitu pengetahuan konten (C1), pengetahuan prosedural (C2), dan pengetahuan epistemik (C3). Perbandingan aspek pengetahuan kedua buku analisis ini dapat dilihat pada Gambar 4.10 berikut ini.



Gambar4.10 Perbandingan Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Literasi Sains

KET:

C1 = Pengetahuan Konten

C2 = Pengetahuan Prosedural

C3 = Pengetahuan Epistemik

Berdasarkan gambar di atas, diketahui bahwa pada buku X, pengetahuan konten dan epistemik memiliki proporsi kemunculan yang paling banyak dibandingkan pada buku Y dengan persentase kemunculannya masing-masing 86% dan 10%. Sebaliknya, pada buku Y, pengetahuan proseduralnya lebih banyak proporsi kemunculannya dibandingkan buku X dengan persentase 9%.

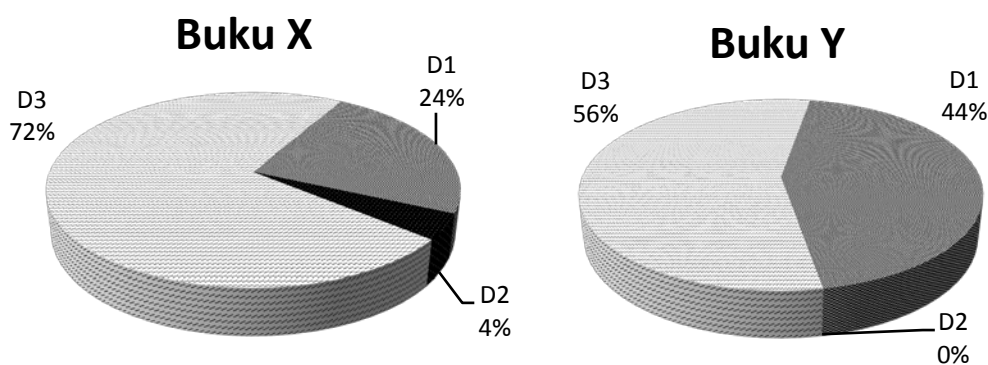
Aspek pengetahuan dalam kedua buku ini merupakan aspek literasi sains yang sebagian besar ditemukan. Hal ini sesuai dengan pernyataan Muslich (2010), bahwa dari segi isi, buku teks berisi serangkaian pengetahuan yang bisa dipertanggungjawabkan keilmiahannya. Pengetahuan yang paling menonjol pada keduanya adalah pengetahuan konten. Hal ini karena dalam pembelajaran Biologi diperlukan adanya kumpulan pengetahuan berupa fakta, konsep, dan prinsip Biologi (Mahmuddin, 2013) untuk mengembangkan kompetensi siswa agar dapat menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Sebaliknya, pengetahuan prosedural dan epistemik sangat sedikit muncul pada kedua buku dan proporsi kemunculannya memiliki jumlah yang tidak berbeda jauh.

Dalam hal proporsi kemunculannya, pengetahuan konten lebih banyak pada buku X, pengetahuan prosedural lebih banyak pada buku Y, dan pengetahuan epistemik lebih banyak pada buku X. Hal ini berarti buku X lebih unggul memunculkan aspek pengetahuan literasi sains. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa buku teks Biologi Kurikulum 2006 (KTSP) lebih unggul memunculkan aspek pengetahuan literasi sains. Sehingga diharapkan buku ini dapat menambah wawasan siswa untuk meningkatkan kemampuan literasi sainsnya.

Namun, jika ditarik kesimpulan lebih dalam, kedua buku ini kurang memberikan cara bagi siswa untuk menghasilkan suatu ide ilmiah atau pengetahuan prosedural, namun cara ini tersaji khusus pada bab Ruang Lingkup Biologi, di mana di dalamnya dijabarkan langkah-langkah dalam melakukan metode dan penelitian ilmiah terkait Biologi dengan sederhana. Selain itu, kedua buku ini sudah cukup memberikan pemahaman rasional atau pengetahuan epistemik yang mendasari pengetahuan konten dan prosedural di dalamnya. Misalnya hal-hal apa sajakah yang mendasari penggunaan suatu makhluk hidup untuk tujuan tertentu, seperti pemanfaatan suatu tanaman untuk obat-obatan.

4. Aspek Sikap

Aspek sikap dalam buku ini dilihat dari unit analisis yang terdapat pada keseluruhan isi buku. Unit analisis ini dihitung dari paragraf-paragraf wacana, pertanyaan-pertanyaan, gambar, tabel, dan kegiatan laboratorium serta aktivitas *hands-on* dari tiap pembahasan/judul topik yang mencerminkan aspek sikap. Aspek sikap ini dibagi menjadi tiga komponen, yaitu minat pada sains dan teknologi (Sikap 1/D1), menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan (Sikap 2/D2), dan kesadaran terhadap isu lingkungan (Sikap 3/D3). Perbedaan aspek sikap pada kedua buku analisis ini dapat dilihat pada Gambar 4.11 berikut ini.



Gambar4.11 Perbandingan Proporsi Kemunculan Aspek Sikap Literasi Sains

KET:

D1 = Minat Pada Sains dan Teknologi

D2 = Menilai Pendekatan Ilmiah untuk Penyelidikan

D3 = Kesadaran Lingkungan

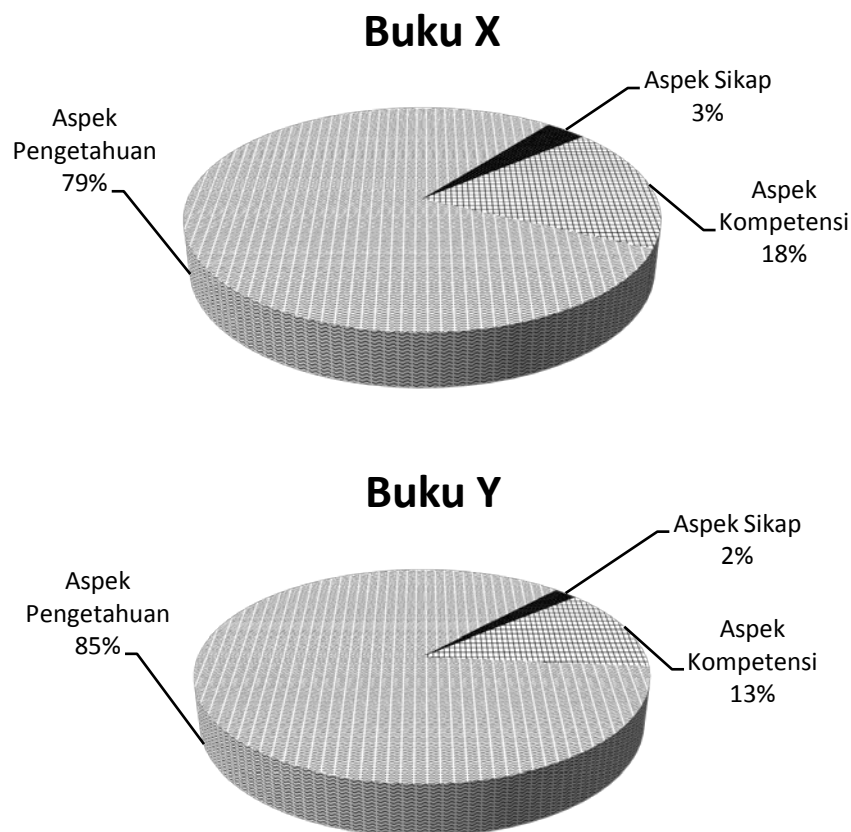
Berdasarkan gambar di atas, diketahui bahwa pada buku X, Sikap 2 dan Sikap 3 memiliki proporsi kemunculan yang paling banyak dibandingkan pada buku Y dengan persentase kemunculannya masing-masing 4% dan 72%. Bahkan pada buku Y, tidak ada komponen Sikap 2. Sebaliknya, pada buku Y, Sikap 1, yakni minat terhadap sains dan teknologi lebih banyak proporsi kemunculannya dibandingkan buku X dengan persentase 44 %.

Aspek sikap ini merupakan aspek literasi sains yang paling sedikit muncul pada kedua buku. Padahal sikap terhadap sains diperlukan untuk membantu siswa dalam membuat keputusan untuk mengembangkan pengetahuan sains lebih lanjut, mengejar karir dalam sains, dan menggunakan konsep dan metode ilmiah dalam kehidupan mereka (Zuriyani, 2012). Namun, aspek sikap

kesadaran lingkungan (aspek Sikap 3) kemunculannya paling menonjol dibandingkan kedua aspek sikap lainnya. Hal ini sudah sesuai dengan salah satu tujuan pembelajaran Biologi oleh Depdiknas (dalam Mahmuddin, 2013) yakni meningkatkan kesadaran dan berperan serta dalam menjaga kelestarian lingkungan.

Dalam hal proporsi kemunculannya, aspek Sikap 1, yakni minat terhadap sains dan teknologi, pada buku X kurang menonjol dibandingkan pada buku Y. Hal ini mengindikasikan bahwa buku X kurang memberikan dorongan terhadap siswa untuk mempelajari sains. Aspek Sikap 2, yaitu menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan, sebaliknya pada buku X lebih menonjol dibandingkan pada buku Y. Hal ini berarti buku X lebih memberikan pernyataan komitmen terhadap bukti sebagai dasar keyakinan untuk penjelasan mengenai alam dunia (OECD, 2013) dibandingkan pada buku Y. Aspek Sikap 3, kesadaran lingkungan lebih banyak muncul pada buku X, artinya buku X lebih memberikan kontribusi dalam mengajak siswa untuk lebih melindungi lingkungan dan keanekaragaman hayati. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa buku teks Biologi Kurikulum 2006 (KTSP) lebih unggul memunculkan aspek sikap literasi sains. Sehingga diharapkan buku ini dapat memberikan motivasi bagi siswa untuk selalu mempelajari sains dan meningkatkan kemampuan literasi sainsnya.

Dengan demikian, komponen aspek literasi sains yang terdapat dalam keseluruhan buku analisis bisa dilihat pada Gambar 4.12 berikut.



Gambar 4.12 Perbandingan Proporsi Kemunculan Aspek Literasi Sains

Selain dalam bentuk diagram di atas, perbedaan kemunculan aspek literasi sains ini dapat dilihat secara detail pada Tabel 4.10 berikut.

Tabel 4.10 Perbedaan Kemunculan Aspek Literasi Sains

NO.	ASPEK LITERASI SAINS	KODE	PERBEDAAN BUKU ANALISIS (X DAN Y)	BUKU YANG UNGGUL
1.	Aspek Konteks	A	155 > 133 X > Y	X
	<i>Ruang Lingkup</i>			
	Personal	A1	46 > 26 X > Y	X
	Lokal /nasional	A2	51 = 51 X = Y	X dan Y
	Global	A3	54 < 56 X < Y	Y
	<i>Bidang Pembahasan</i>			
	Kesehatan dan Penyakit	KP	22 < 31 X < Y	Y
	Sumber Daya Alam	SDA	94 > 65 X > Y	X
	Kualitas Lingkungan	KL	33 > 30 X > Y	X
	Bahaya	B	0 < 3 X < Y	Y

	ASPEK LITERASI SAINS	KODE	PERBEDAAN BUKU ANALISIS (X DAN Y)	BUKU YANG UNGGUL
	Batas Sains dan Teknologi	BST	$2 < 4$ $X < Y$	Y
2.	Aspek Kompetensi	B	$259 > 173$ $X > Y$	X
	Menjelaskan fenomena secara ilmiah	B1	$175 > 130$ $X > Y$	X
	Mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah	B2	$38 > 17$ $X > Y$	X
	Menginterpretasi data dan bukti secara ilmiah	B3	$46 > 26$ $X > Y$	X
3.	Aspek Pengetahuan	C	$1121 < 1178$ $X < Y$	Y
	Konten	C1	$968 < 970$ $X < Y$	Y
	Prosedural	C2	$43 < 99$ $X < Y$	Y
	Epistemik	C3	$110 > 109$ $X > Y$	X
4.	Aspek Sikap	D	$47 > 27$ $X > Y$	X
	Minat Terhadap Sains	D1	$11 < 12$ $X < Y$	Y
	Menilai Pendekatan Ilmiah Untuk Penyelidikan	D2	$2 > 0$ $X > 0$	X
	Kesadaran Terhadap Isu Lingkungan	D3	$34 > 15$ $X > Y$	X
Total Kemunculan: X = 13 dan Y = 9				

Berdasarkan perbandingan dari ruang lingkup aspek literasi sains, diketahui bahwa, baik pada buku X maupun Y keduanya didominasi oleh aspek pengetahuan dengan proporsi buku Y lebih banyak mengandung aspek pengetahuan yang dibutuhkan dalam mengembangkan kemampuan literasi sains. Dalam penelitian ini, buku Y terdiri dari sepuluh bab, sedangkan buku X terdiri dari sembilan bab. Menurut Zuriyani (2012), fakta dan konsep ini merupakan pengetahuan penting sehingga penggunaannya berjangka panjang.

Aspek kompetensi dan aspek sikap yang kurang ditekankan mempunyai proporsi yang berbeda pada kedua buku ini. Kedua aspek ini lebih banyak muncul pada buku X dibandingkan buku Y. Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa buku teks Biologi Kurikulum 2006 (KTSP) memiliki kandungan literasi sains lebih baik dibandingkan buku teks Biologi Kurikulum 2013 atau dengan kata lain buku KTSP lebih berpotensi memicu perkembangan literasi sains siswa.

Sufyadi (2015) mengungkapkan bahwa kebanyakan buku teks saat ini tidak digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang interaktif dan berkesinambungan.

Selama ini buku teks dihasilkan demi kepentingan tertentu. Salah satunya karena buku teks hanya dipergunakan untuk mengajar di dalam kelas. Selain itu, buku teks dibuat tanpa mempertimbangkan relevansinya dengan kurikulum pendidikan formal. Hal ini diperberat dengan keengganan guru untuk menyusun bahan ajar sendiri yang relevan dengan topik pembelajaran di kelas. Padahal buku teks yang berkualitas mampu meningkatkan kecerdasan bahasa, visual, dan kognitif siswa dengan konten yang relevan dengan usianya. Sayangnya ketersediaan buku teks yang berkualitas seperti ini sangat terbatas.

Namun, hal yang perlu ditekankan di sini adalah sebaik apapun buku teks, tidak akan efektif apabila penyampaiannya keliru. Oleh sebab itu, guru perlu memilih metode yang cocok untuk dikembangkan pada saat menyampaikan dan menggunakan buku teks dalam pembelajaran sains (Toharudin, 2010).

C. Aspek Literasi Sains Tiap Bab Pada Buku X (Kurikulum 2006/KTSP)

1. Bab 1 Ruang Lingkup Biologi

Bab Ruang Lingkup Biologi membahas Karakteristik Ilmu Biologi, Struktur Organisasi Kehidupan, Klasifikasi Makhluk Hidup, Cabang-cabang Biologi, Pemecahan Masalah Biologi dengan Metode Ilmiah, Penelitian Ilmiah, Keterkaitan Biologi dengan Ilmu Yang Lain, serta Manfaat dan Bahaya Perkembangan Biologi.

a. Aspek Konteks

Aspek konteks pada bab ini terlihat kemunculannya pada Tabel 4.11 berikut.

Tabel 4.11 Kemunculan Aspek Konteks Bab 1 Ruang Lingkup Biologi Buku X

BAB 1 Ruang Lingkup Biologi	A1	A2	A3	Σ
KP	-	-	-	-
SDA	1	1	-	2
KL	-	-	-	-
B	-	-	-	-
BST	2	-	-	2
Σ	3	1	-	4

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa konteks personal lebih banyak muncul dibandingkan konteks ruang lingkup lainnya, sedangkan pada konteks bidang pembahasan, pada bab pembahasan

sumber daya alam dan batas sains dan teknologi seimbang kemunculannya.

Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa konteks ruang lingkup personal adalah yang paling banyak muncul. Konteks personal terdapat pada halaman 7 buku teks, yakni mengenai pengamatan tanaman *Adenium* yang dilakukan oleh siswa. Hal ini dikarenakan siswa berperan sebagai pembelajar yang akan melakukan penelitian terhadap tanaman tersebut dengan metode ilmiah. Pemanfaatan pengetahuan sains yang dimiliki siswa untuk melakukan pengamatan ciri-ciri makhluk hidup menggambarkan bahwa pemecahan masalah hanya dapat dipelajari dengan metode ilmiah. Individu dalam hal ini tidak hanya terbatas pada ilmuwan yang melakukan penelitian saja, namun untuk semua orang yang memiliki permasalahan dan ingin mencari solusinya (OECD, 2009). Campbell & Reece (2010a) mengatakan bahwa penelitian ilmiah merupakan aktivitas utama dalam Biologi.

Sementara itu, dalam bidang pembahasan, bahasan batasan sains dan teknologi serta sumber daya alam memiliki keseimbangan kemunculan. Menurut Campbell & Reece (2010a) Biologi adalah bidang ilmu yang memiliki cakupan yang luar biasa dan bahwa pengetahuannya berkembang dengan kecepatan yang terus meningkat. Dalam ilmu Biologi dibahas mengenai karakteristik makhluk hidup yang merupakan objek kajian utamanya. Dengan mempelajari Biologi dan memahami karakteristiknya, manusia dapat memanfaatkannya untuk memecahkan masalah dan membatasi pemanfaatannya pada sisi yang positif yang dapat memudahkan kehidupan manusia. Misalnya mengembangkan bakteri untuk pemanfaatan dalam bidang pangan dan tidak mengembangkannya untuk merusak lingkungan atau memusnahkan makhluk hidup tertentu.

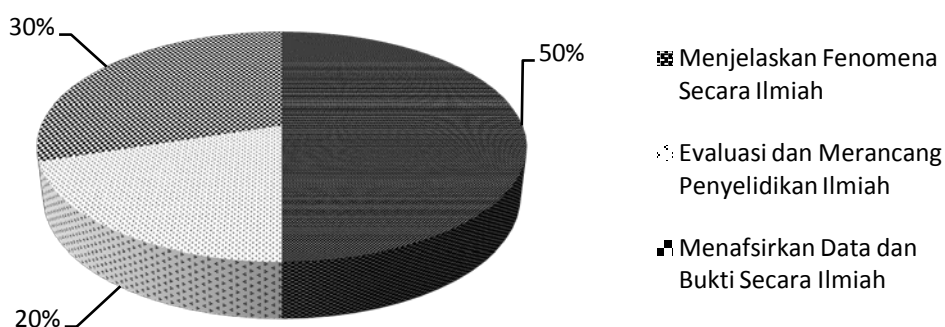
Namun, sangat sedikit penelitian ilmiah yang berpegang teguh pada urutan langkah metode ilmiah. Menurut Campbell & Reece (2010a), hal ini dikarenakan pertanyaan yang diajukan ilmuwan selama ini salah dan menyadari bahwa mereka memerlukan lebih banyak pengamatan sehingga harus mengarahkan ulang penelitiannya. Hal ini juga karena langkah-

langkah dalam penelitian ilmiah merupakan pencarian informasi dan penjelasan yang sering difokuskan pada pertanyaan-pertanyaan spesifik.

Dalam soal latihan bab ini, yang muncul adalah konteks personal dengan bahasan mengenai sumber daya alam. Pertanyaannya adalah “cabang ilmu Biologi apa saja yang harus diterapkan jika *kita* akan membuat yogurt? Jelaskan!”. “Kita” dalam pertanyaan ini merujuk pada pembaca buku, yakni siswa. Dengan demikian, pertanyaan ini secara langsung melibatkan siswa untuk dapat memahami sumber daya alam yang dimanfaatkan dan cabang ilmu yang terlibat untuk membuat yoghurt.

b. Aspek Kompetensi

Aspek kompetensi pada bab Ruang Lingkup Biologi ini muncul sebanyak 10 UA atau 20,4% dari keseluruhan aspek lainnya (kecuali aspek konteks) pada bab ini yang tersebar dalam delapan subbab pembahasan. Subbab-subbab yang memiliki aspek kompetensi ini dapat dilihat pada lampiran. Secara keseluruhan, perolehan aspek kompetensi bab Ruang Lingkup Biologi diperlihatkan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 1 Ruang Lingkup Biologi Buku X

Jika dilihat dari diagram di atas, aspek Kompetensi 1 adalah yang paling banyak muncul. Kompetensi ini dimiliki oleh subbab Manfaat dan Bahaya Perkembangan Biologi sebesar 1 UA dan soal latihan bab sebanyak 4 UA. Aspek Kompetensi 2 muncul pada subbab Pemecahan Masalah Biologi dengan Metode Ilmiah dan subbab Penelitian Ilmiah dengan frekuensi kemunculan yang sama, yakni 1 UA masing-masingnya.

Aspek Kompetensi 3 hanya terlihat pada subbab Manfaat dan Bahaya Perkembangan Biologi dengan memiliki 3 UA.

Bab ini memiliki aspek kompetensi terendah karena di dalamnya lebih menekankan pada hakikat dan karakteristik ilmu Biologi yang dalam mempelajarinya tidak terlalu memerlukan pengalaman langsung dibandingkan dengan bab lainnya yang memerlukan pengalaman untuk mempelajarinya.

Kompetensi 1 hanya terdapat pada subbab Manfaat dan Bahaya Perkembangan Biologi dan soal latihan bab. Pada subbab ini dipaparkan potensi positif dan negatif dari perkembangan ilmu Biologi. Salah satu indikator kompetensi ini adalah menjelaskan potensi implikasi dari pengetahuan ilmiah bagi masyarakat (OECD, 2013). Pada soal latihan, kompetensi ini tercantum pada soal mengenai bagaimana ilmu paleontologi membantu perkembangan ilmu Biologi?

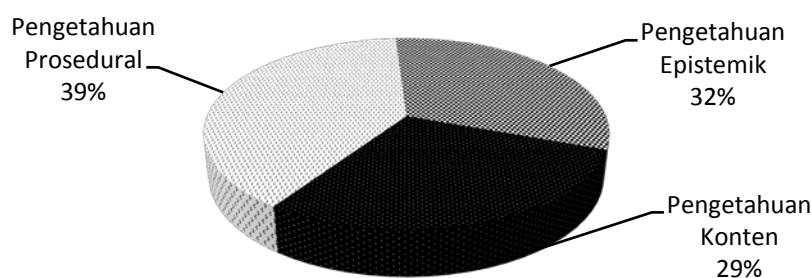
Di dalam subbab Pemecahan Masalah Biologi dengan Metode Ilmiah terdapat aspek Kompetensi 2 berupa tugas merancang dan mengisi tabel pengamatan ciri-ciri *Adenium*. Tabel ini digunakan untuk penyelidikan ilmiah dan mengumpulkan data hasil observasi dan eksperimen baik di laboratorium maupun di lapangan (OECD, 2013). Pada subbab Penelitian Ilmiah berupa membuat rancangan percobaan mengenai “Pengaruh perendaman biji kacang hijau terhadap kecepatan perkecambahan”. Asmani (2011) menyatakan bahwa guru harus terus melatih siswa untuk mengadakan penelitian secara bertahap dan berkelanjutan, sehingga secara teori dan praktik, siswa menjadi matang dalam melakukan penelitian.

Aspek kompetensi 3 hanya terlihat pada subbab Manfaat dan Bahaya Perkembangan Biologi yang berupa tugas membuat kliping dari majalah atau koran mengenai masalah yang ada kaitannya dengan Biologi untuk kemudian dibuat ikhtisar tentang kedudukan ilmu Biologi serta menarik kesimpulannya menurut pendapat sendiri. Hal ini sudah sesuai dengan salah satu indikator menurut OECD(2013), yakni mengubah data dari satu representasi ke representasi lainnya.

Dalam soal latihan bab, yang muncul hanyalah Kompetensi 1. Pertanyaannya adalah, “mengapa suatu bioma memiliki rantai makanan yang khas? Jelaskan!”. Untuk menjelaskan fenomena ilmiah ini tentu membutuhkan lebih dari kemampuan untuk mengingat dan menggunakan teori, ide yang jelas, informasi, dan fakta (pengetahuan konten) tentang bioma dan rantai makanan (OECD, 2013).

c. Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan pada bab Ruang Lingkup Biologi ini muncul sebanyak 38 UA (77,6%) dan merupakan aspek yang paling banyak muncul pada bab ini. Proporsi aspek pengetahuan ini dapat dilihat pada Gambar 4.14 berikut.



Gambar 4.14 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 1 Ruang Lingkup Biologi Buku X

Berdasarkan diagram di atas, aspek pengetahuan prosedural merupakan yang paling banyak muncul, yang terutama terdapat pada subbab Pemecahan Masalah Biologi dengan Metode Ilmiah (1 UA), Penelitian Ilmiah (5 UA), dan pada soal latihan bab (9 UA). Kemudian diikuti pengetahuan epistemik yang muncul dalam subbab Karakteristik Ilmu Biologi (1 UA), Cabang-cabang Biologi (1 UA), Keterkaitan Biologi dengan Ilmu yang Lain (1 UA), dan soal latihan bab (9 UA). Terakhir pengetahuan konten yang tersebar pada subbab Karakteristik Ilmu Biologi (1 UA), Struktur Organisasi Kehidupan (1 UA), Klasifikasi Makhluk Hidup (1 UA), dan soal latihan bab (6 UA).

Bab Ruang Lingkup Biologi ini sangat sedikit memunculkan pengetahuan konten. Hal ini karena bab ini mengutamakan menjelaskan

mengenai prosedur dalam memecahkan persoalan Biologi. Bab Ruang Lingkup Biologi unggul dalam memunculkan pengetahuan prosedural. Bab ini memberikan pengetahuan penting tentang cara memecahkan masalah dengan metode ilmiah serta langkah-langkah standar dalam melakukan penelitian ilmiah. Menurut OECD(2013), pengetahuan prosedural memberikan cara dan metode yang digunakan untuk membentuk pengetahuan ilmiah/konten, dan bab Ruang Lingkup Biologi telah menyediakannya.

Salah satunya adalah subbab Pemecahan Masalah Biologi dengan Metode Ilmiah didominasi oleh pengetahuan prosedural karena metode ilmiah merupakan cara standar yang digunakan ilmuwan untuk mendapatkan data yang valid dan reliabel (OECD, 2013). Di dalam subbab ini dijabarkan langkah-langkah penerapan metode ilmiah dalam mempelajari objek Biologi. Subbab Penelitian Ilmiah juga banyak berisi pengetahuan prosedural karena penelitian ilmiah sama dengan metode ilmiah merupakan cara standar yang digunakan ilmuwan untuk melakukan penyelidikan ilmiah

Untuk mencapai suatu pemahaman, diperlukan pengetahuan prosedural, di mana pengetahuan ini membantu seseorang melakukan berbagai langkah-langkah ilmiah yang diperlukan untuk memecahkan suatu permasalahan sehingga pemahaman yang diinginkan tercapai. Pengetahuan prosedural inilah yang paling banyak dijabarkan dalam bab ini, karena ilmu Biologi tercipta dari proses-proses penyelidikan ilmiah yang merupakan salah satu hakikat ilmu sains (Campbell & Reece, 2010b). Pengetahuan prosedural di antaranya pengetahuan tentang metode ilmiah merupakan sarana untuk memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan Biologi sertasebagai pedoman langkah-langkah untuk melakukan dan menyusun penelitian ilmiah.

Pengetahuan konten salah satunya terdapat pada subbab Struktur Organisasi Kehidupan yang membahas tentang struktur organisasi kehidupan dalam berbagai tingkatan yang merupakan pengetahuan konten karena pembahasannya adalah kunci utama pengetahuan ilmiah (OECD,

2013) tentang organisasi kehidupan. Pengetahuan konten pada subbab Karakteristik Ilmu Biologi mencakup pengertian Biologi, penjabaran ciri-ciri makhluk hidup bahwa tersusun dari sel, dan macam-macam cabang keilmuan Biologi. Subbab Klasifikasi Makhluk Hidup mengulas pengetahuan konten tentang ciri-ciri makhluk hidup yang berbeda-beda yang membuatnya dikelompokkan dalam kingdom tertentu. Sebagai contoh, kingdom bakteri berbeda dengan kingdom hewan ataupun tumbuhan karena cirinya yang khas yang membedakannya dengan hewan dan tumbuhan, yakni bakteri tidak memiliki membran inti sel (prokariota).

Aspek pengetahuan epistemik pada subbab Karakteristik Ilmu Biologi berupa penjabaran mengenai klaim klasifikasi enam kingdom oleh Carl Woese yang sekarang umum digunakan. Untuk mencapai klaim ilmiah ini tentu didukung dengan data dan penalaran yang dilakukan oleh para ilmuwan Biologi ini (OECD, 2013). Subbab Keterkaitan Biologi dengan Ilmu yang Lain juga memiliki pengetahuan epistemik. Hal ini dikarenakan adanya peran kolaborasi ilmu Biologi dengan ilmu lainnya yang membantu membentuk pengetahuan lainnya dalam mengidentifikasi dan menangani isu-isu sosial dan teknologi (OECD, 2013).

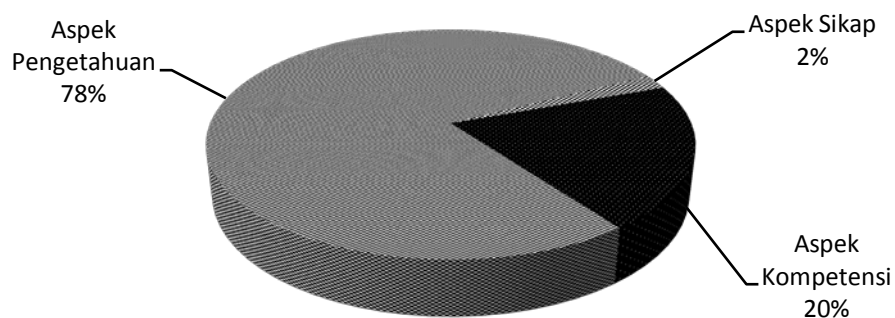
Dalam soal latihan bab, ketiga komponen pengetahuan ini muncul. Pengetahuan prosedural adalah yang paling banyak muncul. Salah satu pertanyaan yang memuat pengetahuan ini adalah menyebutkan langkah pertama dalam metode ilmiah. Sementara itu, pengetahuan kontennya berupa pertanyaan mengenai tiga objek Biologi menurut BSCS (*Biological Science Curriculum Study*). Pengetahuan epistemik pada pertanyaan bagaimana ilmu di luar Biologi seperti fisika, membantu perkembangan Biologi, misalnya radiologi.

d. Aspek Sikap

Aspek sikap pada bab Ruang Lingkup Biologi ini sangat sedikit muncul, yakni hanya 1 UA yang terdapat pada subbab Manfaat dan Bahaya Perkembangan Biologi. Pada subbab ini, sikap yang muncul adalah sikap kesadaran terhadap isu lingkungan.

Aspek sikap pada bab Ruang Lingkup Biologi ini hanya terdapat pada subbab Manfaat dan Bahaya Perkembangan Biologi. Pada subbab ini, sikap yang muncul adalah sikap kesadaran terhadap isu lingkungan berupa ajakan untuk melestarikan flora dan fauna demi penyediaan kebutuhan hidup manusia.

Dengan demikian, aspek literasi sains pada bab Ruang Lingkup Biologi dapat digambarkan pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 1 Ruang Lingkup Biologi Buku X

2. Bab 2 Virus

Pembahasan mengenai virus ini terdiri dari bagian pendahuluan, subbab Sejarah Penemuan Virus, Ciri-ciri Virus, Virus Pemakan Bakteri (Bakteriofag), Perkembangbiakan Virus, Peran Virus Dalam Kehidupan Manusia, dan Vaksin.

a. Aspek Konteks

Aspek konteks pada bab Virus kemunculannya dapat dilihat pada Tabel 4.12 berikut.

Tabel 4.12 Kemunculan Aspek Konteks Bab 2 Virus Buku X

BAB 2 Virus	A1	A2	A3	Σ
KP	-	2	3	5
SDA	-	-	-	-
KL	-	-	-	-
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	-	2	3	5

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa konteks global lebih banyak muncul dibandingkan konteks lokal/nasional. Sementara itu pada

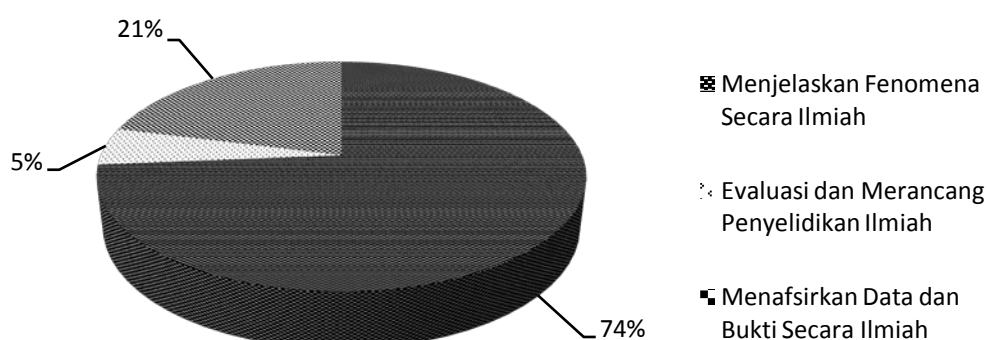
bidang pembahasan, konteks kesehatan dan penyakit merupakan yang paling utama dalam bab ini.

Berdasarkan hasil analisis, dapat diketahui bahwa konteks global adalah yang paling banyak muncul terutama pada subbab Peran Virus Dalam Kehidupan Manusia. Hal ini dikarenakan banyak diberikan contoh di mana virus-virus tertentu menyebar. Salah satunya dapat dilihat pada halaman 26 mengenai flu burung. Diungkapkan sebagai berikut, “flu burung pertama kali dideteksi di Hongkong pada tahun 1997, kemudian kembali merebak.....menyebar ke 10 negara Asia, Indonesia termasuk di antaranya”, di mana penyebaran virus ini melibatkan kehidupan lintas Negara (OECD, 2013) yang menderita penyakit yang disebabkan oleh virus tersebut.

Sementara itu dalam bidang pembahasan, bab ini banyak membahas mengenai kesehatan dan penyakit. Hal ini wajar karena virus selalu dikaitkan dengan penyakit dan upaya pencegahannya. Salah satunya terlihat pada wacana mengenai siklus demam berdarah yang terjadi di Indonesia dan wacana tersebut membahas gejala penyebab penyakit demam berdarah dan faktor penyebab munculnya penyakit ini.

b. Aspek Kompetensi

Aspek kompetensi dalam bab Virus muncul sebanyak 19 UA dan tersebar dalam tujuh subbab pembahasan. Secara keseluruhan, perolehan aspek kompetensi bab Virus diperlihatkan pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 2 Virus Buku X

Berdasarkan gambar di atas, dapat dijabarkan bahwa aspek Kompetensi 1 adalah kompetensi yang sebagian besar dimiliki oleh bab Virus sebanyak 14 UA. Kompetensi ini terdapat pada bagian pendahuluan (1 UA), subbab Peran Virus dalam Kehidupan Manusia (4 UA), subbab Vaksin (2 UA), dan soal latihan bab (7 UA). Sedangkan Kompetensi 2 hanya muncul pada subbab Peran Virus dalam Kehidupan Manusia dengan 1 UA. Selain itu, Kompetensi 3 pada bab ini tersebar pada bagian pendahuluan (2 UA), subbab Peran Virus dalam Kehidupan Manusia (1 UA), dan soal latihan bab (1 UA).

Aspek kompetensi dalam bab Virus yang banyak muncul adalah Kompetensi 1. Salah satunya dapat dilihat pada bagian pendahuluan yang berisi suatu wacana memaparkan siklus lima tahunan demam berdarah di mana penyakit ini merupakan fenomena alam yang sering terjadi di masyarakat. Siswa perlu menerapkan kompetensi ini agar dapat memprediksi kemungkinan serangan penyakit demam berdarah di masa yang akan datang (OECD, 2013).

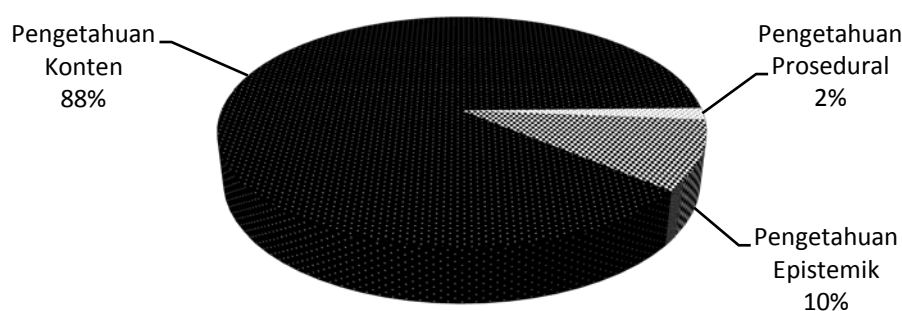
Aspek Kompetensi 2 adalah aspek terendah dalam bab ini. Hal ini terutama karena tidak adanya kegiatan laboratorium maupun *hands-on* yang merupakan kegiatan untuk mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah (OECD, 2013). Kompetensi ini hanya terlihat pada subbab Peran Virus dalam Kehidupan Manusia yang berupa tugas untuk menyelidiki penyakit demam berdarah dan penyakit lain yang disebabkan oleh virus dengan mengunjungi rumah sakit terdekat. Siswa diminta mengamati dan mewawancarai pasien mengenai gejala penyakit yang dideritanya. Siswa juga diminta mewawancarai dokter dan perawat mengenai penyakit tersebut.

Aspek Kompetensi 3 salah satunya terlihat pada bagian wacana bagian pendahuluan. Di dalam wacana tersebut, yang diambil dari koran, dijabarkan bukti-bukti ilmiah bahwa penyakit demam berdarah memang perlu diwaspadai. Dengan menganalisis dan menafsirkan bukti ilmiah tersebut, siswa diharapkan dapat menarik kesimpulan (OECD, 2013) bahwa demam berdarah merupakan penyakit yang berbahaya.

Pada soal latihan bab, kompetensi yang muncul adalah Kompetensi 1 dan Kompetensi 3. Kompetensi 1 salah satunya muncul pada pertanyaan tentang obat yang pernah berhasil meredakan influenza tidak lagi berhasil meredakan influenza selanjutnya. Siswa diminta menjelaskan penyebab fenomena ini dengan mengingat pengetahuan konten yang sesuai dalam situasi ini dan menggunakannya untuk menafsirkan dan memberikan penjelasan terhadap fenomena tersebut (OECD, 2013). Sebaliknya, Kompetensi 3 hanya muncul dalam satu soal. Soal tersebut menanyakan bagaimana penelitian Ivanovski, Beijerinck, dan Stanley dapat menjelaskan ciri-ciri virus. Siswa diminta menganalisis hasil tiap penelitian tersebut. Dengan menafsirkan dan memahami bentuk-bentuk dasar dari bukti ilmiah yang telah dijabarkan oleh ilmuwan tersebut, diharapkan siswa dapat menarik kesimpulan (OECD, 2013) dan menjawab pertanyaan yang diajukan.

c. Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan memiliki proporsi yang memenuhi sebagian besar bab Virus ini, yakni sebanyak 61 UA dengan persentase kemunculan 75,3%. Persebaran aspek pengetahuan ini dapat dilihat pada Gambar 4.17 berikut.



Gambar 4.17 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 2 Virus Buku X

Dapat dilihat pada gambar di atas, bahwa pengetahuan konten memenuhi lebih dari setengah komposisi aspek pengetahuan. Hampir keseluruhan subbab dalam bab ini memunculkan pengetahuan konten. Hanya subbab Sejarah Penemuan Virus yang tidak memilikinya.

Sebaliknya, pengetahuan prosedural hanya muncul 1 UA yang terdapat dalam subbab Vaksin. Pengetahuan epistemik terdiri dari subbab Sejarah Penemuan Virus, Peran Virus dalam Kehidupan Manusia, Vaksin, dan soal latihan bab.

Bab Virus mengandung paling banyak pengetahuannya. Hal ini dikarenakan keseluruhan subbabnya membahas karakteristik dan ciri-ciri virus, mulai dari struktur tubuh, perkembangbiakan, sampai peranannya yang kebanyakan merugikan makhluk hidup yang mana kesemuanya merupakan konsep utama tentang virus (OECD, 2013). Pengetahuan konten terlihat pada hampir seluruh subbab pembahasan.

Subbab Ciri-ciri Virus dan Virus Pemakan Bakteri (Bakteriofag) dominan pengetahuan konten karena menjelaskan konsep-konsep mengenai karakteristik virus. Subbab Peran Virus Dalam Kehidupan Manusia memaparkan fakta-fakta bahwa virus merupakan salah satu penyebab penyakit berbahaya bagi makhluk hidup serta menjelaskan gejala-gejala penyakitnya yang merupakan pengetahuannya.

Selain itu, pengetahuan epistemik dalam subbab Peran Virus Dalam Kehidupan Manusia berupa wacana mengenai tokoh sains Edward Jenner yang diklaim menemukan vaksin untuk penyakit cacar. Subbab Sejarah Penemuan Virus memaparkan berbagai klaim penemuan virus yang diawali dari penemuan mikroskop oleh Antony van Leeuwenhoek untuk melihat makhluk hidup berukuran kecil. Dari mikroskop inilah, ilmuwan lainnya seperti Dmitri Ivanovski, Martinus Beijerinck, dan Wendell Stanley menemukan bukti keberadaan virus untuk yang pertama kali (Pratiwi, 2006). Berbagai penyelidikan ilmuwan inilah terbentuk pengetahuan baru mengenai karakteristik virus yang belum diketahui sebelumnya. Dan tentu klaim ilmiah ini didukung oleh data dan penalaran yang diungkapkan oleh masing-masing ilmuwan (OECD, 2013).

Pengetahuan prosedural terlihat dalam wacana infobio tentang vaksin dalam tanaman pangan. Wacana tersebut menjelaskan prosedur uji coba kentang transgenik yang dilakukan terhadap 14 orang dewasa yang sehat. Sebelas orang yang dipilih secara acak mengonsumsi kentang transgenik

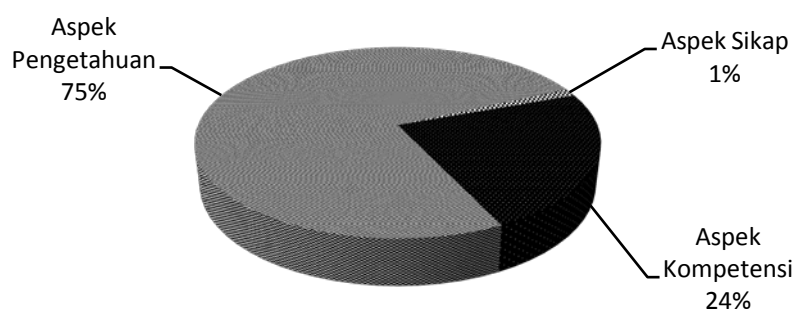
dan 3 orang lainnya mengkonsumsi kentang tanpa rekayasa genetik. Hal ini merupakan prosedur umum yang digunakan oleh para ilmuwan untuk menguji suatu penelitian (OECD, 2013).

Dalam soal latihan bab, pengetahuan yang muncul adalah pengetahuan konten dan pengetahuan epistemik. Pengetahuan konten salah satunya terlihat pada soal untuk menggambar bakteriofag dan menuliskan bagian-bagiannya, yang merupakan salah satu teori utama tentang virus. Sementara itu, pengetahuan epistemiknya dapat dijumpai pada soal menjelaskan manfaat virus bagi kehidupan. Dengan demikian, virus memiliki peran yang dapat menangani isu-isu sosial dan teknologi (OECD, 2013).

d. Aspek Sikap

Aspek sikap pada bab Virus ini hanya muncul 1 UA yang terdapat pada subbab Peran Virus dalam Kehidupan Manusia. Sikap yang muncul pada subbab ini adalah minat terhadap sains dan teknologi. Sikap ini terlihat pada tugas membuat leaflet atau poster tentang bahaya, cara penularan, dan pencegahan terhadap penyakit karena virus. Kegiatan ini mengindikasikan pengalaman sains siswa di luar kelas yang terkait dengan nilai-nilai pembelajaran (OECD, 2013).

Secara keseluruhan, aspek literasi sains pada bab Virus dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 2 Virus Buku X

3. Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria

Bab ini terdiri dari empat pembahasan utama, yaitu bagian pendahuluan, Archaeobacteria (Archaea), Eubacteria (Bakteri), dan Alga Hijau-Biru (Cyanobacteria).

a. Aspek Konteks

Aspek konteks pada bab ini dapat dilihat pada Tabel 4.13 berikut.

Tabel 4.13 Kemunculan Aspek Konteks Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku X

BAB 3 Archaeobacteria dan Eubacteria	A1	A2	A3	Σ
KP	5	-	1	6
SDA	-	-	2	2
KL	-	1	-	1
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	5	1	3	9

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa konteks personal lebih banyak muncul dibandingkan konteks lokal/nasional dan global. Selain itu pada konteks bidang pembahasan, kesehatan dan penyakit merupakan konteks utama dalam bab ini di samping bidang pembahasan sumber daya alam dan kualitas lingkungan.

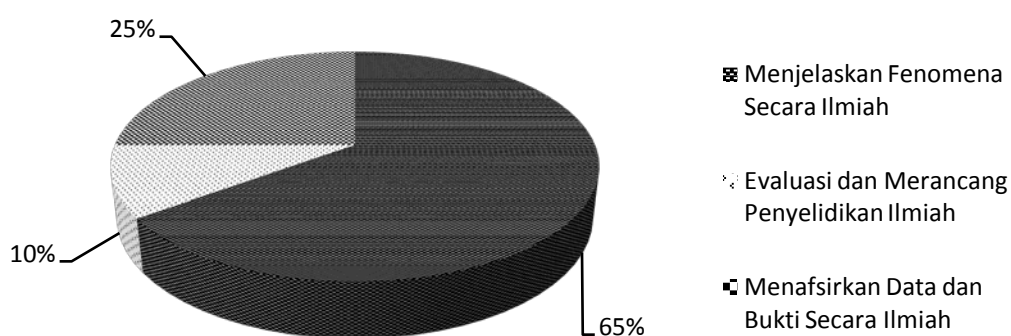
Hasil analisis menunjukkan bahwa konteks personal lebih banyak muncul, terutama pada soal latihan bab. Soal-soal tersebut di antaranya sebagai berikut: “Pertolongan apa yang harus *kita* lakukan kepada anak usia balita yang diare terus-menerus? Apa yang harus *kita* lakukan agar makanan yang *kita* konsumsi sehari-hari tidak basi? Mengapa *kita* dilarang memasukkan kreolin atau lisol ke dalam saluran WC? Jika dilihat dari cara makannya, bagaimanakah bakteri menginfeksi tubuh *kita*? Jelaskan reaksi tubuh *kita* saat terinfeksi bakteri! Mengapa bila *kita* meminum antibiotik terus-menerus bakteri akan menjadi kebal terhadap antibiotik?”. Semua pertanyaan ini melibatkan siswa sebagai individu yang ditandai dengan kata “*kita*”. Dengan demikian, diharapkan pembelajaran mengenai bakteri ini akan memberi manfaat secara langsung bagi siswa dalam kehidupan sehari-harinya.

Sementara itu dalam bidang pembahasan, bab ini banyak membahas mengenai kesehatan dan penyakit. Hal ini karena konteks soal yang

muncul melibatkan penyakit-penyakit yang disebabkan oleh bakteri, seperti diare serta upaya manusia untuk mengurangi dampak negatif dari bakteri, seperti cara yang harus dilakukan agar makanan tidak basi, larangan memasukkan kreolin ke dalam saluran WC, dan meminum antibiotik untuk mematikan bakteri merugikan dalam tubuh.

b. Aspek Kompetensi

Aspek kompetensi pada bab Archaeobacteria dan Eubacteria muncul sebanyak 20 UA yang tersebar dalam empat pembahasan utama. Distribusi perolehan aspek kompetensi bab ini diperlihatkan pada Gambar 4.19 berikut.



Gambar 4.19 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku X

Terlihat dalam gambar di atas, bahwa aspek Kompetensi 1 merupakan kompetensi terbesar pada bab ini dengan 13 UA dan persentase kemunculan 65%. Kompetensi ini terdapat pada hampir seluruh pembahasan, kecuali subbab Archaeobacteria (Archaea). Disusul Kompetensi 3 dengan 5 UA dan persentase kemunculan 25% yang tersebar pada bagian pendahuluan dengan 1 UA, subbab Eubacteria (Bakteri) 2 UA dan Alga Hijau Biru (Cyanobacteria) 2 UA. Selain itu, Kompetensi 2 hanya muncul pada subbab Eubacteria (Bakteri) dan Alga Hijau Biru (Cyanobacteria), di mana masing-masingnya memiliki 1 UA.

Aspek kompetensi pada bab Archaeobacteria dan Eubacteria didominasi oleh Kompetensi 1. Di antaranya terdapat pada bagian pendahuluan, yakni pertanyaan mengenai apakah akan ada efek samping dari usaha perbaikan

lingkungan dengan menggunakan bakteri yang hidup di lumpur Porong. Siswa diharapkan mampu mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena ini dan memprediksi kemungkinan perubahan dengan pengetahuan konten (OECD, 2013) tentang cara hidup bakteri dari genus *Bacillus* ini jika dimanfaatkan untuk memperbaiki lingkungan.

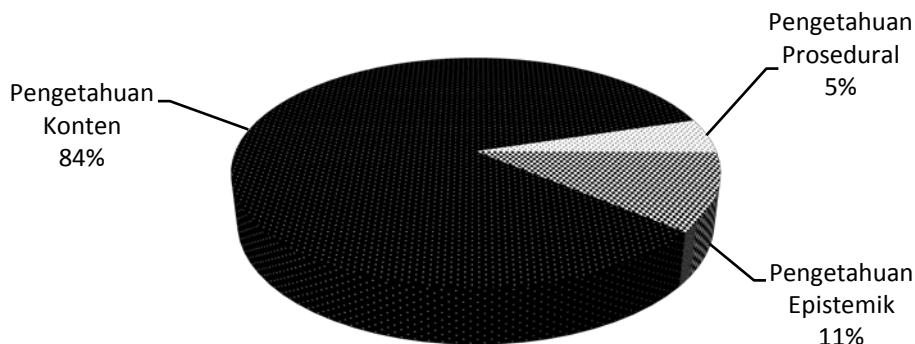
Kompetensi 2 salah satunya terdapat pada kegiatan pembuatan *nata de coco*, di mana siswa harus melakukan eksperimen dengan dua perangkat percobaan. Pada percobaan I tidak diberikan bibit *Acetobacter* dan pada percobaan II diinokulasikan *Acetobacter*. Kemudian bandingkan hasilnya (warna, bau, pH, keadaan) pada akhir percobaan. Kegiatan ini sudah sesuai dengan salah satu indikatornya, yaitu memperoleh data dengan eksperimen baik di laboratorium maupun di lapangan (OECD, 2013).

Kompetensi 3 salah satunya juga terdapat pada kegiatan pembuatan *nata de coco*, di mana siswa harus menganalisis data-data yang telah peroleh, menyimpulkan percobaan, dan membuat laporan tertulisnya. Hal ini telah menggambarkan indikator dari Kompetensi 3, yakni mengubah data dari satu representasi ke representasi lainnya serta menganalisis dan menafsirkan data dan menarik kesimpulan dengan tepat (OECD, 2013).

Sebaliknya, dalam soal latihan bab ini hanya memiliki Kompetensi 1. Salah satunya terdapat pada soal uraian dengan pertanyaan, “mengapa telur yang diasinkan lebih awet dibandingkan dengan yang tidak?”. Untuk dapat menjelaskan fenomena ini, siswa membutuhkan lebih dari kemampuannya untuk mengingat pengetahuan konten yang sesuai dan menggunakannya untuk menafsirkan dan memberikan penjelasan terhadap fenomena yang menarik (OECD, 2013), yaitu pengetahuan tentang habitat dan lingkungan hidup ideal bakteri.

c. Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan mempunyai komposisi terbesar dalam bab ini yaitu sebanyak 82 UA dengan persentase kemunculan 79,6%. Proporsi aspek pengetahuan dapat dilihat pada Gambar 4.20 berikut ini.



**Gambar4.20 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan
Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku X**

Berdasarkan diagram lingkaran di atas, diketahui bahwa pengetahuan konten merupakan pengetahuan terbesar pada bab ini dengan 69 UA dan persentase kemunculan 84%. Seluruh subbab pembahasan bab ini memunculkan pengetahuan konten tanpa terkecuali. Disusul kemudian pengetahuan epistemik dengan unit analisis sebanyak 9 UA yang juga muncul pada seluruh pembahasan. Selain itu, pengetahuan prosedural dimiliki oleh bagian pendahuluan dengan 1 UA, subbab Eubacteria (Bakteri) 1 UA, dan soal latihan bab 2 UA.

Bab ini memiliki pengetahuan konten terbanyak, di mana banyak dijelaskan mengenai konsep dan fakta tentang Archaeobacteria dan Eubacteria yang keberadaannya di mana-mana (kosmopolit). Pengetahuan konten salah satunya terdapat pada bagian pendahuluan bab berupa pengertian organisme prokariota dan pertanyaan dalam tugas, yakni apakah yang membedakan ketiga organisme yang diperlihatkan dalam gambar (paramecium, bakteri, dan cyanobacteria), dan pertanyaan lainnya.

Pada subbab Archaeobacteria (Archae), pengetahuan konten sangat mendominasi karena mendeskripsikan konsep-konsep mengenai Archae, yaitu perbedaannya dengan bakteri dan pengelompokannya yang berdasarkan metabolisme dan ekologi. Pada subbab Eubacteria (Bakteri) yang merupakan substansi utama bab ini, didominasi pula oleh aspek pengetahuan konten. Hal ini dikarenakan subbab ini membahas karakteristik bakteri yang keberadaannya di mana-mana dan

mengungkapkan fakta dan konsep tentang bakteri. Di antaranya adalah struktur tubuh, sifat dinding sel, dan pengelompokan bakteri. Subbab Alga Hijau-Biru (Cyanobacteria) juga paling banyak aspek pengetahuan kontennya yang berupa pemaparan ciri-ciri cyanobacteria, habitat, dan struktur tubuh.

Pengetahuan prosedural salah satunya terdapat dalam wacana pada bagian pendahuluan, di mana dijelaskan bahwa agar tanah yang tercemar bisa ditanami kembali, dibutuhkan proses reklamasi tanah yang disebut pencucian lumpur. Cara ini membutuhkan tempat dan biaya yang besar sebab proses reklamasi dilakukan dengan menggunakan bakteri. Peneliti mengambil sari lumpur untuk diinokulasi bakterinya dan dalam jangka waktu satu hari, bakteri ternyata mampu mengakumulasi logam-logam berat sehingga kandungan logam berat di dalam lumpur berkurang secara signifikan.

Pengetahuan epistemik terbanyak muncul pada subbab Eubacteria (Bakteri). Salah satunya mengenai uraian tentang bakteri-bakteri yang bermanfaat. Dengan mempelajari kehidupan bakteri, diharapkan dapat mengidentifikasi dan menangani isu-isu sosial dan teknologi (OECD, 2013) di masyarakat seperti mencegah penyebaran penyakit oleh bakteri hingga memanfaatkan bakteri untuk membuat makanan dan minuman bagi manusia.

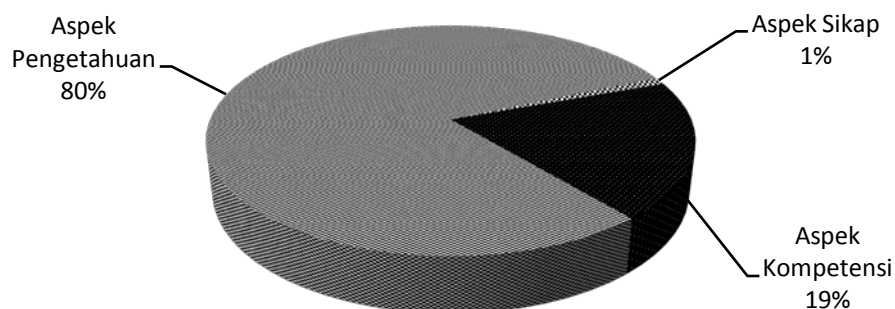
Dalam soal latihan bab, semua komponen pengetahuan ini muncul. Pengetahuan konten terlihat paling banyak di antara pengetahuan lainnya. Misalnya pertanyaan pada soal pilihan ganda mengenai contoh bakteri anaerob atau menjelaskan macam-macam bentuk bakteri. Pengetahuan prosedural terdapat pada soal uraian tentang bagaimana cara untuk mengamati bakteri *Rhizobium* yang hidup pada bintil akar tanaman kacang-kacangan. Pengetahuan epistemik terlihat pada soal uraian dengan pertanyaan “jelaskan peranan Cyanobacteria bagi kehidupan manusia”.

d. Aspek Sikap

Bab ini memiliki sedikit aspek sikap karena kurangnya pemaparan yang memotivasi siswa untuk menyukai pengetahuan ilmiah dan sikap terhadap lingkungan. Bab Archaeobacteria dan Eubacteria ini hanya memunculkan 1 UA aspek sikap yang terdapat dalam subbab Eubacteria (Bakteri). Sikap yang muncul pada subbab ini adalah minat terhadap sains dan teknologi.

Aspek sikap ini terlihat pada kegiatan membuat *nata de coco*. Hal ini sudah sesuai dengan indikator dari aspek sikap ini, yaitu bahwa sekolah memberikan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk karir ilmiah (OECD, 2013).

Kemunculan aspek literasi sains total pada bab Archaeobacteria dan Eubacteria dapat digambarkan pada Gambar 4.21.



Gambar 4.21 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku X

4. Bab 4 Protista

Bab Protista ini memiliki empat subbab pembahasan, yaitu bagian pendahuluan, Protista Mirip Jamur, Alga (Protista Mirip Tumbuhan), dan Protozoa (Protista Mirip Hewan).

a. Aspek Konteks

Kemunculan aspek konteks pada bab Protista dapat dilihat pada Tabel 4.14 berikut ini.

Tabel 4.14 Kemunculan Aspek Konteks Bab 4 Protista Buku X

BAB 4 Protista	A1	A2	A3	Σ
KP	-	-	3	3
SDA	1	-	2	3
KL	-	-	1	1
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	1	-	6	7

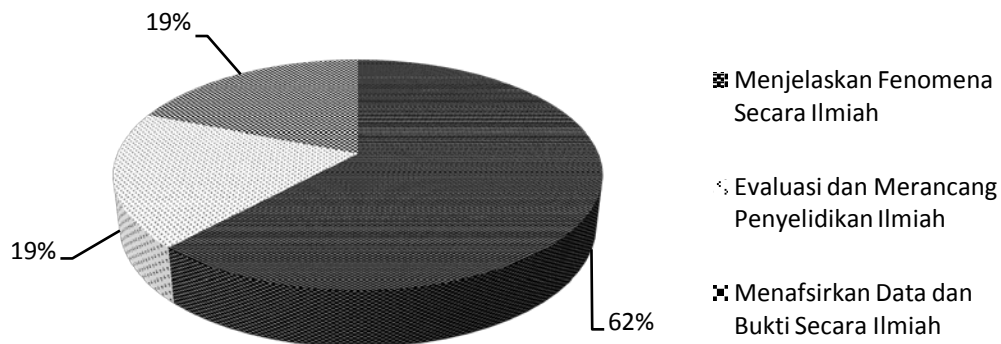
Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa hanya konteks lokal/nasional yang tidak muncul. Selain itu, pada konteks bidang pembahasan, kesehatan dan penyakit serta sumber daya alam kemunculannya seimbang.

Bab Protista memunculkan banyak konteks global, di mana dijabarkan berbagai spesies Protista di Negara lain beserta peranannya. Misalnya, spesies *Phytophthora infestans* yang menyebabkan gagal panen di Irlandia, spesies *Sargassum muticum*, salah satu contoh gulma laut dari Jepang, *Trypanosoma gambiense* penyebab penyakit tidur di Afrika, fenomena pasang merah di Teluk Florida oleh *Karenia brevis*, serta genus *Leishmania* yang menyebabkan berbagai penyakit di Negara lain di dunia.

Bidang pembahasan tentang kesehatan dan penyakit serta sumber daya alam muncul dengan jumlah yang seimbang. Pembahasan mengenai kesehatan dan penyakit tertera pada informasi tentang penyakit *late blight* oleh *Phytophthora infestans*, penyakit tidur oleh *Trypanosoma gambiense*, dan penyakit-penyakit lain yang disebabkan oleh genus *Leishmania*, seperti kala azar. Sementara itu dalam pembahasan mengenai sumber daya alam yaitu pembahasan yang melibatkan organisme tertentu, yaitu pembahasan mengenai spesies *Sargassum muticum* sebagai gulma laut, alga merah sebagai sumber makanan, serta pengamatan respon Protista untuk pembelajaran.

b. Aspek Kompetensi

Bab Protista memunculkan aspek kompetensi sebanyak 21 UA dengan persentase kemunculan 14,8% di antara aspek-aspek lainnya. Indikator aspek kompetensi diperlihatkan pada Gambar 4.22 berikut ini.



Gambar 4.22 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 4 Protista Buku X

Berdasarkan gambar di atas, diketahui bahwa aspek Kompetensi 1 adalah kompetensi yang paling banyak dalam bab ini dengan 13 UA dan persentase kemunculan 62%. Kompetensi ini terdapat padakeseluruhan pembahasan. Disusul Kompetensi 2 dan Kompetensi 3, di mana keduanya memiliki kemunculan yang sama, yakni 4 UA. Subbab Alga (Protista Mirip Tumbuhan) dan subbab Protozoa (Protista Mirip Hewan) yang lengkap memunculkan ketiga kompetensi ini.

Aspek Kompetensi 1 merupakan kompetensi yang paling banyak muncul yang tersebar pada seluruh pembahasan. Salah satunya terdapat pada bagian pendahuluan yang berupa pertanyaan terkait wacana. Pertanyaan tersebut adalah “dari manakah organisme penyebab diare berasal? Bagaimana organisme tersebut dapat masuk dalam tubuh manusia?”. Dengan mengingat pengetahuan konten (cara hidup organisme penyebab diare) yang sesuai dalam situasi tertentu (masuk dalam tubuh manusia), siswa diharapkan mampu memberikan penjelasan terhadap fenomena masuknya penyakit ini ke dalam tubuh (OECD, 2013).

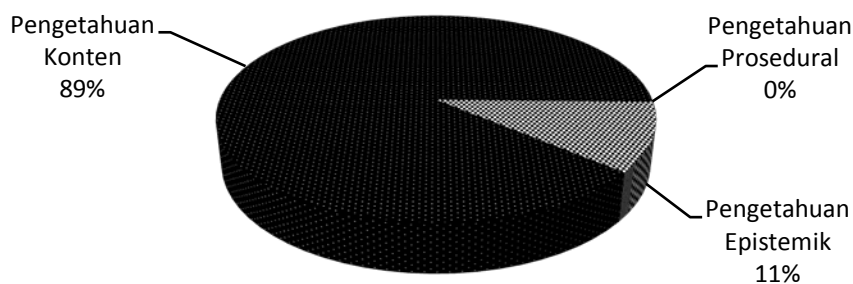
Aspek Kompetensi 2 dan Kompetensi 3 memiliki kemunculan yang berimbang. Kompetensi 2 dapat ditemui pada Kegiatan 4.3 di halaman 83 yaitu kegiatan mengamati respon Protista (*Paramecium*, *Euglena*, *Amoeba*) terhadap zat kimia (glukosa). Kegiatan diawali dengan siswa harus menyusun rancangan percobaan dan merumuskan hipotesisnya sendiri. Langkah ini merupakan pengusulan cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara operasional/ilmiah (OECD, 2013).

Pertanyaan yang dimaksud di sini adalah bagaimana respon Protista terhadap zat kimia berupa glukosa. Pertanyaan ini bisa terjawab jika dilakukan langkah secara operasional/ilmiah, yaitu melakukan kegiatan pengamatan respon Protista (*Paramecium*, *Euglena*, *Amoeba*) terhadap zat kimia (glukosa). Selain itu, Kompetensi 3 terdapat pada kegiatan ini pula, yaitu pada langkah melakukan analisis. Sesuai dengan salah satu indikator Kompetensi ini, yaitu menganalisis dan menafsirkan data serta menarik kesimpulan dengan tepat (OECD, 2013), siswa harus menganalisis apakah data yang diperoleh telah mendukung hipotesisnya atau tidak untuk kemudian menarik kesimpulan berdasarkan data tersebut.

Soal latihan bab ini hanya memunculkan Kompetensi 1 dan Kompetensi 3. Kompetensi 1 terdapat pada soal uraian dengan pertanyaan, “mengapa pengobatan penyakit yang disebabkan oleh *Amoeba* harus benar-benar tuntas?”. Untuk menjelaskan fenomena ini, dibutuhkan kemampuan untuk mengingat dan menggunakan teori dan fakta (pengetahuan konten) terkait cara hidup *Amoeba* (OECD, 2013). Kompetensi 3 terdapat pada salah satu soal pilihan ganda, yaitu adanya grafik yang menggambarkan perbandingan suhu tubuh dengan waktu, di mana siswa harus menentukan jenis penyakit berdasarkan grafik tersebut. Dengan demikian, siswa harus menafsirkan makna bukti ilmiah (OECD, 2013) dari grafik tersebut.

c. Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan merupakan indikator terbesar pada bab ini, yakni sebanyak 121 UA dengan persentase kemunculan 85,2%. Distribusi kemunculan aspek pengetahuan bab Protista dapat dilihat pada Gambar 4.23 berikut ini.



Gambar 4.23 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 4 Protista Buku X

Walaupun aspek pengetahuan merupakan aspek terbesar dalam bab ini, namun tidak seluruh komponen pengetahuan ada di dalamnya. Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa pengetahuan prosedural tidak muncul dalam bab ini. Seluruh pembahasan bab Protista ini memunculkan pengetahuan konten, di mana subbab Alga (Protista Mirip Tumbuhan) adalah yang terbanyak. Sebaliknya pada pengetahuan epistemik, hanya subbab Protista Mirip Jamur yang tidak memunculkannya.

Bab ini memiliki aspek pengetahuan terbesar kedua setelah bab Hewan, terutama pengetahuan kontennya. Hal ini dikarenakan bab ini menjelaskan konsep-konsep Protista, antara lain ciri-ciri Protista dan pengelompokan Protista berdasarkan cara memperoleh makanan. Seluruh pembahasan dalam bab ini memiliki pengetahuan konten.

Subbab Alga (Protista Mirip Tumbuhan) terbanyak muncul aspek pengetahuan konten, di antaranya berupa konsep tentang alga, seperti habitat alga, klasifikasi alga berdasarkan habitat dan pigmen dominannya. Subbab Protozoa (Protista Mirip Hewan) juga banyak menampilkan aspek pengetahuan kontennya seperti ukuran protozoa, cara hidupnya, pertahanannya, susunan selnya, klasifikasi berdasarkan alat gerak, serta penjelasan pada masing-masing anggota klasifikasi protozoa. Subbab Protista Mirip Jamur juga banyak muncul aspek pengetahuan konten, di antaranya berupa alasan kelompok Protista ini tidak dimasukkan ke dalam kingdom jamur dan contoh-contoh organisme Protista mirip jamur beserta ciri-cirinya.

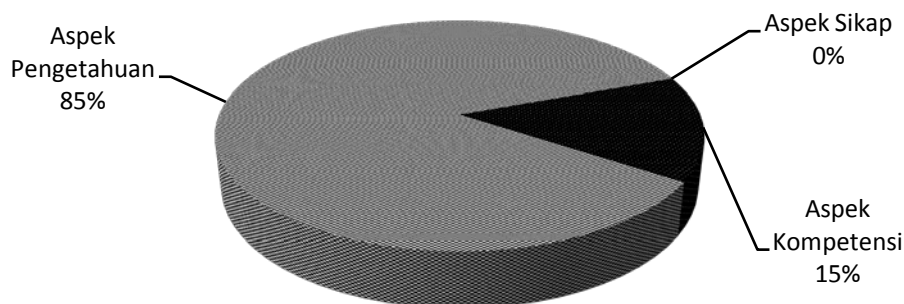
Pengetahuan epistemik terbanyak muncul dalam subbab Alga (Protista Mirip Tumbuhan). Pengetahuan ini sebagian besar berupa penjabaran peran-peran alga yang bermanfaat dalam kehidupan. Dengan mempelajari alga, diharapkan pengetahuan ini dapat menangani isu-isu sosial dan teknologi (OECD, 2013). Pengetahuan prosedural tidak muncul dalam bab ini.

Soal latihan bab ini berisi pertanyaan terkait pengetahuan konten seperti berdasarkan apa pengelompokan protozoa pada soal pilihan ganda, pengertian heterosista, hormogonium, dan homotalus pada soal uraian, dan hal-hal yang menjadi persamaan pada beberapa organisme Protista yang mirip dengan jamur pada soal analisis.

d. Aspek Sikap

Aspek sikap tidak muncul pada bab Protista ini. Dengan kata lain, bab ini tidak mencerminkan komponen literasi sains untuk siswa.

Dengan demikian, kemunculan total aspek literasi sains pada bab Protista terlihat pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 4 Protista Buku X

5. Bab 5 Jamur

Bahasan Jamur terdiri dari pendahuluan, Klasifikasi Jamur, dan Mikoriza.

a. Aspek Konteks

Kemunculan aspek konteks pada bab Jamur terlihat pada Tabel 4.15 berikut ini.

Tabel 4.15 Kemunculan Aspek Konteks Bab 5 Jamur Buku X

BAB 5 Jamur	A1	A2	A3	Σ
KP	1	-	-	1
SDA	-	4	2	6
KL	-	-	-	-
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	1	4	2	7

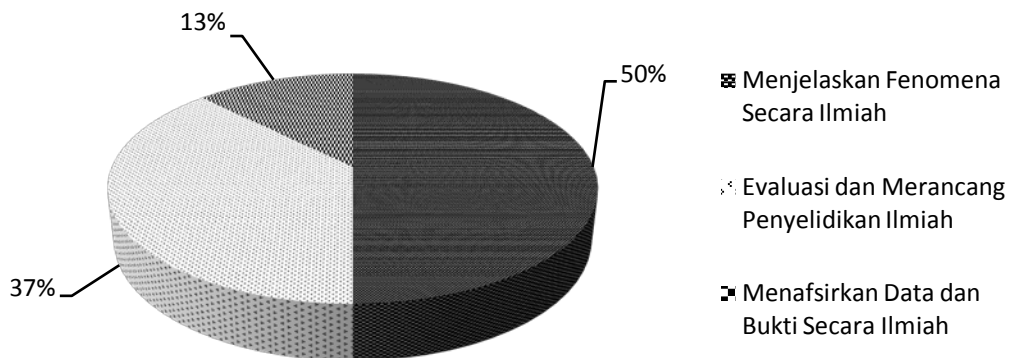
Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa hanya konteks lokal/nasional adalah yang paling banyak muncul. Selain itu, pada konteks bidang pembahasan, sumber daya alam kemunculannya juga yang paling banyak dibandingkan pembahasan lainnya.

Bab Jamur ini banyak memunculkan aspek konteks lokal/nasional. Di antaranya sebagai berikut: bagian pendahuluan berupa wacana yang menyebutkan fakta bahwa di Indonesia, kasus keracunan jamur cukup sering terdengar, tugas mencari berbagai jenis jamur yang tumbuh di lingkungan siswa, penjabaran contoh dari kelas *Pyrenomycetes Neurospora sitophila* yang banyak digunakan di Indonesia untuk membuat oncom merah, dan jamur *Monilia sitophyla* di Indonesia untuk jamur oncom.

Konteks bahasan sumber daya alam banyak dijumpai pada bab Jamur ini. Hal ini karena jamur sebagai salah satu sumber daya alam yang dapat meningkatkan kualitas hidup manusia, misalnya memproduksi makanan seperti jamur oncom, *Lentinus edodes*, shitake, dan jamur tape.

b. Aspek Kompetensi

Aspek kompetensi merupakan aspek terbesar kedua dalam bab Jamur dengan unit analisis sebanyak 16 UA dengan persentase kemunculan 21,1% yang tersebar pada tiga bahasan utama termasuk soal latihan bab. Kemunculan keseluruhan aspek kompetensi ini dapat dilihat dalam Gambar 4.25 di bawah ini.



Gambar 4.25 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 5 Jamur Buku X

Jika dilihat gambar di atas, diketahui setengah dari seluruh komponen aspek kompetensi dimiliki oleh Kompetensi 1 dengan 8 UA dan persentase kemunculan 50%. Kompetensi ini terlihat pada bagian pendahuluan, subbab Klasifikasi Jamur, dan soal latihan bab dengan unit analisis berturut-turut 1 UA, 1 UA, dan 6 UA. Disusul Kompetensi 2 dengan 6 UA yang terdapat pada hampir seluruh subbab, kecuali subbab Mikoriza. Selain itu, Kompetensi 3 muncul pada bagian pendahuluan dan subbab Klasifikasi Jamur, di mana keduanya memiliki kemunculan yang sama, yakni hanya 1 UA.

Aspek Kompetensi 1 mendominasi setengah dari komponen kompetensi dalam literasi sains. Salah satunya terdapat dalam wacana fenomena jamur beracun. Dengan memahami dan menjelaskan fenomena ini, diharapkan siswa dapat menghindari dan mewaspadaai jamur beracun dengan memperhatikan dan mempelajari ciri-ciri fisik jamur beracun.

Aspek Kompetensi 2 salah satunya berupa kegiatan pengamatan macam-macam jamur, seperti jamur tempe atau oncom atau jamur yang tumbuh di lingkungan sekitar siswa. Kegiatan ini sebagai salah satu bentuk mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, apakah jamur yang diamati sudah sesuai dengan yang ada di buku? Selain itu juga kegiatan penyelidikan ilmiah mengamati macam-macam jamur kelompok Basidiomycota, penyelidikan mengukur kekuatan fermentasi jamur, penyelidikan mengamati struktur lumut kerak, serta tugas membuat rancangan pembudidayaan jamur konsumsi. Laboratorium dan kerja

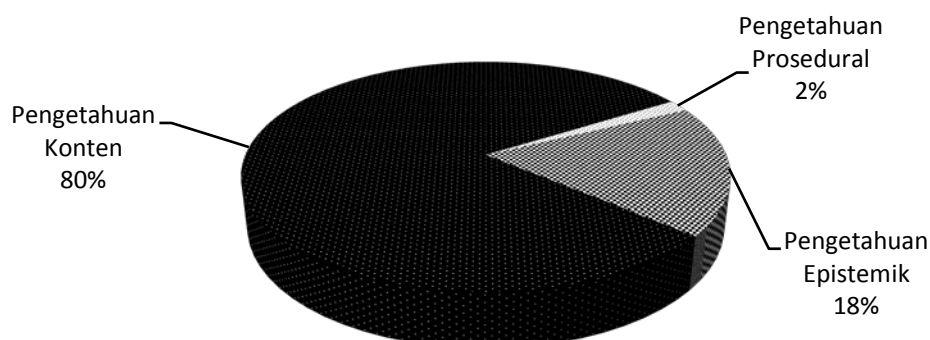
lapangan akan lebih berguna atau lebih penting dalam beberapa topik, terutama untuk menjawab pertanyaan ilmiah yang diajukan (Fensham, 1994).

Aspek Kompetensi 3 berupa penyusunan kesimpulan berdasarkan kegiatan penyelidikan ilmiah mengukur kekuatan fermentasi jamur yang telah dilakukan dan kegiatan menggambar jamur sebagai kegiatan menginterpretasi data berdasarkan data yang telah teramati yaitu data berupa jamur yang ditemukan di tempat-tempat timbunan limbah jamur.

Soal latihan bab ini hanya memunculkan kompetensi literasi sains menjelaskan fenomena secara ilmiah yang semuanya terdapat pada soal latihan. Salah satunya pertanyaan berikut, “mengapa kita sering menjumpai tape yang rasanya masam?” Pertanyaan tersebut tidak terbatas hanya merujuk pada jenis jamur yang digunakan untuk membuat tape. Rasa pada tape dipengaruhi oleh aktivitas jamur yang terdapat di dalamnya yang tergantung dari cara pembuatan dan penyimpanan tape ini. Jika pembuatan dan penyimpanannya tidak tepat, maka rasa masam akan muncul yang jika dikonsumsi dapat menyebabkan gangguan kesehatan.

c. Aspek Pengetahuan

Indikator literasi sains ini merupakan yang terbesar pada bab ini, yakni sebanyak 60 UA dengan persentase kemunculan 78,9%. Proporsi kemunculan aspek pengetahuan bab Jamur inidapat diamati pada Gambar 4.26 di bawah ini.



Gambar 4.26 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 5 Jamur Buku X

Berdasarkan gambar di atas, diketahui bahwa pengetahuan prosedural adalah pengetahuan terkecil pada bab Jamur ini, di mana hanya muncul pada subbab Klasifikasi Jamur dengan 1 UA. Sebaliknya, pengetahuan konten adalah pengetahuan terbesar yang mencakup seluruh pembahasan pada bab Jamur. Selain itu pengetahuan epistemik muncul pada subbab Klasifikasi Jamur (5 UA) dan soal latihan bab (6 UA).

Bab Jamur didominasi oleh aspek pengetahuan di dalamnya, walaupun aspek ini termasuk yang terkecil dibandingkan bab lainnya pada buku teks. Aspek pengetahuan dalam bab ini terutama adalah pengetahuan konten, yang berupa pemaparan konsep klasifikasi jamur dan ciri-ciri tiap anggotanya dan macam-macam mikoriza. Subbab Klasifikasi Jamur memunculkan banyak aspek pengetahuan konten, yang di dalamnya berupa penjelasan mengenai konsep macam-macam kelompok jamur, terutama struktur tubuh tiap anggota kelompoknya.

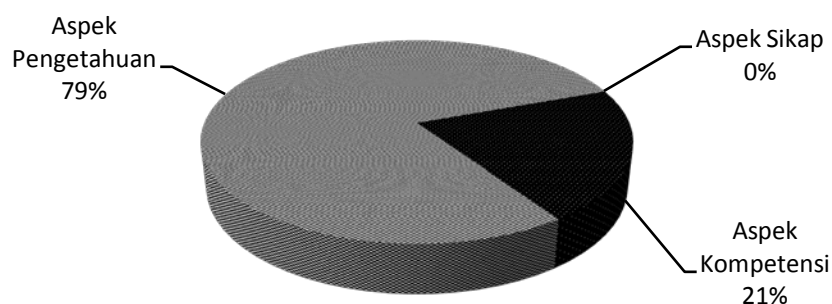
Aspek pengetahuan epistemik lebih mengutarakan pada peranan jamur, baik yang bermanfaat maupun yang merugikan. Selain itu, pengetahuan epistemiknya juga berupa pemaparan salah satu tokoh sains Heinrich Anton de Bary yang diklaim telah melakukan penelitian tentang siklus hidup jamur. Selain itu, pengetahuan prosedural muncul pada kegiatan mengukur kekuatan fermentasi jamur di mana siswa harus mendeskripsikan variabel penelitian yang terlibat. Dengan demikian, siswa dituntut memiliki pengetahuan konsep dan prosedur penting bagi penyelidikan ilmiah yang mendukung pengumpulan, analisis dan interpretasi data ilmiah (OECD, 2013) yang telah diperoleh.

Soal latihan bab ini memunculkan banyak pertanyaan terkait pengetahuan konten. Misalnya, pertanyaan mengenai komponen penyusun dinding sel pada soal pilihan ganda, perbedaan miselium primer dan miselium sekunder pada soal uraian, dan alasan cendawan berukuran besar, kapang berbentuk kapas, dan khamir berukuran mikroskopis dimasukkan dalam satu kingdom pada soal analisis.

d. Aspek Sikap

Aspek sikap tidak muncul pada bab Jamur. Dengan demikian, bab ini tidak representatif untuk mengembangkan kemampuan literasi sains bagi siswa.

Kemunculan total aspek literasi sains bab Jamur dapat digambarkan pada Gambar 4.27.



Gambar 4.27 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 5 Jamur Buku X

6. Bab 6 Keanekaragaman Hayati

Bab Keanekaragaman Hayati memiliki tujuh subbab, yaitu bagian pendahuluan, Berbagai Tingkat Keanekaragaman Hayati, Keanekaragaman Hayati di Indonesia, Manfaat dan Nilai Keanekaragaman Hayati, Pengaruh Kegiatan Manusia Terhadap Keanekaragaman Hayati, Usaha Perlindungan Alam, dan Klasifikasi Keanekaragaman Hayati.

a. Aspek Konteks

Aspek konteks pada bab Keanekaragaman Hayati ini kemunculannya dapat diamati pada Tabel 4.16 berikut ini.

Tabel 4.16 Kemunculan Aspek Konteks Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku X

BAB 6 Keanekaragaman Hayati	A1	A2	A3	Σ
KP	-	-	-	-
SDA	5	18	4	27
KL	3	6	1	10
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	8	24	5	37

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa hanya konteks lokal/nasional adalah yang paling banyak muncul. Kemudian diikuti konteks personal dan global. Selain itu, pada konteks bidang pembahasan,

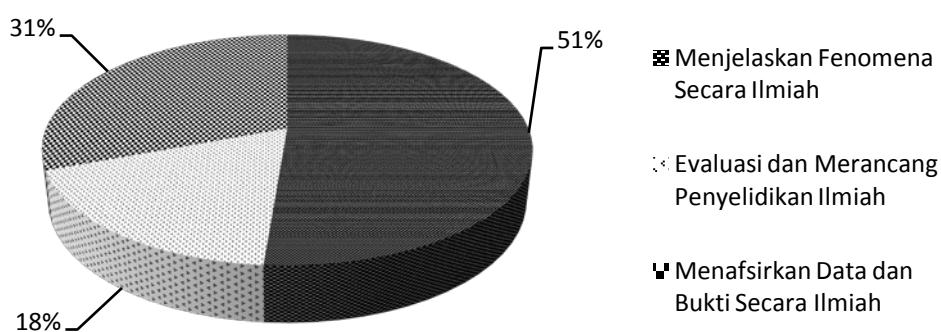
sumber daya alam kemunculannya juga yang paling banyak dibandingkan pembahasan kualitas lingkungan.

Bab Keanekaragaman Hayati menampilkan paling banyak konteks lokal/nasional, terutama di dalam subbab Keanekaragaman Hayati di Indonesia. Hal ini karena keanekaragaman hayati di Indonesia melibatkan masyarakat Indonesia yang harus melestarikan kekayaan alam ini demi menjaga kualitas lingkungan hidupnya.

Konteks sumber daya alam juga banyak muncul dalam bab ini karena keanekaragaman hayati mencerminkan pemanfaatan sumber daya alam untuk konsumsi bahan dan energi, meningkatkan kualitas hidup manusia, seperti produksi dan distribusi makanan serta sebagai persediaan energi, sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan tidak dapat diperbaharui, serta sebagai sumber daya alam yang berkelanjutan bagi kelangsungan hidup makhluk hidup (OECD, 2013).

b. Aspek Kompetensi

Aspek kompetensi dalam bab Keanekaragaman Hayati muncul sebanyak 39 UA dengan persentase kemunculan 24,2% yang tersebar pada tujuh pembahasan utama termasuk soal latihan bab. Secara menyeluruh, kemunculan aspek kompetensi ini dapat dilihat pada Gambar 4.28 berikut.



Gambar 4.28 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku X

Terlihat pada diagram lingkaran di atas, diketahui setengah dari seluruh komponen aspek kompetensi adalah Kompetensi 1 dengan 20 UA dan persentase kemunculan 51%. Kompetensi 1 muncul pada bagian

pendahuluan (1 UA), subbab Berbagai Tingkat Keanekaragaman Hayati (2 UA), Klasifikasi Keanekaragaman Hayati (1 UA), dan soal latihan bab (16 UA). Kompetensi 3 adalah kompetensi terbesar kedua dengan persentase kemunculan 31% dan 12 UA. Kompetensi ini muncul pada hampir seluruh pembahasan, kecuali pada subbab Berbagai Tingkat Keanekaragaman Hayati. Kompetensi 2 dengan persentase kemunculan 18% dan 7 UA, muncul pada bagian pendahuluan (1 UA), subbab Manfaat dan Nilai Keanekaragaman Hayati (1 UA), Pengaruh Kegiatan Manusia Terhadap Keanekaragaman Hayati (1 UA), dan Klasifikasi Keanekaragaman Hayati (4 UA).

Bab Keanekaragaman Hayati mempunyai ketiga komponen kompetensi. Kompetensi 1 berupa pemaparan fenomena bervariasi makhluk hidup yang sejenis (variasi gen). Misalnya tanaman padi (*Oryza sativa*), mangga, anjing, kucing, yang bermacam-macam jenis padahal semuanya merupakan spesies yang sama. Hal ini terjadi karena adanya keanekaragaman gen, di mana gennya telah mengalami perubahan susunan gen akibat perkawinan atau interaksi dengan lingkungan. Demikian menjelaskan fenomena dalam lingkup alam dan teknologi (OECD, 2013), di mana gen tersebut bisa dimanipulasi sesuai kebutuhan.

Aspek Kompetensi 1 juga terdapat pada kegiatan membuat peta konsep atau diagram alur yang menggambarkan keberagaman mulai dari tingkat spesies sampai tingkat ekosistem. Dengan demikian, siswa diharuskan membuat model ilmiah standar untuk membangun representasi sederhana untuk menjelaskan fenomena sehari-hari (OECD, 2013).

Kompetensi 2 muncul dalam kegiatan *hands-on* untuk menyelidiki keseragaman dan keberagaman tumbuhan, melakukan pengamatan nilai-nilai dan manfaat yang dimiliki suatu organisme, melakukan pengamatan terhadap kegiatan manusia yang dapat mempengaruhi keanekaragaman hayati, mencari jenis hewan atau tumbuhan yang memiliki banyak nama untuk kemudian dicari klasifikasinya, melakukan pengelompokan organisme berdasarkan persamaan dan perbedaan ciri morfologinya serta penyelidikan identitas tumbuhan yang ada di sekitar lingkungan siswa

dengan menggunakan kunci determinasi. Semua kegiatan ini diawali dari pertanyaan ilmiah untuk kemudian dieksplorasi atau diselidiki secara ilmiah pula. Mendeskripsikan dan menilai penyelidikan ilmiah berdasarkan pertanyaan ilmiah merupakan salah satu indikator dari kompetensi ini (OECD, 2013).

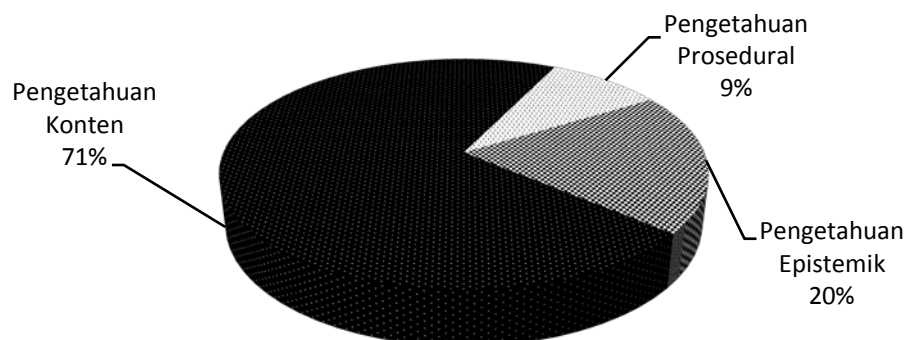
Aspek Kompetensi 3 salah satunya muncul pada wacana info-bio yang mengungkapkan data-data konservasi Perlindungan Orang Utan mengenai jumlah populasi orang utan pada periode 1980an dan periode 2002 di mana terjadi penurunan populasi sehingga dapat disimpulkan bahwa kegiatan manusia yang membuka hutan berdampak pada populasi orang utan yang berhabitat di hutan.

Soal latihan bab ini memunculkan Kompetensi 1 dan Kompetensi 3. Kompetensi 1 terdapat pada soal uraian berikut, “saat ini daerah Sumatera akan dibuat proyek jalan Ladia Galaska. Jalan tersebut akan membelah hutan Taman Nasional Gunung Leuser. Apa pengaruh proyek ini terhadap keanekaragaman hayati?” pertanyaan ini menuntut siswa memiliki kemampuan mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena dan memprediksi kemungkinan perubahan yang terjadi (OECD, 2013). Hal ini karena proyek tersebut tentu berdampak pada keanekaragaman hayati yang terdapat di dalam Taman Nasional tersebut. Saat aktivitas manusia mengurangi keanekaragaman hayati, ini berarti bahwa kita sedang mengurangi kualitas ekosistem-ekosistem di bumi (Campbell & Reece, 2010b).

Kompetensi 3 terdapat pada salah satu soal pilihan ganda di mana disajikan data pengukuran panjang ekor tikus putih dan siswa harus bisa menentukan bentuk kurva yang mewakili data tersebut. Mengubah data dari satu representasi ke representasi lainnya merupakan salah satu indikator Kompetensi 3. Menurut Fensham (1994), diagram (dan bentuk data lainnya) serta kemampuan siswa untuk memahaminya adalah lebih penting dan utama untuk mendeskripsikan data secara menyeluruh.

c. Aspek Pengetahuan

Dengan jumlah kemunculan sebanyak 111 UA dan persentase kemunculan 69% dari seluruh komponen literasi sains, aspek pengetahuan adalah pengetahuan yang terbanyak muncul dalam bab ini. Distribusi kemunculan aspek pengetahuan bab Keanekaragaman Hayati bisa diamati pada Gambar 4.29 di bawah ini.



Gambar 4.29 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku X

Berdasarkan gambar di atas, dapat diketahui bahwa pengetahuan konten mendominasi bab ini, di atas pengetahuan epistemik dan prosedural. Pengetahuan konten muncul sebanyak 79 UA yang tersebar pada hampir seluruh pembahasan, kecuali pada subbab Manfaat dan Nilai Keanekaragaman Hayati serta subbab Pengaruh Kegiatan Manusia Terhadap Keanekaragaman Hayati. Pengetahuan epistemik juga muncul (22 UA) pada seluruh pembahasan, kecuali subbab Berbagai Tingkat Keanekaragaman Hayati dan Keanekaragaman Hayati di Indonesia. Pengetahuan prosedural hanya muncul pada subbab Klasifikasi Keanekaragaman Hayati (9 UA) dan soal latihan bab (1 UA).

Aspek literasi sains terbesar pada bab ini adalah aspek pengetahuan, terutama pengetahuan kontennya. Di antaranya terdapat pada pemaparan konsep berbagai tingkat keanekaragaman hayati, klasifikasi makhluk hidup, dan keanekaragamana hayati di Indonesia. Pada subbab Berbagai Tingkat Keanekaragaman Hayati, pengetahuan konten mendominasi. Misalnya pada pemaparan bahwa keanekaragaman hayati dapat terjadi di berbagai tingkat kehidupan, mulai dari organisme tingkat rendah sampai

tingkat tinggi, contoh-contoh keanekaragaman hayati tingkat spesies, gambar yang menampilkan keanekaragaman hayati tingkat jenis pada kucing, dan macam-macam keanekaragaman hayati tingkat ekosistem. Aspek pengetahuan konten berupa penjabaran tingkatan takson serta penjelasan masing-masing tingkat takson mulai dari tingkat kingdom sampai tingkat spesies. Subbab Keanekaragaman Hayati di Indonesia juga lebih menonjolkan aspek pengetahuan konten. Di antaranya mengungkapkan letak geografis Indonesia yang strategis menyebabkan tanahnya subur, munculnya sejumlah spesies endemik, fauna Indonesia yang mencerminkan posisinya di antara Benua Asia dan Australia, serta persebaran flora dan fauna di berbagai wilayah di Indonesia.

Aspek pengetahuan prosedural hanya muncul dalam subbab Klasifikasi Keanekaragaman Hayati, yakni dalam sistem dan tatacara penamaan pada masing-masing tingkatan takson. Aspek pengetahuan epistemik terlihat dalam pertanyaan pada bagian pendahuluan, yaitu “bagaimana menurutmu agar pemanfaatan sumber daya alam (dalam hal ini pembukaan areal hutan untuk perkebunan sawit) tidak mengancam kelestarian keanekaragaman hayati yang ada?”. Untuk menjawab pertanyaan ini, diperlukan peran pengetahuan ilmiah, bersama dengan bentuk pengetahuan lainnya, dalam mengidentifikasi dan menangani isu-isu sosial (OECD, 2013) terkait kelestarian keanekaragaman hayati. Dalam hal ini pengetahuan lainnya yang diperlukan misalnya adalah pengetahuan tentang lingkungan, AMDAL, atau ilmu pertanian.

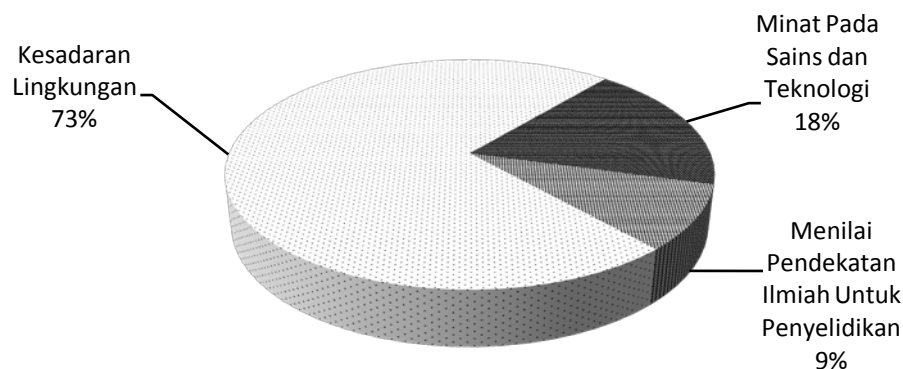
Subbab Manfaat dan Nilai Keanekaragaman Hayati menampilkan banyak aspek pengetahuan epistemik. Hal ini dikarenakan subbab ini memiliki bahasan utama tentang fungsi keanekaragaman hayati bagi kehidupan. Salah satu indikator pengetahuan epistemik adalah menjelaskan tujuan dan maksud sains untuk menghasilkan solusi optimal bagi kebutuhan manusia (OECD, 2013). Aspek pengetahuan epistemik juga terdapat dalam penjabaran kegiatan manusia yang diyakini mengakibatkan berkurangnya keanekaragaman hayati seperti ladang berpindah dan dalam wacana info-bio yang mengungkapkan bahwa

kerusakan habitat orang utan diyakini karena penebangan dan kebakaran hutan.

Soal latihan bab ini mengandung ketiga pengetahuan ini. Pengetahuan konten salah satunya terdapat pada soal tentang tingkat takson hewan yang tertinggi dalam soal pilihan ganda, faktor-faktor yang menyebabkan terbentuknya keanekaragaman hayati dalam soal uraian. Pengetahuan prosedural terdapat pada salah satu soal pilihan ganda di mana disajikan data pengukuran panjang ekor tikus putih dan siswa harus bisa menentukan bentuk kurva yang mewakili data tersebut. Dalam hal ini, siswa harus memahami pengetahuan prosedur penting bagi penyelidikan ilmiah yang mendukung pengumpulan, analisis dan interpretasi data ilmiah (OECD, 2013). Pertanyaan terkait pengetahuan epistemik terdapat pada salah satu soal uraian sebagai berikut: “Panda (*Aliuropoda melanoleuca*) adalah hewan asli Cina. Hewan ini suka memakan daun, ranting, rebung bambu, tikus, telur burung, dan berbagai insekta. Di Indonesia, hewan ini dilestarikan di kebun binatang. Apakah panda memiliki peran dalam keanekaragaman hayati di Indonesia? Jelaskan pendapatmu!”. Dalam hal ini siswa harus mempunyai penalaran yang memberikan penjelasan mengenai keyakinan akan kebenaran suatu fenomena ilmiah (OECD, 2013) bahwa panda walaupun berasal dari Cina, namun keberadaannya juga merupakan bagian dari keanekaragaman hayati dunia, tidak peduli jika dilestarikan di Indonesia sekalipun, karena Indonesia sendiri juga bagian dari dunia sehingga kelestarian jenisnya merupakan tanggung jawab bersama.

d. Aspek Sikap

Bab Keanekaragaman Hayati memiliki aspek sikap terbesar kedua setelah bab Ekosistem dengan kemunculan sebanyak 11 UA di antara bab lainnya pada buku X. Aspek sikap ini dapat dilihat proporsi kemunculannya pada Gambar 4.30 berikut.



Gambar4.30 Proporsi Kemunculan Aspek Sikap Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku X

Jika dilihat dari gambar di atas, diketahui bahwa aspek Sikap 3 merupakan aspek sikap yang dominan pada bab ini dengan unit analisis sebanyak 8 UA. Sikap ini terlihat pada bagian pendahuluan, subbab Pengaruh Kegiatan Manusia Terhadap Keanekaragaman Hayati, Usaha Perlindungan Alam, dan soal latihan bab. Aspek Sikap 1 hanya terdapat pada subbab Usaha Perlindungan Alam dan soal latihan bab. Aspek Sikap 2 hanya terdapat pada subbab Manfaat dan Nilai Keanekaragaman Hayati.

Aspek sikap adalah yang terkecil muncul, namun di antara bab yang lainnya termasuk yang paling banyak muncul kedua setelah bab Ekosistem. Aspek sikap kesadaran lingkungan adalah yang terbanyak muncul. Hal ini karena bab Keanekaragaman Hayati banyak mengungkapkan ajakan untuk melestarikan keanekaragaman hayati, terutama yang dimiliki oleh Indonesia. Sikap terhadap sains ini berperan penting karena akan membantu siswa mengembangkan pengetahuannya lebih lanjut karena tujuan utama dari pendidikan sains adalah membantu siswa mengembangkan minatnya dalam sains dan mendukung penyelidikan ilmiah (Zuriyani, 2012). Dengan demikian, siswa tidak hanya dituntut untuk mengetahui konsep serta teori keanekaragaman hayati saja, namun dituntut pula mempunyai sikap yang baik terhadap alam sebagai penerapan atas pengetahuan yang telah dimilikinya.

Aspek Sikap 3, kesadaran lingkungan ini terlihat pada penjelasan kegiatan-kegiatan manusia untuk dapat melestarikan keanekaragaman hayati seperti melakukan reboisasi, pengendalian hama secara biologis,

dan usaha-usaha pelestarian lainnya pada subbab Pengaruh Kegiatan Manusia Terhadap Keanekaragaman Hayati. Subbab Usaha Perlindungan Alam juga memfokuskan pada aspek sikap kesadaran lingkungan. Hal ini dikarenakan untuk memulai usaha pelestarian ini haruslah memiliki sikap peduli terhadap lingkungan. Kecenderungan untuk memulai perilaku yang ramah lingkungan merupakan salah satu indikator aspek sikap kesadaran lingkungan (OECD, 2013). Dengan demikian, bab ini dapat memicu kecenderungan siswa untuk memulai perilaku ramah lingkungan yang merupakan salah satu indikator dari sikap kesadaran lingkungan ini (OECD, 2013).

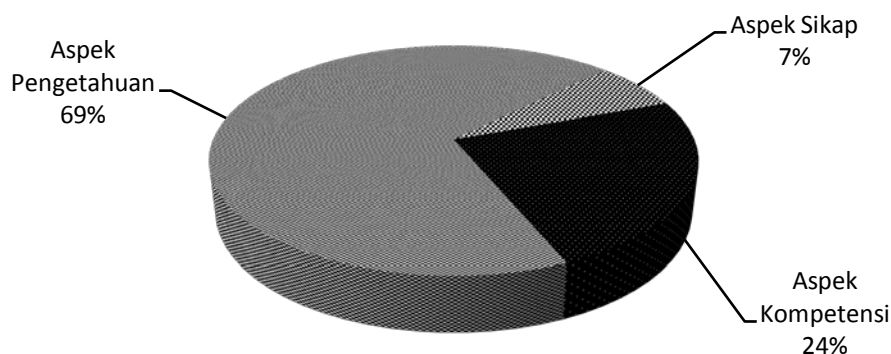
Aspek Sikap 2, yaitu menilai pendekatan ilmiah terhadap penyelidikan hanya terdapat pada subbab Manfaat dan Nilai Keanekaragaman Hayati berupa pertanyaan tugas, yaitu “jika ada keanekaragaman hayati yang hingga saat ini tidak bermanfaat, perlukah diadakan penelitian?”. Untuk menjawab pertanyaan ini, selain memerlukan pengetahuan epistemik, diperlukan pengambilan keputusan atas sikap yang mungkin diambil siswa terkait pertanyaan tersebut. Dalam hal ini, siswa harus mengambil keputusan bahwa komitmen terhadap pendekatan ilmiah untuk penyelidikan yang tepat diperlukan untuk menyelidiki keanekaragaman hayati karena tiap organisme memiliki peran dan fungsi yang spesifik yang mungkin belum diketahui sebelumnya. Dengan demikian siswa harus memberikan dukungan terhadap penyelidikan ilmu (OECD, 2013) terhadap keanekaragaman hayati yang ada. Bahkan menurut Campbell & Reece (2010b), banyak spesies yang terancam punah berpotensi menyediakan tanaman pangan dan obat-obatan yang bermanfaat bagi manusia, sehingga keanekaragaman hayati menjadi sumber daya alam yang sangat penting.

Soal latihan bab memunculkan aspek Sikap 1 dan Sikap 3. Sikap 1 terlihat pada soal berikut ini: “jika kamu tidak memiliki pekarangan rumah, namun berminat mengembangkan tanaman obat keluarga maka yang kamu lakukan adalah...”. Dalam hal ini, siswa memiliki kesediaan untuk memperoleh pengetahuan ilmiah dan keterampilan tambahan,

menggunakan berbagai sumber daya dan metode (OECD, 2013) untuk dapat mengembangkan tanaman obat keluarga sebagai bagian dari upaya meningkatkan pemahaman terhadap keanekaragaman hayati.

Sementara itu, Sikap 3 muncul pada soal berikut ini: “apa yang dapat kamu lakukan agar keanekaragaman hayati fauna Indonesia tidak mengalami penurunan? A. mencari ikan di sungai dengan racun B. menangkap ikan di laut dengan jala pukat harimau C. berburu burung liar D. menggalakkan pemakaian bibit unggul E. berburu hewan di hutan dengan surat izin berburu (lisensi)”. Dalam hal ini, siswa harus memiliki sikap optimisme lingkungan bahwa tindakan manusia atau dirinya berkontribusi mempertahankan dan memperbaiki lingkungan (OECD, 2013). Dengan demikian, jawaban dari pertanyaan ini adalah siswa harus memiliki izin untuk berburu hewan di hutan karena hal tersebut akan memberikan batasan terhadap jenis hewan yang akan diburu (dilindungi atau tidak) dan jumlah yang diizinkan (tidak berlebihan). Mengkomunikasikan cara-cara untuk menjaga kelestarian keanekaragaman hayati untuk kepentingan kesejahteraan manusia adalah penting untuk generasi yang akan datang (Yudianto, 2005).

Proporsi kemunculan aspek literasi sains pada bab Keanekaragaman Hayati digambarkan pada Gambar 4.31.



Gambar4.31 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku X

7. Bab 7 Tumbuhan

Bab Tumbuhan membahas empat subbab, yaitu bagian pendahuluan, Lumut, Tumbuhan Paku, dan Tumbuhan Biji.

a. Aspek Konteks

Aspek konteks pada bab Tumbuhan ini dapat dilihat kemunculannya pada Tabel 4.17 berikut ini.

Tabel 4.17 Kemunculan Aspek Konteks Bab 7 Tumbuhan Buku X

BAB 7 Tumbuhan	A1	A2	A3	Σ
KP	-	-	-	-
SDA	3	1	2	6
KL	-	-	-	-
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	3	1	2	6

Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa seluruh konteks ruang lingkup muncul semua. Selain itu, pada konteks bidang pembahasan, sumber daya alam merupakan satu-satunya konteks yang muncul.

Aspek konteks pada bab Tumbuhan paling banyak adalah konteks personal yang banyak muncul pada soal latihan. Salah satunya adalah pertanyaan terkait konteks personal, yaitu “jika *kamu* ditunjuk sebagai pejabat pemerintah, kelompok Angiospermae mana yang *kamu* pilih sebagai jalur hijau, dengan syarat tidak merusak struktur aspal? Jelaskan jawabanmu!” Pada soal ini, siswa diharuskan memberikan jawaban terkait pemilihan tanaman untuk jalur hijau yang memanfaatkan tanaman dari kelompok Angiospermae berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya tentang morfologi dan fisiologi tanaman yang cocok digunakan.

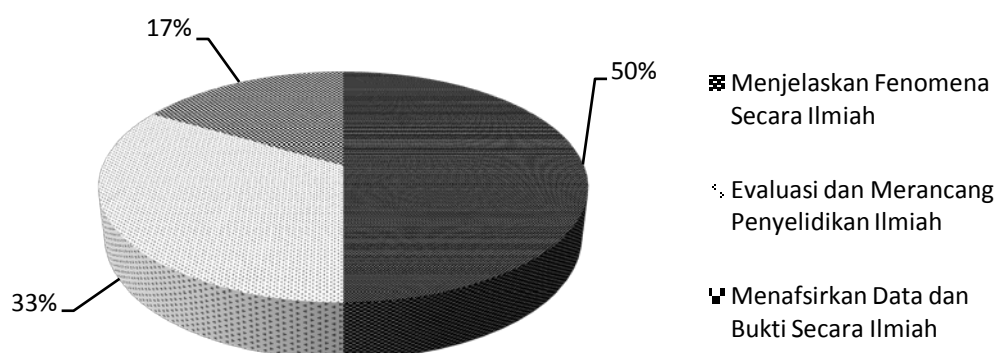
Sementara itu, seluruh konteks yang muncul termasuk dalam bahasan sumber daya alam karena tumbuhan merupakan sumber daya alam yang dapat meningkatkan kualitas hidup manusia, seperti produksi dan distribusi makanan serta sebagai persediaan energi. Selain itu tumbuhan juga merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui dan sumber daya berkelanjutan bagi makhluk hidup (OECD, 2013).

Hal ini didukung dengan pernyataan dari Campbell & Reece (2012), bahwa keberadaan tumbuhan menyebabkan bentuk-bentuk kehidupan yang lain termasuk hewan mampu hidup di daratan. Akar tumbuhan telah menyediakan habitat bagi organisme lain dengan menstabilkan bentang alam. Tumbuhan juga menyuplai oksigen dan merupakan penyedia utama

sebagian besar makanan yang dikonsumsi oleh hewan darat termasuk manusia.

b. Aspek Kompetensi

Aspek kompetensi dalam bab Tumbuhan termasuk tinggi, yakni muncul sebanyak 12 UA dengan persentase kemunculan 12,4% yang tersebar pada empat pembahasan utama termasuk soal latihan bab. Secara menyeluruh, kemunculan aspek kompetensi ini bisa digambarkan pada Gambar 4.32 berikut.



Gambar 4.32 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 7 Tumbuhan Buku X

Berdasarkan gambar, diketahui bahwa aspek Kompetensi 1 mendominasi bab ini dengan unit analisis sebanyak 6 UA dan persentase kemunculan 50%. Kompetensi ini muncul pada subbab Lumut, Tumbuhan Paku, dan soal latihan bab. Kompetensi 2 dengan 4 UA terdapat pada subbab Tumbuhan Paku dan Tumbuhan Biji. Subbab-subbab ini juga terlihat mempunyai Kompetensi 3 dengan unit analisis masing-masing 1 UA.

Kompetensi 1 muncul sebanyak setengah dari seluruh aspek kompetensi dalam bab Tumbuhan ini. Pada subbab Lumut aspek Kompetensi 1 muncul pada penjabaran dua cara adaptasi lumut, yaitu tubuhnya diselubungi kutikula lilin dan gametnya berkembang dalam struktur gametangium sehingga zigot berkembang di dalam jaket pelindung tersebut. Pemaparan ini diharapkan dapat mengembangkan siswa mampu menjelaskan fenomena dalam lingkup alam (OECD, 2013). Selain itu, kompetensi ini juga muncul pada subbab Tumbuhan Paku, di

mana siswa ditugaskan membuat tabel perbedaan antara lumut dan paku. Dalam hal ini, siswa membuat model ilmiah standar untuk membangun representasi sederhana untuk menjelaskan fenomena sehari-hari (OECD, 2013) tentang perbedaan lumut dan paku dari segi struktur dan fisiologi.

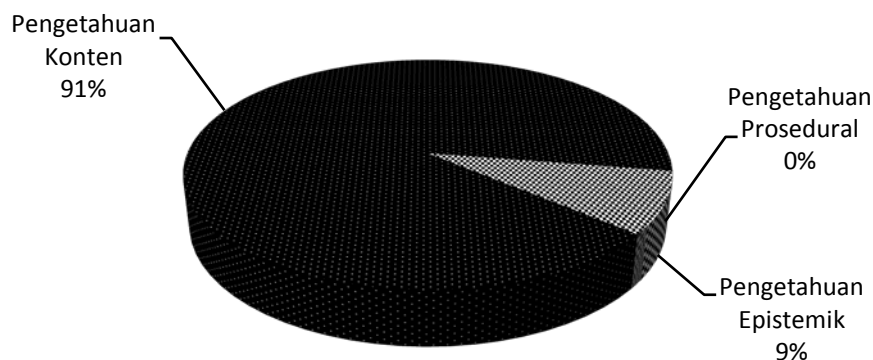
Aspek Kompetensi 2 terlihat banyak pada subbab Tumbuhan biji. Salah satunya dalam kegiatan penyelidikan tumbuhan Gymnospermae dengan membuat herbarium untuk menentukan alat kelaminnya, tugas penyelidikan tumbuhan bambu untuk menentukan apakah termasuk kelompok Dikotil atau Monokotil berdasarkan buku-buku atau sumber referensi lainnya, dan tugas penyelidikan jenis-jenis tumbuhan yang belum biasa dibudidayakan oleh manusia serta menentukan manfaatnya.

Kompetensi 3 pada bab Tumbuhan sangat sedikit. Kompetensi ini berupa menafsirkan hasil pengamatan terhadap tanaman bambu apakah tergolong Dikotil atau Monokotil dengan informasi yang diperoleh dari buku dan sumber lain. Dengan menganalisis dan mengevaluasi data ilmiah, klaim, atau argumen, dapat ditarik kesimpulan yang tepat bahkan dapat membedakan mana yang berdasarkan bukti ilmiah dengan yang berdasarkan pertimbangan lainnya (OECD, 2013).

Walaupun bab ini memunculkan ketiga kompetensi, namun soal latihan babnya hanya memunculkan Kompetensi 1. Salah satunya pada soal berikut ini: “buatlah bagan metagenesis tumbuhan paku. Jelaskan manakah fase generatif dan vegetatifnya? Apakah bedanya?”. Pada pertanyaan ini, siswa harus menjelaskan fenomena ilmiah tersebut dengan menggunakan teori dan fakta (pengetahuan konten) serta membuat bagan sebagai salah satu bentuk representasi sederhana dan menggunakannya untuk menjelaskan fenomena tersebut (OECD, 2013)

c. Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan pada bab Tumbuhan merupakan komponen literasi sains yang paling banyak muncul dengan jumlah kemunculan sebanyak 81 UA dan persentase kemunculan 83,5%. Persentase kemunculan aspek pengetahuan bab Tumbuhan terlihat dalam Gambar 4.33 di bawah ini.



Gambar 4.33 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 7 Tumbuhan Buku X

Jika diamati gambar di atas, terlihat bahwa pengetahuan konten sangat mendominasi bab ini, sebaliknya pengetahuan prosedural tidak terlihat sama sekali. Pengetahuan konten muncul sebanyak 74 UA yang terdapat pada seluruh pembahasan, sedangkan pengetahuan epistemik hanya tidak muncul pada bagian pendahuluan dengan unit analisis sebanyak 7 UA.

Aspek literasi sains terbesar pada bab ini adalah aspek pengetahuan, terutama pengetahuan kontennya. Aspek pengetahuan konten ini terdapat pada semua subbab pembahasan. Hal ini dikarenakan bab ini berfokus pada pemaparan konsep tumbuhan lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan berbiji.

Pada subbab Lumut, aspek pengetahuan kontennya berupa penjelasan ciri-ciri tumbuhan lumut secara umum, klasifikasi anggotanya, serta ciri-ciri tiap anggota kelompok lumut. Aspek pengetahuan konten pada subbab Tumbuhan Paku berupa deskripsi ciri-ciri umum tumbuhan paku, struktur tubuh, pengelompokkan paku berdasarkan jenis spora, perbandingan tumbuhan paku dan tumbuhan lumut, klasifikasi anggotanya, serta ciri-ciri tiap anggota kelompok tumbuhan paku. Subbab Tumbuhan Berbiji dengan pengetahuan kontennya memaparkan ciri-ciri umumnya, istilah lain untuk tumbuhan berbiji, konsep tumbuhan biji terbuka (*Gymnospermae*) dan biji tertutup (*Angiospermae*).

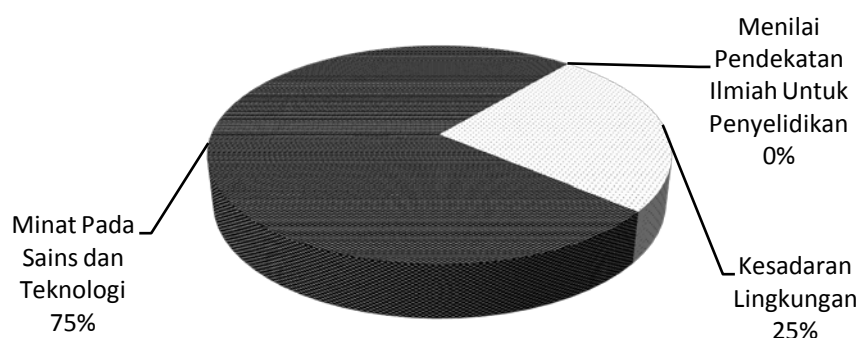
Aspek pengetahuan epistemik pada bab Tumbuhan ini sebagian besar berupa pemaparan tentang peranan serta manfaat dari lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan biji bagi kehidupan yang umumnya dimanfaatkan oleh manusia. Hal ini merupakan salah satu indikator dari pengetahuan

epistemik yang berperan sebagai pengetahuan ilmiah yang menangani isu-isu sosial (OECD, 2013). Aspek pengetahuan epistemik juga ditemukan pada wacana tentang tokoh Theophrastus yang diyakini sebagai bapak botani dengan hasil karya bukunya tentang tanaman liar dan tanaman pertanian, perbedaan antara Angiospermae dan Gymnospermae, serta perbedaan Monokotil dan Dikotil.

Soal latihan bab ini lebih memfokuskan pada pertanyaan yang terkait pengetahuan konten. Di antaranya pertanyaan mengenai ciri-ciri tumbuhan paku pada soal pilihan ganda dan menyebutkan perbedaan lumut daun dan lumut hati pada soal uraian. Sementara itu, pengetahuan epistemik hanya muncul satu dalam soal pilihan ganda sebagai berikut: “di suatu areal sawah dijumpai tanaman semanggi (*Marsilea crenata*) yang tumbuh subur dan lebat, tanaman ini mengganggu tanaman padi. Tindakan yang terbaik dan bermanfaat untuk mengatasi tanaman tersebut agar tidak mengganggu tanaman padi adalah....A. disiangi, kemudian dibuang B. disiangi, kemudian ditanam di tanah C. disiangi, kemudian dimanfaatkan untuk konsumsi D. disiangi, kemudian untuk makanan ternak E. biarkan saja, bukankah ada kompetisi unsur hara?”. Dalam hal ini siswa perlu memahami pengetahuan ilmiah tentang tanaman semanggi yang dapat dimanfaatkan untuk konsumsi sehingga dapat mengurangi interaksi kompetisi unsur hara dengan tanaman padi. Dengan demikian, soal ini mendeskripsikan peran pengetahuan ilmiah dalam mengidentifikasi dan menangani isu-isu sosial (OECD, 2013).

d. Aspek Sikap

Aspek sikap pada Bab Tumbuhan memiliki persentase kemunculan sebesar 4,1% dengan 4 UA. Kemunculan aspek sikap ini dapat dilihat proporsinya dalam Gambar 4.34 berikut.



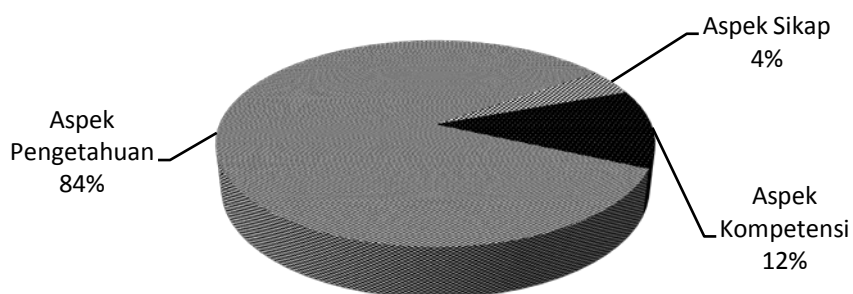
Gambar 4.34 Proporsi Kemunculan Aspek Sikap Bab 7 Tumbuhan Buku X

Dengan mengamati gambar di atas, terlihat bahwa sikap menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan (Sikap 2) tidak muncul pada bab Tumbuhan, yang didominasi oleh sikap ketertarikan pada sains dan teknologi (Sikap 1). Sikap 1 terdapat pada subbab Tumbuhan Biji (2 UA) dan soal latihan bab (1 UA). Selain itu, Sikap 3, yakni kesadaran lingkungan hanya terlihat pada soal latihan bab dengan hanya 1 UA.

Aspek sikap merupakan yang paling sedikit muncul. Aspek ini hanya memunculkan Sikap 1 dan Sikap 3. Aspek Sikap 1 terlihat pada subbab Tumbuhan Biji berupa tugas membuat herbarium dari kelompok Gymnospermae dan Angiospermae. Membuat herbarium bagi sebagian siswa merupakan salah satu pengalaman sains bagi siswa yang terkait dengan nilai-nilai pembelajaran (OECD, 2013).

Sikap 3 terdapat pada soal latihan bab pada soal uraian yaitu “jika kamu ditunjuk sebagai pejabat pemerintah, kelompok Angiospermae mana yang kamu pilih sebagai jalur hijau, dengan syarat tidak merusak struktur aspal? Jelaskan jawabanmu!”. Soal ini menuntut siswa mengambil keputusan terhadap pemilihan tanaman yang baik yang tidak merusak struktur aspal. Dengan demikian, diharapkan siswa memiliki perhatian terhadap lingkungan dan kehidupan yang berkelanjutan (OECD, 2013), karena jalur hijau akan membuat lingkungan terlihat asri tanpa adanya kerusakan jalanan yang diakibatkan oleh akar tumbuhan

Persentase kemunculan komponen aspek literasi sains dalam bab Tumbuhan dapat dilihat pada Gambar 4.35.



Gambar4.35 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 7 Tumbuhan Buku X

8. Bab 8 Hewan

Pembahasan mengenai hewan merupakan yang paling banyak dalam buku ini, yaitu dua belas subbab yang terdiri dari Filum Porifera, Ctenophora, Cnidaria, Platyhelminthes, Nematoda, Annelida, Mollusca, Arthropoda, Echinodermata, dan Budi Daya Hewan.

a. Aspek Konteks

Kemunculan aspek konteks pada bab Hewan dapat dilihat pada Tabel 4.18 berikut ini.

Tabel4.18 Kemunculan Aspek Konteks Bab 8 Hewan Buku X

BAB 8 Hewan	A1	A2	A3	Σ
KP	1	2	3	6
SDA	10	9	27	46
KL	2	-	-	2
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	13	11	30	54

Berdasarkan tabel dapat diketahui bahwa seluruh ketiga konteks ruang lingkup muncul semua. Selain itu, pada konteks bidang pembahasan, sumber daya alam merupakan konteks yang paling banyak muncul.

Aspek konteks pada bab Hewan lebih banyak memunculkan konteks global. Hal ini karena banyak diberikan contoh spesies hewan yang disebutkan pula wilayah tempat hidupnya. Salah satunya terlihat dalam sebuah pernyataan berikut: "...cacing tambang mengisap darah sehingga dapat mengakibatkan kematian...Contoh cacing tambang adalah *Ancylostoma duodenale* yang terdapat di daerah tropis Afrika dan Asia. Spesies lainya adalah *Necator americanus* yang terdapat di Amerika."

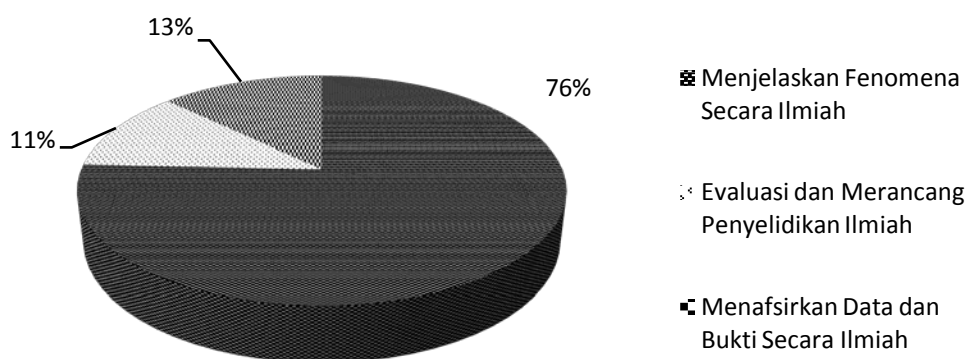
Pada penjabaran ini, siswa diberikan pemahaman bahwa spesies-spesies tertentu hanya terdapat di wilayah tertentu pula karena adanya adaptasi.

Sementara itu, dalam konteks pembahasan, sumber daya alam merupakan yang paling banyak melatarbelakangi konteks ruang lingkup di dalamnya. Hal ini karena, sama seperti tumbuhan, hewan juga merupakan bagian dari sumber daya alam terbarui yang keberadaannya dapat meningkatkan kualitas hidup manusia seperti produksi makanan untuk konsumsi (OECD, 2013).

Soallatihan bab berikut ini: “Kepulauan Mikronesia di Samudra Pasifik memiliki gugusan kepulauan yang berupa atol, salah satu yang terkenal adalah Atol Kwajalein. Cobalah mencari informasi apakah hubungan antara hewan Cnidaria dengan atol tersebut?”, menampilkan konteks global dengan bidang pembahasan sumber daya alam.

b. Aspek Kompetensi

Aspek kompetensi pada bab Hewan merupakan yang paling banyak muncul dibandingkan pada bab lainnya, yakni sebesar 70 UA. Namun pada bab Hewan ini sendiri, proporsinya hanya 12,6% di antara aspek literasi sains lainnya. Kemunculan aspek kompetensi bab Hewan dapat dilihat pada Gambar 4.36 berikut.



Gambar 4.36 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 8 Hewan Buku X

Berdasarkan gambar, dapat dideskripsikan bahwa aspek Kompetensi 1 mendominasi bab Hewan dengan persentase kemunculan 76% dan unit analisis sebanyak 53 UA. Kompetensi ini terdapat pada hampir seluruh pembahasan, kecuali pada bagian pendahuluan dan subbab Budi Daya

Hewan. Disusul kemudian Kompetensi 3 yang terlihat pada subbab Filum Porifera, Ctenophora dan Cnidaria (3 UA), Filum Nematoda dan Annelida (2 UA), Filum Mollusca (1 UA), Filum Arthropoda (2 UA), dan Filum Chordata (1 UA). Terakhir, Kompetensi 2 yang muncul pada subbab Porifera, Ctenophora dan Cnidaria (2 UA), Filum Nematoda dan Annelida (2 UA), Filum Mollusca (1 UA), dan Filum Arthropoda (3 UA). Hanya subbab Budi Daya Hewan yang tidak memiliki aspek kompetensi apapun.

Indikator aspek kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah ini dimiliki paling banyak oleh bab Hewan di mana di dalamnya dijabarkan proses-proses tubuh yang memerlukan penjelasan secara mendalam dan terkait antara bagian tubuh hewan lainnya yang membentuk fenomena tertentu yang tidak dimiliki oleh hewan lain. Misalnya proses terjadinya mutiara pada kelompok bivalvia, regenerasi hewan dengan cara membelah diri tanpa melalui perkawinan (autotomi), fenomena cacing lintah yang memiliki zat anti koagulan untuk mencegah pembekuan darah pada mangsa yang sedang diisapnya, laba-laba yang tidak terperangkap dalam jaringnya sendiri, struktur koloni rayap, rayap yang bisa mencerna kayu, Hemiptera yang dianggap hama karena memasukkan racun pada tumbuhan, pembagian tugas pada koloni lebah dan semut, tingkah laku semut jika bertemu temannya, interaksi semut dengan kutu daun, cicak yang bisa memutuskan ekornya, rahang ular yang dapat membuka sangat lebar, keuntungan dari bulu sayap dan bulu ekor burung jika terlepas selalu dalam pasangan yang simetris dan masih banyak lagi lainnya.

Dengan adanya deskripsi tersebut, siswa diharapkan mampu mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena dan memprediksi kemungkinan perubahan (OECD, 2013). Semua fenomena alam yang meliputi aspek-aspek seperti hakikat Biologi, organisasi seluler, dan proses yang terjadi dalam tubuh makhluk hidup, memerlukan kemampuan berpikir analitis untuk menjelaskan fenomena terkait peristiwa alam sekitar (Mahmuddin, 2013)

Aspek Kompetensi 2 muncul dalam berbagai tugas untuk siswa. Di antaranya adalah penyelidikan jenis cacing yang menginfeksi hewan di

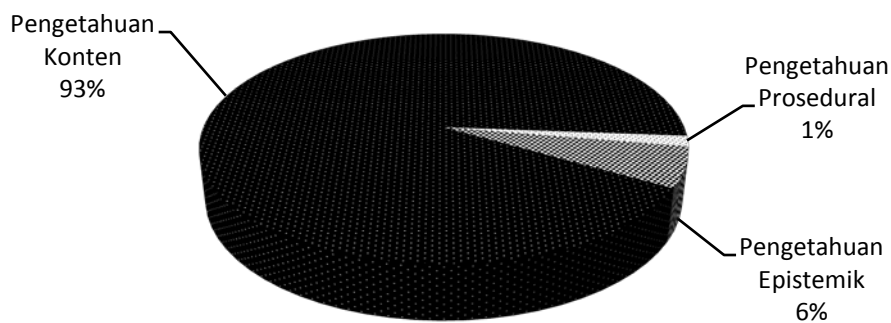
rumah potong hewan ternak dan penyelidikan jenis penyakit yang ditimbulkan oleh cacing yang paling banyak diderita pasien di suatu rumah sakit atau puskesmas, penyelidikan morfologi dan anatomi tubuh Gastropoda dan jenis hewan lainnya, serta kegiatan mengidentifikasi serangga.

Aspek Kompetensi 3 muncul pada hampir semua bentuk penyelidikan, di mana semua penyelidikan tersebut mengharuskan siswa menarik kesimpulan dan menyusun laporan hasil penyelidikan. Hal ini karena menganalisis dan menafsirkan data dan menarik kesimpulan dengan tepat merupakan salah satu ciri Kompetensi 3 (OECD, 2013). Orang tua siswa pun seharusnya bisa mengajarkan mengenai fenomena sehari-hari dan itu merupakan suatu hal yang menarik, efektif, dan dapat dilihat langsung. Biologi sebagai cara untuk mengetahui, mengandung gagasan bahwa Biologi bukan sekedar pengetahuan, tetapi juga cara unik untuk mempelajari dunia (Gibasa Learning Society, 2012).

Pada soal latihan, aspek Kompetensi 1 adalah yang utama. Salahsatunya terdapat pada soal pilihan ganda mengenai alat/struktur tubuh untuk melumpuhkan mangsa pada Hydra. Kompetensi 1 juga terdapat dalam soal uraian mengenai kemampuan daya regenerasi yang tinggi pada Planaria dan pemanfaatan elang sebagai penjaga bandar udara. Selain itu, juga terdapat dalam soal analisis yang hampir semuanya mengandung kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah. Salah satunya mengenai perubahan perilaku pada hewan yang bermetamorfosis dan tujuan hewan memamah biak dengan memakan kembali muntahan dari perutnya.

c. Aspek Pengetahuan

Dalam hal aspek pengetahuan pun bab Hewan menempati urutan pertama dibandingkan bab lainnya dalam buku X. Aspek pengetahuan ini muncul sebanyak 477 UA dan dengan persentase kemunculan sebesar 86,1% dibandingkan aspek lainnya. Persebaran kemunculan aspek pengetahuan dalam bab ini terlihat pada Gambar 4.37 berikut ini.



Gambar4.37 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 8 Hewan Buku X

Berdasarkan gambar di atas, terlihat jelas bahwa pengetahuan konten hampir memenuhi isi dalam bab Hewan ini, dengan unit analisis sebanyak 443 UA dan persentase kemunculan 93%. Sebaliknya, pengetahuan prosedural sangat sedikit muncul dengan kemunculan hanya 7 UA. Selain itu, pengetahuan epistemik muncul dengan 27 UA. Pengetahuan konten terdapat pada hampir seluruh pembahasan, kecuali pada subbab Budi Daya Hewan. Pengetahuan prosedural muncul pada subbab Filum Porifera, Ctenophora, dan Cnidaria (1 UA), Filum Platyhelminthes (1 UA), Filum Mollusca (1 UA), Filum Arthropoda (2 UA), dan soal latihan bab (2 UA). Pengetahuan epistemik terlihat pada hampir seluruh pembahasan, kecuali bagian pendahuluan dan subbab Filum Platyhelminthes.

Aspek literasi sains terbesar pada bab ini adalah aspek pengetahuan, terutama pengetahuan kontennya. Bahkan bab Hewan inilah yang paling banyak pengetahuan kontennya dibandingkan bab lainnya. Aspek pengetahuan konten terdapat pada hampir semua subbab. Hal ini dikarenakan bab ini fokus pada pemaparan konsep hewan, pengelompokkannya, ciri-ciri tiap anggota kelompok hewan, pembagian kingdom Animalia menjadi vertebrata dan invertebrata, dan pembagian simetri tubuh, serta konsep lapisan tubuh hewan.

Subbab Filum Porifera, Ctenophora, dan Cnidaria banyak memiliki pembahasan terkait pengetahuan konten. Di antaranya ciri-ciri tiap filum, seperti struktur tubuh, sistem sirkulasi air, metagenesis, dan klasifikasi anggota-anggota tiap filum. Subbab Filum Platyhelminthes dengan pengetahuan kontennya muncul pada gambar anatomi *Planaria sp.*, ciri-

ciri umumnya seperti struktur tubuh, sistem organ, klasifikasi, dan ciri-ciri tiap anggota kelompok Platyhelminthes. Subbab Filum Nematoda dan Annelida memiliki pengetahuan konten yang terlihat dalam penjabaran ciri-ciri umum Nematoda dan Annelida, klasifikasinya, serta karakteristik tiap anggota klasifikasi. Subbab Mollusca terutama terdapat pengetahuan konten yang terlihat dalam deskripsi arti nama Mollusca, ciri-ciri umum, dan klasifikasinya. Subbab Filum Arthropoda memiliki pengetahuan konten paling banyak di antara subbab lainnya. Hal ini dikarenakan hampir 90% dari seluruh jenis hewan adalah Arthropoda sehingga pembahasannya pun juga banyak (Pratiwi, 2006). Pengetahuan kontennya berupa penjabaran ciri-ciri umum Arthropoda dan klasifikasinya. Subbab Filum Echinodermata mempunyai pengetahuan konten yang terutama berupa deskripsi mengenai asal kata Echinodermata, ciri-ciri umum Echinodermata, klasifikasi, serta karakteristik tiap anggota Echinodermata. Subbab Filum Chordata memunculkan banyak pengetahuan konten, yang terfokus pada asal kata “Chordata”, ciri-ciri umum, struktur tubuh, sistem organ, klasifikasi, subfilumnya, kelas, ordo, dan familinya. Seluruh subbab ini menampilkan konsep organisme tiap anggota filum dan fakta-fakta yang saling berkaitan. Konsep dan fakta ini merupakan kunci sains yang dibutuhkan untuk memahami fenomena alam (OECD, 2013).

Pengetahuan epistemik juga banyak muncul pada bab Hewan. Hal ini dikarenakan selain karena jumlah pemaparannya yang banyak, adalah karena bab ini mengungkapkan peranan positif (dan beberapa peran negatif) dari masing-masing filum hewan beserta anggota kelompoknya. Peranan positif yang diyakini ini telah dibuktikan dari berbagai penelitian. Misalnya peranan sapi sebagai sumber pangan yang diyakini memiliki kandungan protein tinggi telah dibuktikan dalam banyak penelitian, walau ternyata daging ikanlah yang tertinggi kandungan proteinnya. Salah satu indikator pengetahuan ini adalah peranan ilmu pengetahuan dalam menangani isu-isu sosial (OECD, 2013). Dan bab hewan ini banyak memberikannya, karena dengan memahami pengetahuan tentang hewan, diharapkan dapat membantu mengatasi masalah pangan yang saat ini

sangat terbatas yang merupakan salah satu dari isu-isu sosial. Pengetahuan epistemik juga terlihat pada pemaparan pemanfaatan filum Ctenophora sebagai hiasan rumah dan batu kapur serta sebagai pelindung pantai dari gelombang air laut, pemanfaatan teripang sebagai bahan obat alternatif yang populer disebut “jeli gamat” dan peran detritivor pada Echinodermata.

Pengetahuan epistemik berupa pemaparan peranan filum Chordata bagi kehidupan, pada tugas menuliskan nama-nama Aves yang dimanfaatkan manusia untuk kesenangan, pada info-bio yang memaparkan penggunaan alat *Digital Signal Processing* yang merekam berbagai jenis suara walet untuk memancing burung walet datang ke suatu tempat, yang bisa dimanfaatkan untuk kepentingan budidaya, dan pada pertanyaan dalam soal uraian mengenai tiga macam perusahaan yang keberadaannya ditopang oleh bahan baku ikan. Subbab Budi Daya Hewan mengutamakan pengetahuan epistemik karena merupakan salah satu bentuk pengaplikasian pengetahuan konten dari hewan yang memiliki karakteristik yang menguntungkan bagi manusia. Hal ini merupakan nilai sains yang termasuk indikator aspek pengetahuan epistemik (OECD, 2013). Salah satunya mengenai pemaparan bahwa budi daya hewan telah dilakukan sejak zaman dahulu yang umumnya untuk diambil daging, susu, dan kulitnya. Kini banyak jenis hewan dibudi dayakan untuk tujuan tertentu. Misalnya ternak jangkrik untuk pakan burung, ternak ulat sutra untuk kain sutra, atau ternak tikus untuk keperluan penelitian.

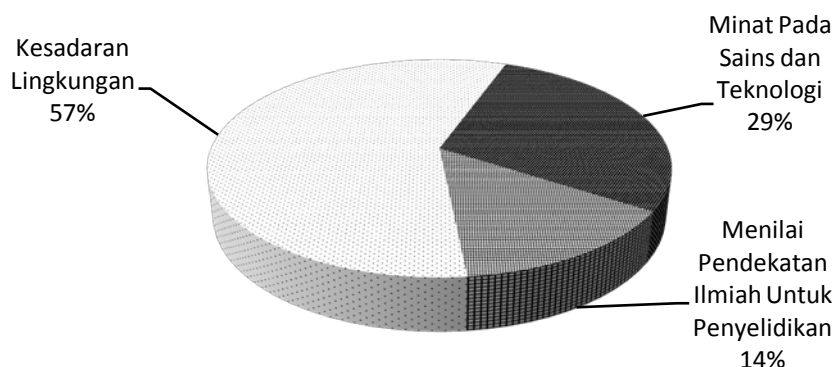
Sebaliknya, pengetahuan prosedural yang merupakan pengetahuan terkecil, terdapat pada subbab Filum Arthropoda yang berupa tugas membuat laporan dari hasil penyelidikan ciri morfologi serangga berdasarkan sistematika laporan kerja ilmiah. Pengetahuan prosedural juga muncul pada subbab Filum Platyhelminthes berupa penjelasan cara mengambil cacing *Planaria* dari perairan. Kegiatan-kegiatan ini merupakan cara dan strategi yang digunakan pada semua bentuk penyelidikan ilmiah (OECD, 2013).

Dalam soal latihan bab Hewan, pengetahuan konten juga mendominasi di dalamnya. Misalnya pada soal pilihan ganda tentang kelompok hewan yang termasuk pseudoselomata dan hewan-hewan yang termasuk hermafrodit. Pada soal uraian tentang macam-macam invertebrata yang mempunyai sifat polimorfisme dan fungsi spinneret pada Arachnida. Pada soal analisis tentang mengapa kelas Agnatha dimasukkan dalam kelas Pisces.

Pengetahuan prosedural terlihat pada soal pilihan ganda tentang ditampilkannya sebuah gambar hasil observasi metamorfosis pada lalat di mana siswa harus menentukan jenis bentuk gambar yang ditampilkan tersebut. Apakah berupa bagan, tabel, grafik lingkaran, atau grafik garis? Pengetahuan epistemik hanya muncul pada soal uraian. Salah satunya mengenai pemanfaatan elang sebagai bandar udara, peranan kulit udang di bidang perkebunan buah, dan teknik pembuatan peralatan yang didasarkan pada morfologi hewan tertentu, seperti misalnya bentuk perahu yang didasarkan pada morfologi hewan-hewan yang hidup di air yang memiliki struktur seperti torpedo sehingga mampu melawan arus air.

d. Aspek Sikap

Bab Hewan mempunyai aspek sikap sebesar 7 UA dengan proporsi kemunculan sebanyak 1,3% di antara aspek lainnya. Kemunculan aspek sikap pada bab ini dapat dilihat proporsinya dalam Gambar 4.38 berikut.



Gambar 4.38 Proporsi Kemunculan Aspek Sikap Bab 8 Hewan Buku X

Berdasarkan pengamatan gambar di atas, terlihat bahwa sikap kesadaran lingkungan (Sikap 3) pada bab Hewan termasuk cukup besar,

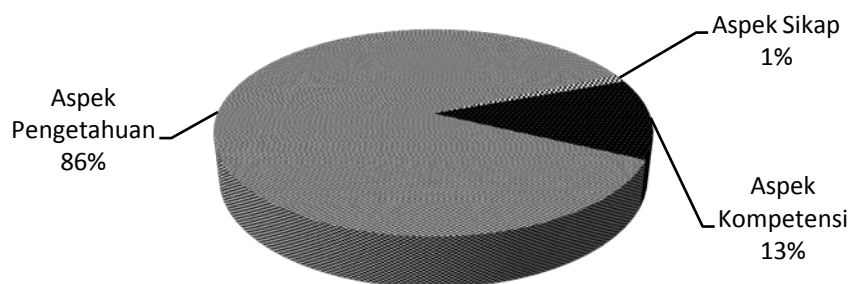
yakni 7 UA. Sikap ini muncul pada subbab Filum Porifera, Ctenophora, dan Cnidaria, Filum Echinodermata, Filum Chordata, dan Budi Daya Hewan, di mana masing-masing subbab ini memiliki 1 UA. Sikap 1 terdapat pada subbab Filum Porifera, Ctenophora, dan Cnidaria (1 UA) dan Filum Arthropoda (1 UA). Namun pada Sikap 2, kemunculannya hanya pada satu subbab, yakni Filum Mollusca dengan hanya 1 UA.

Aspek sikap merupakan yang paling sedikit muncul. Namun, bab Hewan memiliki komponen aspek sikap yang lengkap, yakni memunculkan ketiga indikator aspek sikap literasi sains. Salah satu aspek Sikap 1 terlihat dalam subbab Filum Arthropoda berupa tugas membuat koleksi dari berbagai invertebrata dengan merangkainya menjadi hiasan atau pajangan dinding dari spesimen hewan atau cangkang Gastropoda, Bivalvia, dan Insekta. Misalnya membuat “Lambang Burung Garuda” dari cangkang kerang yang dirangkan dengan lem dan benang. Kegiatan ini merupakan aktivitas ilmiah yang berorientasi masa depan sehingga menumbuhkan minat siswa terhadap sains. Menurut Conny Semiawan (dalam Asmani, 2011), suatu kelas yang memiliki pajangan atau pameran hasil karya siswa, baik yang ditempelkan di dinding, diletakkan di rak, meja, atau di tempat-tempat lain dalam kelas, dapat menjadi tempat yang menarik dan memberikan rangsangan bagi para siswa untuk belajar.

Aspek Sikap 2 hanya muncul pada subbab Filum Mollusca, yakni dalam soal latihan subbabnya. Dalam soal tersebut, siswa diminta pendapatnya sekaligus solusi mengenai budaya tiram mutiara dengan cara sengaja dibiarkan lapar beberapa minggu untuk kemudian dikomunikasikan hasilnya. Dalam hal ini, siswa harus memiliki keyakinan pada bukti empiris sebagai dasar keyakinan rasional (OECD, 2013) bahwa metode ini tentu merugikan tiram mutiara tersebut karena membiarkannya kelaparan. Dengan adanya bukti empiris ini, dapat dijadikan dasar keyakinan rasional untuk menggantinya dengan metode budidaya lain yang tidak menyiksa hewan tersebut namun tetap menghasilkan mutiara yang berkualitas.

Aspek Sikap 3 merupakan sikap yang paling banyak muncul. Di antaranya berupa pertanyaan pada soal latihan subbab, yaitu menjelaskan fenomena rusaknya terumbu karang karena ulah manusia, mengapa manusia perlu berterima kasih terhadap Echinodermata yang hidup di ekosistem laut, tentang maraknya perburuan penyu untuk dikonsumsi dan kerajinan yang mengakibatkan menurunnya populasi penyu, di mana populasi hewan tersebut sangat rentan menuju kepunahan, baik karena perburuan maupun karena reproduksinya yang sulit, serta pada pemaparan subbab Budi Daya Hewan bahwa budi daya hewan juga dilakukan untuk pelestarian jenisnya yang dilakukan di pusat rehabilitasi, taman nasional, dan kebun binatang. Misalnya pelestarian panda di Cina, kupu-kupu, dan burung atau hewan langka lainnya.

Persebaran komponen aspek literasi sains pada bab Hewan bisa dilihat pada Gambar 4.39 berikut ini.



Gambar 4.39 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 8 Hewan Buku X

9. Bab 9 Ekosistem

Bab Ekosistem memaparkan pembahasan mengenai bagian pendahuluan, Komponen Penyusun Ekosistem, Interaksi Antarkomponen Ekosistem, Aliran Energi dan Daur Biogeokimia, Kerusakan Lingkungan dan Upaya Pelestariannya, serta Limbah dan Daur Ulang Limbah.

a. Aspek Konteks

Aspek konteks pada bab Ekosistem dapat dilihat kemunculannya pada Tabel 4.19 berikut ini.

Tabel 4.19 Kemunculan Aspek Konteks Bab 9 Ekosistem Buku X

BAB 9 Ekosistem	A1	A2	A3	Σ
KP	-	-	1	1
SDA	-	-	2	2
KL	12	7	-	19
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	12	7	3	22

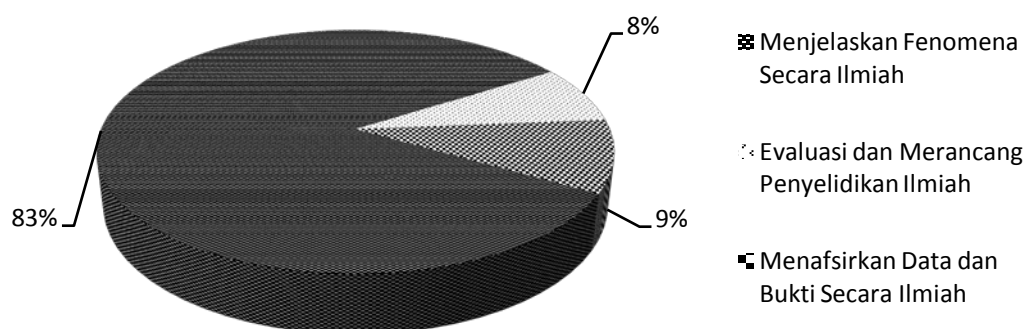
Berdasarkan tabel, dapat diketahui bahwa konteks ruang lingkup personal adalah yang paling mendominasi. Selain itu, pada konteks bidang pembahasan, kualitas lingkungan merupakan konteks yang paling banyak muncul.

Aspek konteks personal paling banyak muncul dalam bab Ekosistem ini. Hal ini karena banyaknya soal yang melibatkan siswa langsung terkait dengan usaha-usaha untuk menjaga ekosistem. Manusia sebagai spesies yang mendominasi bumi, segala bentuk aktivitasnya pasti akan mempengaruhi keseimbangan ekosistem. Selain itu, menurut Campbell & Reece (2010b) interaksi setiap makhluk hidup mempengaruhi keberadaan dan reproduksi spesies yang terlibat di dalamnya.

Selain itu, pembahasan tentang kualitas lingkungan adalah bahasan yang muncul paling banyak dalam bab ini. Hal ini karena berisi pemaparan bagaimana pengelolaan lingkungan yang merupakan bagian dari ekosistem. Kualitas lingkungan yang baik merupakan sumber daya yang sangat penting bagi kesejahteraan manusia, mulai dari makanan yang kita makan hingga oksigen yang kita hirup, merupakan produk dari proses-proses ekosistem (Campbell & Reece, 2010b).

b. Aspek Kompetensi

Bab Ekosistem memunculkan aspek kompetensi sebesar 52 UA dengan persentase kemunculan 31,7% di antara aspek lainnya pada bab ini. Kemunculan aspek kompetensi dalam bab Ekosistem dideskripsikan pada Gambar 4.40 berikut ini.



Gambar 4.40 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 9 Ekosistem Buku X

Berdasarkan gambar di atas, diketahui bahwa aspek Kompetensi 1 mendominasi lebih dari setengah bab Ekosistem dengan persentase kemunculan 83% dan unit analisis sebanyak 43 UA. Kompetensi ini terdapat pada hampir seluruh pembahasan, terutama pada subbab Komponen Penyusun Ekosistem (12 UA). Disusul kemudian Kompetensi 3 yang terlihat pada bagian pendahuluan (1 UA) serta subbab Kerusakan Lingkungan dan Upaya Pelestariannya (4 UA). Kompetensi 2 yang paling sedikit muncul, terlihat pada subbab Komponen Penyusun Ekosistem (1 UA), Kerusakan Lingkungan dan Upaya Pelestariannya (1 UA), dan soal latihan bab (2 UA).

Kompetensi 1 memenuhi sebagian besar bab Ekosistem terutama pada subbab Komponen Penyusun Ekosistem. Salah satunya mengenai pertahanan hidup individu dengan melakukan adaptasi, di mana adaptasi tiap individu berbeda. Misalnya adaptasi morfologi pada gigi taring hewan karnivora atau bentuk paruh burung yang sesuai dengan jenis makanannya. Adaptasi fisiologi seperti fenomena mimikri untuk melindungi diri dari predator dan adaptasi perilaku seperti migrasi yang dilakukan oleh ikan salem untuk melakukan reproduksi di lingkungan yang kondusif, serta dinamika populasi oleh manusia atau bencana alam. Selain itu, dinamika populasi oleh manusia atau karena bencana alam juga menjelaskan fenomena berubahnya populasi seluruh makhluk hidup karena adanya laju kelahiran (natalitas) dan laju kematian (mortalitas). Subbab Interaksi Antarkomponen Ekosistem juga banyak memunculkan aspek Kompetensi

1. Hal ini dikarenakan interaksi ini menimbulkan berbagai peristiwa dalam rangka untuk mempertahankan kelangsungan hidupnya, baik dapat merugikan maupun menguntungkan rekan interaksinya. Misalnya hubungan netral, predasi, parasitisme, komensalisme, dan mutualisme.

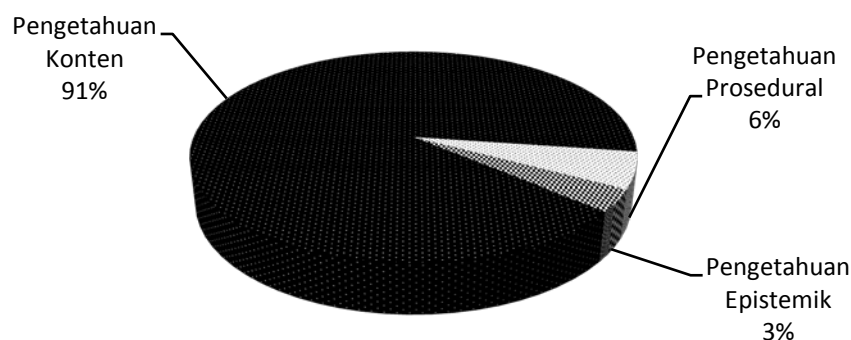
Aspek Kompetensi 3 banyak muncul dalam subbab Kerusakan Lingkungan dan Upaya Pelestariannya. Di antaranya siswa harus menyimpulkan faktor penyebab kerusakan lingkungan pada salah satu tugas, membuat esai mengenai pengaruh pencemaran terhadap keadaan lingkungan dan terhadap penurunan ketahanan tubuh, serta mencari informasi dari berbagai sumber tentang ragam aktivitas manusia yang menimbulkan dampak positif dan negatif terhadap lingkungan sekitar. Dari kegiatan-kegiatan inilah diharapkan dapat diprediksi perubahan lingkungan dan kerusakan berlanjut yang mungkin terjadi sehingga dapat dicegah kemunculannya.

Aspek Kompetensi 2 muncul dalam kegiatan penyelidikan komponen penyusun ekosistem, di mana siswa menyelidiki ekosistem yang ada di lingkungan sekitar seperti kolam ikan atau kebun sekolah. Selain itu juga tugas berupa penyelidikan pengaruh pencemaran air terhadap daya tahan tubuh.

Dalam soal latihan bab, yang muncul adalah Kompetensi 1 dan Kompetensi 2. Salah satu soal yang memunculkan Kompetensi 1 ini, yaitu “bagaimana hubungan antara pertanian monokultur dengan keseimbangan ekosistem?”. Sementara itu, Kompetensi 2 berupa tugas untuk membuktikan bahwa air yang tercemar cenderung memiliki kadar oksigen rendah serta tugas membuat rencana kerja bahwa pencemaran bersifat merugikan dalam kehidupan organisme, khususnya manusia.

c. Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan bab Ekosistem mendominasi daripada aspek lainnya dengan kemunculan sebanyak 90 UA dan persentase sebesar 54,9%. Proporsi aspek pengetahuan yang terdapat dalam bab ini terlihat pada Gambar 4.41 berikut.



Gambar4.41 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 9 Ekosistem Buku X

Jika diamati gambar di atas, diketahui bahwa pengetahuan konten yang muncul pada bab Ekosistem hampir memenuhi seluruh muatan bab. Dengan unit analisis sebesar 82 UA, pengetahuan konten ini terlihat pada seluruh pembahasan tanpa terkecuali. Begitu pula pada pengetahuan prosedural yang muncul dalam seluruh pembahasan, kecuali pada bagian pendahuluan dengan unit analisis sebanyak 5 UA. Selain itu, pengetahuan epistemik hanya muncul pada tiga bab, yakni bagian pendahuluan, subbab Aliran Energi dan Daur Biogeokimia, serta soal latihan bab, di mana ketiganya sama-sama memiliki 1 UA pengetahuan epistemik.

Aspek pengetahuan pada bab ini didominasi oleh pengetahuan konten terutama pada subbab Komponen Penyusun Ekosistem mengenai konsep faktor biotik, individu, populasi, komunitas, dan faktor abiotik. Subbab Aliran Energi dan Daur Biogeokimia menampilkan banyak pengetahuan konten, seperti konsep rantai makanan, jaring-jaring makanan, tingkat trofik, piramida ekologi, daur nitrogen, daur fosfor, daur karbon, dan daur sulfur.

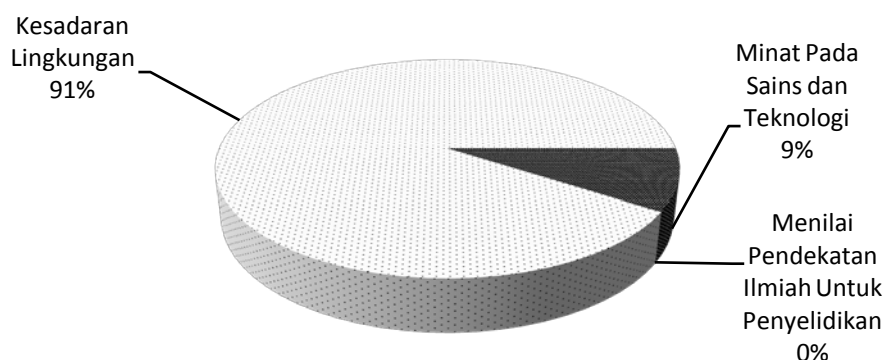
Pengetahuan prosedural terlihat dalam penjelasan cara menghitung dinamika populasi, yakni dengan rumus perubahan jumlah dibagi waktu, hasilnya adalah kecepatan perubahan dalam populasi, pengukuran menggunakan metode sampel untuk menghindari kerusakan habitat, cara mengukur BOD (*Biochemical Oxygen Demand*), dan proses pengolahan limbah cair menjadi air bersih. Sementara itu, pengetahuan epistemiknya berupa tugas mengkaji tentang ulasan tokoh Ernst Haeckel, ahli Ekologi

serta membuat rencana pengendalian hama atau cara mengatasi hama secara tradisional dan modern.

Soal latihan bab banyak mengandung pengetahuan konten. Salah satunya ditemukan pada soal isian singkat dalam kegiatan melengkapi bagan daur nitrogen. Pengetahuan prosedural pada soal pilihan ganda tentang proses yang dapat mengurangi jumlah limbah padat. Pengetahuan epistemik pada soal pilihan ganda mengenai manusia memiliki kelebihan dibanding organisme lain sehingga manusia dapat secara optimal mengembangkan lingkungan melalui pengembangan di berbagai bidang kehidupan.

d. Aspek Sikap

Dengan kemunculan sebanyak 22 UA, aspek sikap pada Bab Ekosistem merupakan yang terbanyak dibandingkan pada bab lainnya dalam buku X. Kemunculan aspek sikap pada bab ini digambarkan proporsinya pada Gambar 4.42 berikut.



Gambar 4.42 Proporsi Kemunculan Aspek Sikap Bab 9 Ekosistem Buku X

Berdasarkan gambar di atas, dapat diketahui bahwa walaupun aspek sikap pada bab Ekosistem merupakan yang terbanyak, namun bukan berarti seluruh komponen aspek sikap ini ada di dalamnya. Aspek sikap menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan (Sikap 2) tidak terdapat pada bab Ekosistem. Sebaliknya, aspek sikap kesadaran lingkungan (Sikap 3) pada ini sangat besar, yakni 20 UA. Sikap ini muncul pada bagian pendahuluan (1 UA), subbab Kerusakan Lingkungan dan Upaya Pelestariannya (7 UA), Limbah dan Daur Ulang Limbah (3 UA), dan soal

latihan bab (9 UA). Selain itu, aspek Sikap 1 terdapat pada subbab Limbah dan Daur Ulang Limbah dan soal latihan bab, di mana masing-masingnya hanya memiliki 1 UA.

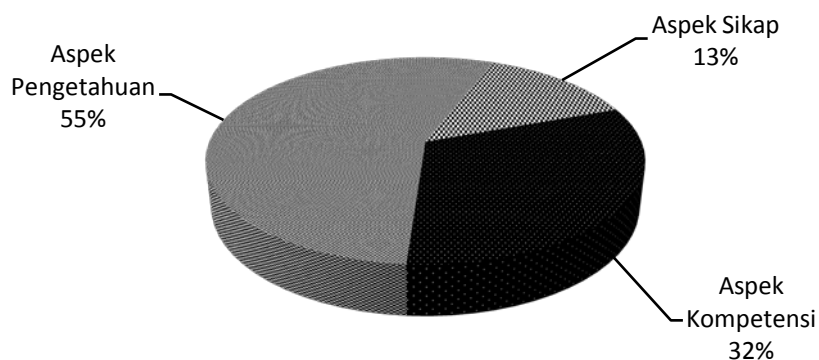
Bab ekosistem unggul dalam aspek sikap, terutama sikap kesadaran lingkungan. Hal ini dikarenakan dalam bab ini banyak diungkapkan ajakan untuk menjaga ekosistem yang merupakan tempat tinggal seluruh makhluk hidup dan manusia adalah spesies yang dalam kehidupannya selalu mempengaruhi kestabilan ekosistem tersebut. Bab ini mengajak siswa untuk mempelajari alam sekitar yang telah memberikan banyak manfaat untuk kehidupan dan ajakan untuk melindunginya dari kerusakan. Hal ini tertuang dalam tujuan pembelajaran bab Ekosistem. Dengan demikian, siswa diharapkan memiliki minat untuk mengenal dan mempelajari benda-benda dan kejadian di lingkungan sekitar (Yudianto, 2005). Selain itu, juga banyak pertanyaan mengenai bagaimana sikap yang harus ditunjukkan oleh siswa bila terjadi kerusakan lingkungan.

Aspek Sikap 1 hanya terlihat pada subbab Limbah dan Daur Ulang Limbah, yaitu pada kegiatan membuat desain wujud produk barang dari hasil proses pemanfaatan limbah tersebut. Kegiatan ini merupakan bagian dari persiapan sekolah untuk karir sains, di mana sekolah telah memberikan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk karir ilmiah siswa di masa mendatang (OECD, 2013). Aspek Sikap 3 banyak ditemukan pada subbab Kerusakan Lingkungan dan Upaya Pelestariannya. Hal ini berkaitan dengan adanya bahasan mengenai etika lingkungan yang mengajak siswa untuk memiliki sikap dan perilaku objektif terhadap kelestarian lingkungan serta tugas melakukan kajian tentang usaha-usaha pelestarian lingkungan yang telah dilakukan oleh masyarakat dan pemerintah.

Aspek sikap juga muncul pada soal latihan bab. Aspek Sikap 1 terlihat pada soal analisis, di mana siswa harus dapat memanfaatkan kembali limbah, seperti koran, kertas kardus, kaleng minuman, bohlam kaca, atau botol plastik, menjadi barang yang lebih berguna dengan mengikuti langkah-langkah yang diberikan dalam soal. Aspek Sikap 3 terlihat pada

soal pilihan ganda seperti pertanyaan bagaimana wujud kepedulian kita terhadap lingkungan di sekitar tempat tinggal, sedangkan pada soal analisis muncul pada pertanyaan mengenai sikap boros dan konsumtif sebagai salah satu pemicu menurunnya kualitas lingkungan dan upaya-upaya menekan sampah domestik.

Dengan demikian, persebaran proporsi aspek literasi sains dalam bab Ekosistem dapat diamati pada Gambar 4.43 berikut ini.



Gambar 4.43 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 9 Ekosistem Buku X

10. Soal Latihan Semester 1 dan 2

Soal latihan semester satu terdiri dari 50 soal pilihan ganda, 10 soal uraian, dan 2 soal analisis. Soal latihan semester dua terdiri dari 50 soal pilihan ganda dan 6 soal uraian.

a. Aspek Konteks

Aspek konteks pada soal latihan semester satu terlihat pada Tabel 4.20 di bawah ini.

Tabel 4.20 Kemunculan Aspek Konteks Soal Latihan Semester 1 Buku X

Soal Latihan Semester 1	A1	A2	A3	Σ
KP	4	-	-	4
SDA	-	-	-	-
KL	-	1	-	1
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	4	1	-	5

Selain itu, pada soal latihan semester dua, aspek konteksnya dapat dilihat pada Tabel 4.21 berikut ini.

Tabel4.21 Kemunculan Aspek Konteks Soal Latihan Semester 2Buku X

Soal Latihan Semester 2	A1	A2	A3	Σ
KP	-	-	-	-
SDA	-	2	-	2
KL	-	-	-	-
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	-	2	-	2

Dengan demikian, kemunculan rata-rata aspek konteks soal latihan semester pada buku X ini dapat diamati pada Tabel 4.22 berikut ini.

Tabel4.22Kemunculan Rata-Rata Aspek Konteks Soal Latihan SemesterBuku X

No.	Aspek Konteks Ruang Lingkup	Soal Latihan Semester 1		Soal Latihan Semester 2		Rata-rata (%)
		Σ Kemunculan	%	Σ Kemunculan	%	
1.	Personal	4	80	-	-	40
2.	Lokal/Nasional	1	20	2	100	60
3.	Global	-	-	-	-	-
Jumlah		5	100	2	100	100
No.	Aspek Konteks Bidang Pembahasan	Soal Latihan Semester 1		Soal Latihan Semester 2		Rata-rata (%)
		Σ Kemunculan	%	Σ Kemunculan	%	
1.	Kesehatan & Penyakit	4	80	-	-	40
2.	Sumber Daya Alam	-	-	2	100	50
3.	Kualitas Lingkungan	1	20	-	-	10
4.	Bahaya	-	-	-	-	-
5.	Batas Sains & Teknologi	-	-	-	-	-
Jumlah		5	100	2	100	100

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa rata-rata kemunculan aspek konteks ruang lingkup pada soal latihan semester buku X pada konteks personal adalah 40% dan konteks lokal/nasional 60%. Selain itu, rata-rata kemunculan aspek konteks bidang pembahasan pada pembahasan kesehatan dan penyakit, sumber daya alam, dan kualitas lingkungan masing-masing adalah 40%, 50%, dan 10%.

Aspek konteks yang muncul pada soal latihan semester satu adalah personal dengan bahasan tentang kesehatan dan penyakit. Hal ini karena banyak pertanyaan yang berkaitan langsung dengan kehidupan siswa sehari-hari terkait penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan virus. Di antaranya bakteri vibrio, HIV, usaha menekan pertumbuhan bakteri, serta menghindarkan diri dari penyakit demam berdarah. Sementara itu, aspek konteks yang muncul pada soal latihan semester dua hanya konteks lokal/nasional dengan bahasan tentang sumber daya alam, di mana soal

tersebut menanyakan daerah biogeografi posisi mana hewan-hewan di Indonesia.

Dengan demikian, soal latihan semester pada buku X sudah menunjukkan keterlibatan siswa dalam beberapa soal serta pembelajarannya di mulai dari Negara kita sendiri, yaitu Indonesia. Selain itu, konteks soal-soal di dalamnya mengandung bahasan mengenai jenis-jenis penyakit dengan upaya pencegahannya dan kualitas lingkungan pada soal mengenai kebakaran hutan di Jambi.

b. Aspek Kompetensi

Kemunculan rata-rata aspek kompetensi pada soal latihan semester pada buku X ini dapat diamati pada Tabel 4.23 berikut ini.

Tabel 4.23 Kemunculan Rata-Rata Aspek Kompetensi Soal Latihan Semester Buku X

No.	Aspek Kompetensi	Soal Latihan Semester 1		Soal Latihan Semester 2		Rata-rata (%)
		Σ Kemunculan	%	Σ Kemunculan	%	
1.	Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah (Kompetensi 1/B1)	8	88,9	14	100	94,5
2.	Evaluasi dan Merancang Penelitian Ilmiah (Kompetensi 2/B2)	1	11,1	-	-	5,5
3.	Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah (Kompetensi 3/B3)	-	-	-	-	-
Jumlah		9	100	14	100	100

Berdasarkan tabel di atas, dengan kemunculan total sebanyak 23 UA, dapat diketahui bahwa rata-rata kemunculan aspek Kompetensi 1 pada soal latihan semester buku X adalah 94,5% dan mendominasi sebagian besar soal-soal di dalamnya. Sebaliknya, kompetensi 2 hanya muncul sebesar 5,5% dari soal-soal yang ada. Selain itu, terlihat pula bahwa Kompetensi 3 tidak muncul dalam soal-soal latihan semester pada buku X ini.

Aspek kompetensi utama pada soal latihan semester satu adalah kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah. Salah satu kemunculan terdapat pada soal di mana siswa harus menjelaskan mengapa HIV sangat membahayakan bagi tubuh manusia. Selain itu, pada soal latihan semester dua, kompetensi ini juga adalah yang utama, di antaranya dalam soal

mengenai penyebab terjadinya peristiwa efek rumah kaca. Selain itu, Kompetensi 2 hanya muncul pada soal latihan semester satu berupa soal menentukan variabel kontrol, variabel bebas, dan variabel terikat untuk meneliti “Pengaruh Pemberian NaHCO_3 terhadap kecepatan fotosintesis”.

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa soal-soal latihan semester pada buku X telah sangat membantu siswa mengembangkan kemampuannya untuk mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena dengan mengingat pengetahuan konten yang sesuai dengan situasi tertentu (OECD, 2013). Selain itu, salah satu soal di dalamnya juga cukup membantu bagi siswa mengembangkan kemampuannya untuk mengevaluasi cara penyelidikan ilmiah dari suatu penelitian ilmiah dengan mengingat pengetahuan prosedural yang sesuai dengan penelitian tersebut (OECD, 2013). Kompetensi 3 tidak muncul sama sekali sehingga soal latihan semester pada buku ini tidak membantu siswa untuk menafsirkan bukti ilmiah.

c. Aspek Pengetahuan

Kemunculan rata-rata aspek pengetahuan pada soal latihan semester dalam buku X ini terlihat pada Tabel 4.24 di bawah ini.

Tabel 4.24 Kemunculan Rata-Rata Aspek Pengetahuan Soal Latihan Semester Buku X

No.	Aspek Kompetensi	Soal Latihan Semester 1		Soal Latihan Semester 2		Rata-rata (%)
		Σ Kemunculan	%	Σ Kemunculan	%	
1.	Pengetahuan Konten (C1)	51	86,4	52	96,3	91,4
2.	Pengetahuan Prosedural (C2)	3	5,1	-	-	2,5
3.	Pengetahuan Epistemik (C3)	5	8,5	2	3,7	6,1
Jumlah		59	100	54	100	100

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa rata-rata kemunculan aspek pengetahuan konten pada kedua soal latihan semester buku X adalah sebesar 91,4% dan memenuhi lebih dari setengah soal-soal di dalamnya. Disusul kemudian pengetahuan epistemik dan pengetahuan prosedural yang memiliki porsi yang sangat sedikit di dalam soal latihan semester pada buku X ini.

Kemunculan aspek pengetahuan konten pada soal latihan semester satu sangat mendominasi. Pada soal pilihan ganda berupa soal tentang sel yang

menghasilkan warna pada alga merah. Pada soal uraian berupa soal tentang perbedaan bakteri autotrof dengan bakteri heterotrof. Begitu pula pada soal latihan semester dua, pengetahuan konten juga banyak muncul. Soal tentang daur biogeokimia yang tidak dijumpai dalam bentuk gas dalam pilihan ganda serta pada soal uraian berupa menjelaskan komponen biotik ditinjau dari fungsinya. Pengetahuan prosedural hanya ada pada soal latihan semester satu yang kesemuanya terkait pada bab Ruang Lingkup Biologi. Pengetahuan epistemik pada soal latihan semester satu muncul paling banyak dibandingkan pada soal latihan semester dua. Pada soal latihan semester satu, pengetahuan ini muncul pada soal mengenai sikap ilmiah yang harus dimiliki siswa untuk dapat melakukan penelitian. Selain itu pada soal latihan semester dua, pengetahuan ini terlihat pada soal tentang manfaat salah satu jenis tumbuhan lumut sebagai pengganti kapas serta manfaat mempelajari keanekaragaman hayati.

Dengan demikian, soal latihan semester pada buku X ini sudah lebih dari cukup memberikan pengetahuan ilmiah berupa konsep ilmiah penting atau teori utama dalam mempelajari hakikat ilmu Biologi yang terintegrasi dalam soal-soal. Sebaliknya, pengetahuan prosedural sangat kurang dalam memberikan pengetahuan tentang strategi bentuk penyelidikan. Selain itu, pengetahuan epistemik sudah cukup memberikan soal mengenai keyakinan akan kebenaran suatu fenomena ilmiah (OECD, 2013) tentang manfaat dari suatu organisme dan manfaat keanekaragaman hayati.

d. Aspek Sikap

Kemunculan rata-rata aspek sikap pada soal latihan semester dalam buku X ini dapat diamati pada Tabel 4.25 berikut ini.

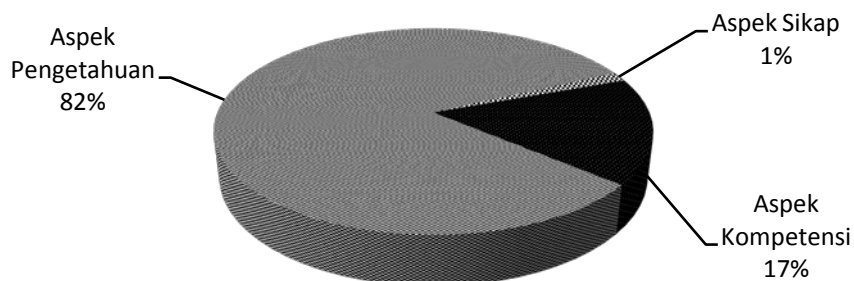
Tabel 4.25 Kemunculan Rata-Rata Aspek Sikap Soal Latihan Semester Buku X

No.	Aspek Kompetensi	Soal Latihan Semester 1		Soal Latihan Semester 2		Rata-rata (%)
		Σ Kemunculan	%	Σ Kemunculan	%	
1.	Minat Pada Sains dan Teknologi (Sikap 1/D1)	-	-	-	-	-
2.	Menilai Pendekatan Ilmiah untuk Penyelidikan (Sikap 2/D2)	-	-	-	-	-
3.	Kesadaran Lingkungan (Sikap 3/D3)	1	100	1	100	100
Jumlah		1	100	1	100	100

Berdasarkan tabel di atas, terlihat sangat mencolok bahwasoal latihan semester pada buku X hanya memunculkan sikap kesadaran lingkungan dengan total kemunculan 2 UA.

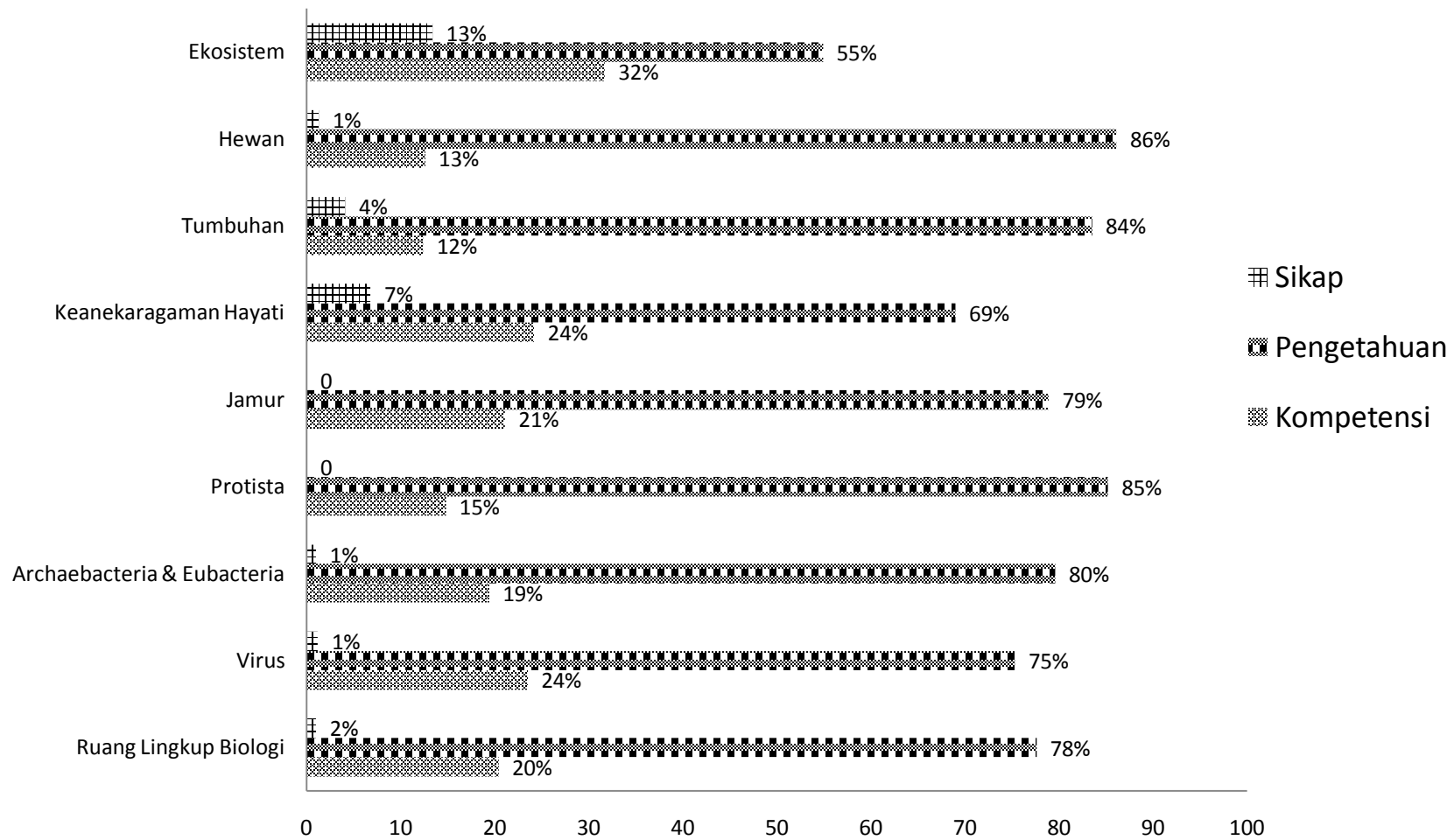
Kemunculan aspek sikap pada soal latihan semester dalam buku X ini dapat dikatakan sangat kurang. Hal ini karena kemunculannya hanya 1 unit pada masing-masing soal latihan semester. Sikap yang muncul tersebut adalah sikap kesadaran lingkungan. Soal-soal yang terintegrasi sikap ini, yaitu “usaha apa yang harus kita lakukan pada lingkungan, agar kita dapat terhindar dari penyakit demam berdarah?” dan “usaha manusia untuk mempertahankan keseimbangan lingkungan antara lain....A. pelaksanaan tebang pilih kayu-kayu di hutan; B. pemberantasan hama dengan menggunakan DDT; C. penangkapan ikan dengan pukat harimau; D. penggalian barang tambang secara besar-besaran; E. pendirian pabrik-pabrik di lahan pertanian”.

Dengan demikian, persebaran proporsi aspek literasi sains pada soal latihan semester dalam buku X dapat diamati pada Gambar 4.44 berikut ini.



Gambar 4.44 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Soal Latihan Semester Buku X

Dengan demikian, berdasarkan hasil perhitungan unit analisis, kemunculan seluruh komponen aspek literasi sains pada masing-masing bab dalam buku X atau buku Kurikulum 2006 (KTSP) dapat dilihat pada Gambar 4.45 berikut ini.



Gambar 4.45 Kemunculan Aspek Literasi Sains Pada Tiap Bab Buku X

D. Aspek Literasi Sains Tiap Bab Pada Buku Y (Kurikulum 2013)

1. Bab 1 Ruang Lingkup Biologi

Bab ini mempunyai subbab sebagai berikut: Biologi Sebagai Sains, Kerja Ilmiah, Melakukan Penelitian dan Percobaan Biologi Sederhana, Bekerja di Laboratorium, Membuat Laporan Praktikum, Objek dan Ragam Permasalahan Biologi, serta Makhluk Hidup Sebagai Objek Kajian Biologi dan Klasifikasinya.

a. Aspek Konteks

Aspek konteks bab Ruang Lingkup Biologi dapat dilihat kemunculannya pada Tabel 4.26 berikut ini.

Tabel 4.26 Kemunculan Aspek Konteks Bab 1 Ruang Lingkup Biologi Buku Y

BAB 1 Ruang Lingkup Biologi	A1	A2	A3	Σ
KP	2	-	-	2
SDA	1	1	-	2
KL	-	-	-	-
B	-	-	-	-
BST	4	-	-	4
Σ	7	1	-	8

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa aspek konteks ruang lingkup global adalah satu-satunya yang tidak muncul. Selain itu, pada konteks bidang pembahasan, batas sains dan teknologi merupakan konteks yang paling banyak muncul pada bab Ruang Lingkup Biologi ini.

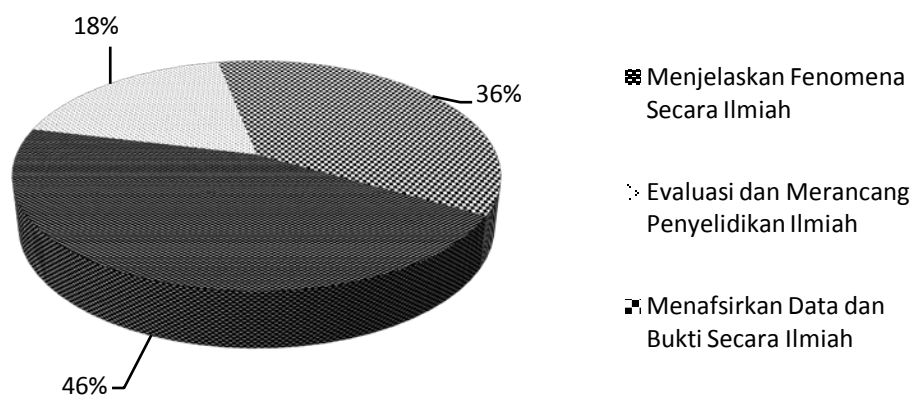
Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa konteks ruang lingkup personal dengan bahasan batas sains dan teknologi adalah yang paling banyak muncul yang kebanyakan terdapat pada bagian diskusi. Salah satunya terdapat bagian diskusi sebagai berikut: “Seandainya *Anda* seorang tentara yang terlibat dalam peperangan, setujukah *Anda* dengan penggunaan virus dan bakteri sebagai senjata biologi untuk melawan musuh?”. Dalam hal ini siswa berperan sebagai seorang tentara yang dimintai pendapat mengenai penggunaan senjata biologi. Jawaban pertanyaan ini tergantung pada pengalaman dan pemahaman siswa terhadap pemanfaatan virus dan bakteri di mana pemanfaatannya memiliki keterbatasan untuk tujuan-tujuan tertentu, khususnya pada ilmu Biologi. Selain itu, sifat-sifat khas dari ilmu Biologi ini merupakan batasan sains

bahwa Biologi hanya terbentuk dari pemahaman yang rasional, objektif, empiris, dan akumulatif (Irnaningtyas, 2013).

Dalam uji kompetensi bab ini, hanya satu soal yang memiliki aspek konteks berupa konteks personal dengan bahasan mengenai batas sains dan teknologi. Soal tersebut adalah “temukan dan tuliskan satu masalah biologi yang terdapat di sekitar kehidupan *Anda*”. “*Anda*” dalam soal ini merujuk pada pembaca buku, yakni siswa. Dengan demikian, pertanyaan ini secara langsung melibatkan siswa untuk dapat memahami batasan ilmu Biologi, yakni hanya melibatkan makhluk hidup dan menemukan masalah terkait Biologi dalam kehidupan sehari-hari.

b. Aspek Kompetensi

Bab Ruang Lingkup Biologi menampilkan aspek kompetensi sebanyak 11 UA dengan persentase kemunculan 8,3% di antara aspek lainnya dalam bab ini. Kemunculan aspek kompetensi dalam bab Ruang Lingkup Biologi dapat dilihat pada Gambar 4.46 berikut ini.



Gambar 4.46 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 1 Ruang Lingkup Biologi Buku Y

Berdasarkan gambar di atas, diketahui bahwa aspek Kompetensi 1 cukup mendominasi di dalam bab Ruang Lingkup Biologi dengan persentase kemunculan 46% dan unit analisis sebanyak 5 UA. Kompetensi ini terdapat pada subbab Biologi Sebagai Sains (2 UA) dan uji kompetensi (3 UA). Disusul kemudian Kompetensi 3 yang terlihat pada subbab Melakukan Penelitian dan Percobaan Biologi Sederhana (1 UA), Makhluk Hidup Sebagai Objek Kajian Biologi dan Klasifikasinya (1 UA), dan uji

kompetensi (2 UA). Kompetensi 2 yang paling sedikit muncul, terlihat pada subbab Melakukan Penelitian dan Percobaan Biologi Sederhana (1 UA) dan MakhluK Hidup Sebagai Objek Kajian Biologi dan Klasifikasinya (1 UA).

Bab ini memiliki aspek kompetensi cukup rendah karena bab ini fokus pada hakikat dan karakteristik ilmu Biologi yang dalam mempelajarinya tidak terlalu memerlukan pengalaman langsung dibandingkan dengan bab lainnya yang memerlukan pengalaman untuk mempelajarinya.

Kompetensi 1 hanya terdapat pada subbab Biologi Sebagai Sains, di mana semuanya muncul dalam bentuk bahan diskusi. Salah satunya adalah “beredar suatu kepercayaan di masyarakat bahwa penyakit kusta adalah akibat kutukan dari para leluhur. Sebagai pelajar, apakah Anda percaya dengan hal tersebut? Berikan alasannya”. Pada soal ini, siswa harus mengingat pengetahuan konten yang sesuai dalam situasi tertentu dan menggunakannya untuk menafsirkan dan memberikan penjelasan terhadap fenomena yang menarik (OECD, 2013). Pengetahuan konten yang sesuai di sini adalah pengetahuan tentang penyakit kusta dan situasinya adalah penyebaran penyakit ini di masyarakat.

Di dalam subbab Melakukan Penelitian dan Percobaan Biologi Sederhana terdapat aspek Kompetensi 2 berupa tugas merancang suatu penelitian Biologi yang sederhana tetapi menarik dengan objek penelitian berasal dari lingkungan sekitar kehidupan siswa untuk kemudian dijadikan sebuah karya ilmiah. Hal ini sudah sesuai dengan salah satu ciri dari Kompetensi 2, yaitu mengusulkan cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara operasional/ilmiah (OECD, 2013) di mana siswa harus menentukan sendiri ide penelitian.

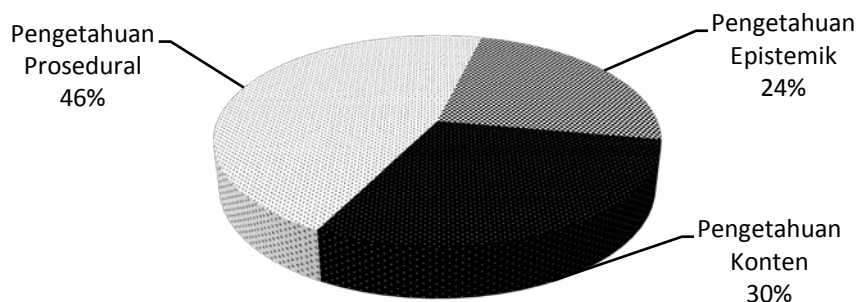
Aspek Kompetensi 3 salah satunya terlihat pada subbab MakhluK Hidup Sebagai Objek Kajian Biologi dan Klasifikasinya yang berupa pertanyaan yang diajukan berdasarkan hasil dari penyelidikan ilmiah tentang klasifikasi makhluk hidup dengan menggunakan kunci determinasi. Pertanyaan tersebut adalah “tumbuhan manakah yang termasuk Malvaceae, Zingiberaceae, Commelinaceae, dan Canaceae?”.

Hal ini sudah sesuai dengan salah satu indikator menurut OECD(2013), yakni menganalisis dan menafsirkan data dan menarik kesimpulan dengan tepat. Dalam hal ini, siswa harus mampu menafsirkan hasil penyelidikan klasifikasi ini dan menentukan dengan tepat manakah yang termasuk dari tumbuhan yang dimaksud berdasarkan kunci determinasi, untuk kemudian dibuat kesimpulannya.

Dalam uji kompetensi bab, yang muncul hanyalah Kompetensi 1 dan Kompetensi 3. Kompetensi 1 dengan pertanyaan sebagai berikut: “jelaskan manfaat Biologi di bidang farmasi dan kedokteran.” Dalam soal ini, siswa harus mampu menjelaskan potensi implikasi dari pengetahuan ilmiah bagi masyarakat (OECD, 2013). Hal ini berarti siswa harus mengetahui potensi ilmu Biologi pada bidang farmasi dan kedokteran di mana keduanya saling terkait dan tentunya akan berimplikasi positif pada masyarakat. Kompetensi 3 terdapat pada soal uraian nomor 6, di mana dijabarkan data hasil percobaan dan siswa harus menjawab pertanyaan terkait hasil percobaan tersebut. Misalnya, “pada percobaan manakah tumbuhan memiliki pertumbuhan yang lebih cepat? Di tempat terang atau di tempat yang gelap?” Dengan menjawab pertanyaan tersebut dengan tepat, berarti siswa sudah menafsirkan makna bukti ilmiah (OECD, 2013). Bukti ilmiah di sini adalah hasil percobaan antara pertumbuhan batang tanaman di tempat terang dengan yang di tempat gelap.

c. Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan bab Ruang Lingkup Biologi mendominasi daripada aspek lainnya dengan kemunculan sebanyak 121 UA dan persentase sebesar 90,9%. Proporsi aspek pengetahuan yang terdapat dalam bab ini terlihat pada Gambar 4.47 berikut.



Gambar 4.47 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 1 Ruang Lingkup Biologi Buku Y

Jika diamati gambar di atas, diketahui bahwa ketiga komponen pengetahuan memiliki proporsi yang hampir seimbang. Pengetahuan yang paling banyak muncul adalah pengetahuan prosedural dengan kemunculan sebanyak 56 UA. Pengetahuan ini hampir terlihat pada seluruh pembahasan, kecuali subbab Biologi Sebagai Sains dan Objek dan Ragam Permasalahan Biologi. Pengetahuan kedua terbanyak adalah pengetahuan konten dengan kemunculan sebesar 36 UA. Pengetahuan ini paling banyak muncul pada subbab Makhluk Hidup Sebagai Objek Kajian Biologi dan Klasifikasinya dengan 21 UA. Pengetahuan terkecil dimiliki oleh pengetahuan epistemik, di mana terdapat paling banyak pada uji kompetensi dengan 13 UA.

Bab Ruang Lingkup Biologi unggul dalam memunculkan pengetahuan prosedural. Bab ini memberikan pengetahuan penting tentang cara memecahkan masalah dengan metode ilmiah serta langkah-langkah standar dalam melakukan penelitian ilmiah. Menurut OECD (2013), pengetahuan prosedural memberikan cara dan metode yang digunakan untuk membentuk pengetahuan ilmiah/konten, dan bab Ruang Lingkup Biologi telah menyediakannya. Pengetahuan prosedural terlihat dalam subbab Kerja Ilmiah, Melakukan Penelitian dan Percobaan Biologi Sederhana, Bekerja di Laboratorium, dan Membuat Laporan Praktikum, di mana di dalamnya dijabarkan prosedur baku yang ilmuwan gunakan untuk penyelidikan ilmiah. OECD (2013) menjelaskan bahwa pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan mengenai berbagai cara dan metode yang digunakan untuk membentuk dan membuktikan suatu pengetahuan

ilmiah. Subbab Kerja Ilmiah berisi pengetahuan prosedural yang berupa penjelasan bagaimana sikap ilmiah seorang ilmuwan, pendekatan keterampilan proses, dan metode ilmiah sebagai sarana untuk memecahkan masalah. Subbab Melakukan Penelitian dan Percobaan Biologi Sederhana, subbab Bekerja di Laboratorium, dan subbab Membuat Laporan Praktikum memberikan pengetahuan prosedural yang penting untuk memandu seseorang melakukan kegiatan ilmiah dengan langkah-langkah yang telah disepakati dan diharapkan dapat memperoleh hasil yang diharapkan.

Untuk mencapai suatu pemahaman, diperlukan pengetahuan prosedural, di mana pengetahuan ini membantu seseorang melakukan berbagai langkah-langkah ilmiah yang diperlukan untuk memecahkan suatu permasalahan sehingga pemahaman yang diinginkan akan tercapai. Pengetahuan prosedural inilah yang paling banyak dijabarkan dalam bab ini, karena ilmu Biologi tercipta dari proses-proses penyelidikan ilmiah yang merupakan salah satu hakikat ilmu sains.

Bab ini menampilkan manfaat Biologi bagi manusia dan lingkungannya, kedudukan Biologi sebagai salah satu pengetahuan sains, penemuan produk Biologi oleh para ilmuwan, dan sistem klasifikasi yang banyak diklaim oleh para ilmuwan. Berdasarkan OECD(2013), pengetahuan epistemik lebih mengarah pada suatu keyakinan terhadap sains yang dibuktikan sebagai pemahaman terhadap pengetahuan ilmiah serta peran pengetahuan ilmiah tersebut terhadap kehidupan. Bab ini telah memberikan pengetahuan tentang peranan ilmu Biologi yang diyakini telah membantu memecahkan masalah kehidupan. Subbab Biologi Sebagai Sains terutama mempunyai aspek pengetahuan epistemik berupa pemaparan peranan Biologi yang bertujuan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia.

Bab Ruang Lingkup Biologi ini sangat sedikit memunculkan pengetahuan konten. Hal ini karena bab tersebut mengutamakan menjelaskan mengenai prosedur dalam memecahkan persoalan Biologi. Subbab Objek dan Ragam Permasalahan Biologi mengandung banyak

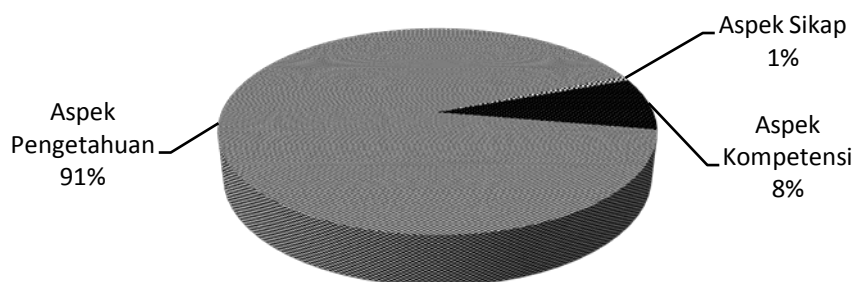
pengetahuan konten yang berupa pemaparan konsep ciri-ciri makhluk hidup dan macam-macam objek Biologi berdasarkan tingkat organisasi kehidupan. Subbab Makhuk Hidup Sebagai Objek Kajian Biologi dan Klasifikasinya didominasi oleh pengetahuan konten dan epistemik. Bab ini berisi konsep klasifikasi, taksonomi, dan tingkatan takson dalam klasifikasi makhluk hidup, yang merupakan bagian dari pengetahuan konten. Sementara itu, macam-macam sistem klasifikasi makhluk hidup merupakan pengetahuan epistemiknya karena sistem ini diyakini sesuai dengan keadaan pada saat pencetusnya hidup pada masanya masing-masing.

Dalam uji kompetensi bab, ketiga komponen pengetahuan ini muncul. Pengetahuan prosedural adalah yang paling banyak muncul. Salah satu pertanyaan yang memuat pengetahuan ini adalah menyebutkan dengan lengkap urutan langkah-langkah metode ilmiah pada soal pilihan ganda. Selain itu, pengetahuan kontennya berupa pertanyaan mengenai urutan tingkatan takson mulai dari yang tertinggi hingga terendah pada tumbuhan. Pengetahuan epistemik pada pertanyaan bagaimana sikap ilmiah yang harus dimiliki oleh seorang ilmuwan.

d. Aspek Sikap

Dengan kemunculan hanya 1 UA, aspek sikap pada Bab Ruang Lingkup Biologi hanya terlihat pada subbab Biologi Sebagai Sains. Aspek sikap pada subbab ini adalah minat terhadap sains dan teknologi yang terdapat pada bagian diskusi berupa gambaran sebuah karir sebagai tentara yang menggunakan senjata biologi untuk melawan musuh. Dalam hal ini, siswa disuguhkan salah satu karir yang terkait dengan sains, karena sekolah wajib memberikan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk karir serta mengadakan aktivitas sains berorientasi masa depan agar minat siswa dalam mengejar karir ilmiah atau meneliti sains setelah sekolah muncul (OECD, 2013).

Dengan demikian, persebaran proporsi aspek literasi sains dalam bab Ruang Lingkup Biologi dapat diamati pada Gambar 4.48 berikut ini.



**Gambar4.48 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains
Bab 1 Ruang Lingkup Biologi Buku Y**

2. Bab 2 Virus

Bahasan Virus terdiri dari delapan subbab, yaitu Sejarah Penemuan Virus, Ciri-ciri Tubuh Virus, Cara Hidup dan Reproduksi Virus, Klasifikasi Virus, Peranan Virus Dalam Kehidupan, Pencegahan dan Pengobatan Infeksi Virus, Pembiakan Virus, serta Viroid dan Virion.

a. Aspek Konteks

Kemunculan aspek konteks bab Virus dapat dilihat pada Tabel 4.27 di bawah ini.

Tabel4.27 Kemunculan Aspek Konteks Bab 2 Virus Buku Y

BAB 2 Virus	A1	A2	A3	Σ
KP	3	-	8	11
SDA	-	-	1	1
KL	-	-	-	-
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	3	-	9	12

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa aspek konteks ruang lingkup global dominan terhadap konteks personal. Sementara itu dalam konteks bidang pembahasan, pembahasan mengenai kesehatan dan penyakit adalah yang paling banyak muncul.

Aspek konteks ruang lingkup global merupakan konteks yang muncul paling banyak. Salah satunya terdapat pada wacana mengenai SARS pada halaman 67. Pada wacana tersebut disebutkan bahwa SARS pertama kali terjadi di Guangzhou (Cina Selatan), kemudian menyebar cepat ke Hongkong, Singapura, Taiwan, Vietnam, Malaysia, dan Indonesia.

Peristiwa ini melibatkan kehidupan lintas Negara (OECD, 2013) karena banyak Negara terkena imbas dari penyebaran penyakit oleh virus ini. Selain itu virus mempunyai mekanisme genetik unik yang menarik dan membantu memahami bagaimana virus menyebabkan penyakit (Campbell & Reece, 2010a).

Sementara itu dalam bidang pembahasan, bab ini banyak membahas mengenai kesehatan dan penyakit. Hal ini wajar karena virus selalu dikaitkan dengan penyakit dan upaya pencegahannya. Di antaranya, mengenai penyakit cacar, influenza, AIDS, demam berdarah, chikungunya, ebola, flu burung, SARS, infeksi viroid, penyakit kuru dan lain-lain.

b. Aspek Kompetensi

Aspek kompetensi pada Bab Virus ini berjumlah 9 UA dengan persentase kemunculan 8,6% terhadap aspek lainnya. Namun, hanya Kompetensi 1 yang muncul di dalamnya. Kompetensi ini di antaranya terdapat pada subbab Cara Hidup dan Reproduksi Virus (2 UA), Peranan Virus Dalam Kehidupan (1 UA), Pencegahan dan Pengobatan Infeksi Virus (2 UA), dan uji kompetensi (4 UA).

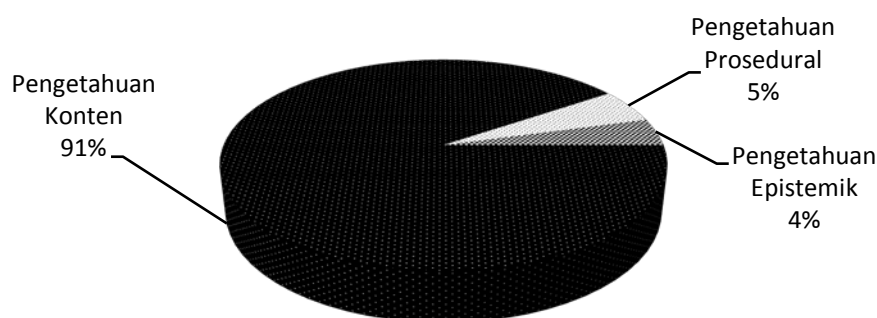
Pada subbab Cara Hidup dan Reproduksi Virus menjelaskan bagaimana virus yang terisolasi dari sel inang tidak akan mampu hidup lama dan bereproduksi. Pada subbab Peranan Virus Dalam Kehidupan terlihat pada pertanyaan dalam kuis bio “mengapa pencegahan penularan HIV lebih sulit dilakukan daripada penyakit virus lainnya?”. Pada subbab Pencegahan dan Pengobatan Infeksi Virus salah satunya juga terdapat pada pertanyaan dalam kuis bio “mengapa pemberian vaksin dilakukan pada saat orang dalam kondisi sehat?”. Diungkapkan dalam OECD(2013) bahwa menjelaskan fenomena ilmiah membutuhkan lebih dari kemampuan untuk mengingat dan menggunakan teori, ide yang jelas, informasi, dan fakta (pengetahuan konten).

Dalam uji kompetensi bab juga didominasi oleh Kompetensi 1. Salah satunya muncul pada pertanyaan tentang alasan mengapa virus dapat

dianggap sebagai makhluk hidup, namun juga sebagai benda mati, pada soal pilihan ganda bervariasi. Sementara itu dalam soal uraian, kompetensi ini muncul pada pertanyaan terkait hubungan antara penyakit kuru pada manusia dengan praktik kanibalisme. Siswa diminta menjelaskan fenomena-fenomena ini dengan mengingat pengetahuan konten yang sesuai dalam situasi ini dan menggunakannya untuk menafsirkan dan memberikan penjelasan terhadap fenomena tersebut (OECD, 2013).

c. Aspek Pengetahuan

Bab Virus ini sebagian besar berisi aspek pengetahuan berjumlah 95 UA dan persentase kemunculan 90,5%. Distribusi kemunculan aspek pengetahuan ini dapat digambarkan seperti pada Gambar yang terdapat dalam bab ini terlihat pada Gambar 4.49 berikut.



Gambar 4.49 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 2 Virus Buku Y

Berdasarkan gambar di atas, dapat ditarik kesimpulan bahwa walaupun aspek pengetahuan merupakan aspek terbesar pada bab Virus, namun komponen di dalamnya memiliki proporsi yang tidak berimbang. Pengetahuan konten terdapat pada hampir seluruh pembahasan, kecuali pada subbab Pembiakan Virus. Sebaliknya, pengetahuan prosedural dan epistemik mendapat porsi paling sedikit, yakni berturut-turut 5 dan 4 UA. Walaupun demikian, persebaran kedua pengetahuan ini cukup merata di antara subbab pembahasan Virus.

Bab ini didominasi oleh aspek pengetahuan, terutama pengetahuan konten. Hampir seluruh pembahasan di dalamnya mengandung pengetahuan konten. Subbab terbanyak yang memunculkan pengetahuan

ini adalah subbab Peranan Virus Dalam Kehidupan. Hal ini karena pembahasan dalam subbab ini lebih mengarah pada berbagai penyakit yang disebabkan oleh virus-virus disertai gejalanya sebagai fakta-fakta penting (OECD, 2013) dalam pengetahuan tentang virus. Subbab Ciri-ciri Tubuh Virus memaparkan fakta-fakta terkait karakteristik virus seperti ukuran, bentuk, dan struktur sebagai pengetahuan konten.

Subbab Pembiakan Virus menampilkan pengetahuan prosedural yang berupa metode untuk mengembangbiakan virus untuk berbagai tujuan penelitian dan percobaan yang digunakan oleh para ahli (OECD, 2013). Pengetahuan prosedural juga ditemukan pada subbab Ciri-ciri Tubuh Virus. Pengetahuan ini terlihat pada penjelasan mengenai berbagai metode untuk mengetahui ukuran virus. Di metode tersebut yaitu observasi langsung dengan mikroskop elektron, filtrasi melalui selaput kolodian, sedimentasi dalam ultrasentrifugasi, dan pengukuran perbandingan. Semua ini merupakan prosedur umum yang digunakan oleh para ilmuwan untuk menguji suatu penelitian (OECD, 2013).

Subbab Sejarah Penemuan Virus memiliki pengetahuan epistemik. Hal ini karena memaparkan konsep awal penemuan virus yang pada akhirnya berubah seiring berjalannya waktu karena penemuan oleh para ahli sebagai pengetahuan epistemik. Subbab Peranan Virus dalam Kehidupan menampilkan pengetahuan epistemik karena menunjukkan manfaat virus yang dapat menguntungkan manusia, di antaranya pemanfaatan virus untuk terapi gen, vaksin protein, pengobatan secara biologis, pemberantasan hama serangga, bahkan untuk membuat perangkat elektronik. Dalam hal ini, peran pengetahuan ilmiah telah digunakan untuk kesejahteraan manusia (OECD, 2013).

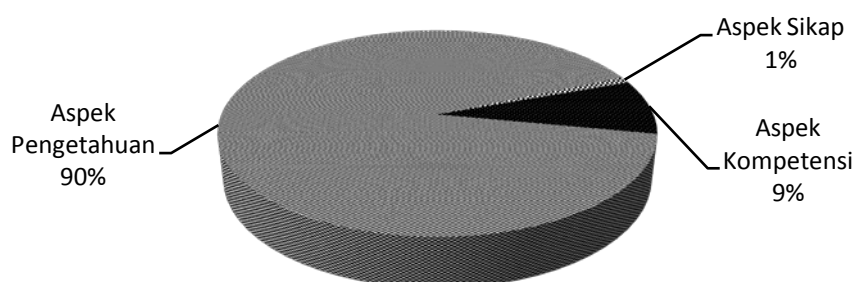
Dalam uji kompetensi bab, pengetahuan yang muncul adalah pengetahuan konten dan pengetahuan prosedural. Pengetahuan konten salah satunya terlihat pada soal macam-macam penyakit pada tumbuhan yang disebabkan oleh virus dalam soal pilihan ganda. Pengetahuan prosedural pada soal uraian dengan pertanyaan tentang cara-cara mengembangbiakan virus, karena virus mempunyai mekanisme genetik

unik yang menarik dan membantu kita memahami bagaimana virus menyebabkan penyakit (Campbell& Reece, 2010a)

d. Aspek Sikap

Aspek sikap pada bab Virus ini hanya muncul 1 UA. Sikap ini terdapat pada subbab Peranan Virus Dalam Kehidupan. Sikap yang dimaksud adalah minat terhadap sains dan teknologi. Sikap ini terlihat pada tugas mandiri di mana siswa harus membuat poster kampanye tentang AIDS, flu burung, SARS, atau demam berdarah. Kegiatan ini mengindikasikan adanya pengalaman sains siswa di luar kelas yang terkait dengan nilai-nilai pembelajaran (OECD, 2013). Menurut John Holt (dalam Silberman, 2007), belajar semakin baik jika siswa diminta untuk mengungkapkan informasi dengan bahasa mereka sendiri.

Secara keseluruhan, persebaran proporsi aspek literasi sains pada bab Virus dapat dilihat pada Gambar 4.50 berikut ini.



Gambar 4.50 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 2 Virus Buku Y

3. Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria

Bab ini memiliki sebelas subbab, yakni Pengertian Archaeobacteria, Eubacteria, dan Bakteri, Ciri-ciri Bakteri, Bakteri Gram Positif dan Bakteri Gram Negatif, Cara Hidup Bakteri, Pertahanan Bakteri Pada Lingkungan yang Buruk, Reproduksi Bakteri, Klasifikasi Bakteri, Peranan Bakteri Dalam Kehidupan Manusia, Pembiakan Bakteri, Usaha Manusia Dalam Menanggulangi Bahaya Bakteri, dan Cyanobacteria (Bakteri Hijau-Biru).

a. Aspek Konteks

Aspek konteks bab ini dapat dilihat kemunculannya pada Tabel 4.28 berikut ini.

Tabel 4.28 Kemunculan Aspek Konteks Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku Y

BAB 3 Archaeobacteria dan Eubacteria	A1	A2	A3	Σ
KP	-	-	3	3
SDA	1	-	5	6
KL	-	-	-	-
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	1	-	8	9

Terlihat dalam tabel di atas bahwa aspek konteks ruang lingkup global adalah yang utama. Selain itu, dalam konteks bidang pembahasan, pembahasan mengenai sumber daya alam adalah yang paling banyak muncul.

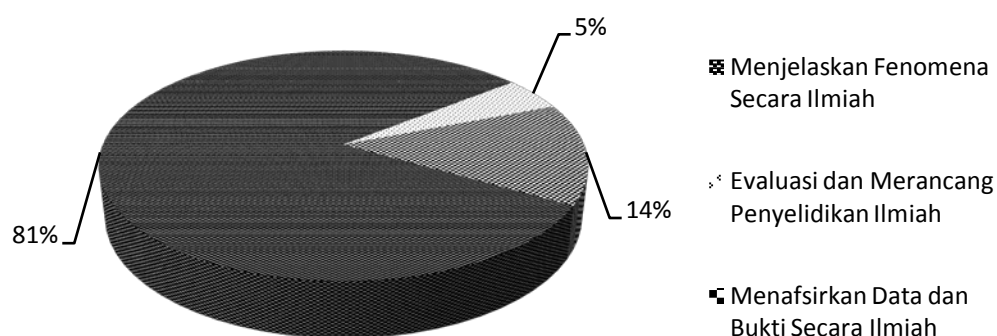
Hasil analisis menunjukkan bahwa konteks global lebih banyak muncul, yang umumnya memberikan contoh-contoh spesies di suatu tempat di dunia. Misalnya bakteri halofil di Teluk San Fransisco untuk memproduksi garam, Cyanobacteria dan Sulfolobus yang hidup di mata air panas sulfur di *Yellowstone National Park*, *Oscillatoria rubescens* dan Cyanobacteria berpigmen merah di laut Merah, Timur Tengah.

Selain itu, dalam bidang pembahasan, bab ini banyak membahas mengenai sumber daya alam. Hal ini karena konteks ruang lingkup yang muncul melibatkan mikroba bakteri yang terlibat dalam suatu proses alami yang bermanfaat. Salah satunya, bakteri nitrifikasi dan bakteri denitrifikasi untuk menggemburkan tanah serta bakteri halofil di Teluk San Fransisco untuk memproduksi garam.

Bakteri sebagai makhluk hidup yang tersebar di mana saja dan memiliki karakteristik dengan kemampuannya untuk beradaptasi pada habitat yang luas. Hal ini menjelaskan mengapa bakteri adalah organisme paling berlimpah di bumi (Campbell & Reece, 2012) serta umumnya menguntungkan karena merupakan sumber daya alam yang dapat diperbaharui (OECD, 2013).

b. Aspek Kompetensi

Bab Archaeobacteria dan Eubacteria memunculkan aspek kompetensi sebanyak 21 UA dan persentase kemunculan sebesar 14,5% di antara aspek lainnya dalam bab ini. Kemunculan aspek kompetensi dalam bab ini diperlihatkan seperti dalam Gambar 4.51 berikut ini.



Gambar 4.51 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku Y

Terlihat pada gambar di atas, diketahui bahwa aspek Kompetensi 1 sangat mendominasi bab ini dengan jumlah kemunculan 17 UA. Kompetensi ini terdapat pada hampir seluruh pembahasan kecuali subbab pengertian Archaeobacteria, Eubacteria, dan Bakteri, Reproduksi Bakteri, Klasifikasi Bakteri, dan Usaha Manusia Dalam Menanggulangi Bahaya Bakteri. Kemudian disusul Kompetensi 3 yang terlihat pada subbab Pembiakan Bakteri (2 UA) dan uji kompetensi (1 UA). Dengan demikian, hanya subbab Pembiakan Bakteri yang memiliki ketiga komponen aspek kompetensi ini.

Aspek kompetensi pada bab Archaeobacteria dan Eubacteria didominasi oleh Kompetensi 1. Salah satunya terdapat dalam subbab Cyanobacteria (Bakteri Hijau-Biru) di mana dijabarkan penyebab fenomena *blooming* yakni karena meningkatnya populasi Cyanobacteria. Subbab ini telah menjelaskan fenomena ilmiah dalam lingkup alam (OECD, 2013).

Kompetensi 2 hanya ditemui pada subbab Pembiakan Bakteri, yakni pada bagian kegiatan pengamatan bakteri dalam koloni. Siswa harus melakukan penyelidikan mengamati bentuk bakteri dan bentuk koloni bakteri dalam biakan. Kegiatan ini telah memenuhi salah satu indikator

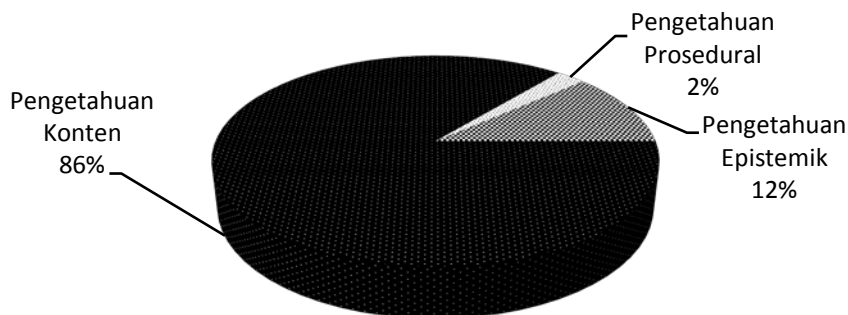
Kompetensi 2, yaitu mengevaluasi cara mengeksplorasi pertanyaan yang diberikan secara ilmiah (OECD, 2013).

Kompetensi 3 juga terlihat pada subbab Pembiakan Bakteri, di mana siswa melaporkan hasil percobaan pengamatan koloni bakteri dari berbagai tempat untuk kemudian dari hasil percobaan tersebut dijabarkan kesimpulannya. Menarik kesimpulan yang tepat sebagai bagian dari menginterpretasi bukti ilmiah merupakan indikator dari Kompetensi 3 (OECD, 2013).

Sementara itu dalam uji kompetensi, bab ini hanya memiliki Kompetensi 1 dan Kompetensi 3. Kompetensi 1 di antaranya terdapat pada soal berikut: “beberapa jenis Cyanobacteria dapat merusak candi-candi peninggalan sejarah jaman dahulu. Bagaimana cara hidup Cyanobacteria tersebut?”. Untuk dapat menjelaskan fenomena ini, siswa membutuhkan lebih dari kemampuannya untuk mengingat pengetahuan konten yang sesuai dan menggunakannya untuk menafsirkan dan memberikan penjelasan terhadap fenomena yang menarik (OECD, 2013), yaitu pengetahuan tentang cara hidup Cyanobacteria tersebut yang mampu merusak candi. Kompetensi 3 terlihat pada soal pilihan ganda yang menampilkan sebuah grafik fase pembiakan pada bakteri. Siswa harus menentukan di fase manakah yang menunjukkan jumlah bakteri yang mati lebih banyak daripada bakteri yang membelah. Untuk menjawabnya, siswa harus dapat menafsirkan dan memahami bentuk-bentuk dasar dari data dan bukti ilmiah yang digunakan untuk membuat klaim dan menarik kesimpulan (OECD, 2013). Dalam soal ini, siswa harus memahami bentuk dasar dari fase grafik pembiakan bakteri untuk dapat menentukan makna dari tiap fase tersebut.

c. Aspek Pengetahuan

Bab ini sebagian besar menampilkan aspek pengetahuan yang berjumlah 122 UA dan persentase kemunculan 84,1%. Persebaran kemunculan aspek pengetahuan ini dapat dilihat pada Gambar 4.52 berikut.



Gambar 4.52 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku Y

Berdasarkan gambar di atas, diketahui bahwa pengetahuan konten paling mendominasi di mana seluruh pembahasan dalam bab ini memilikinya. Sebaliknya, pengetahuan prosedural dan epistemik memiliki porsi kemunculan jauh di bawahnya dengan hanya berjumlah 3 dan 14 UA berturut-turut. Pengetahuan prosedural terdapat pada subbab Bakteri Gram Positif dan Bakteri Gram Negatif, Reproduksi Bakteri, dan Pemiakan Bakteri di mana masing-masingnya hanya muncul 1 UA. Pengetahuan epistemik terlihat pada subbab Peranan Bakteri Dalam Kehidupan Manusia (1 UA), Pemiakan Bakteri (1 UA), Usaha Manusia Dalam Menanggulangi Bahaya Bakteri (6 UA), dan uji kompetensi (6 UA).

Bab ini memiliki pengetahuan konten terbanyak, di mana banyak dijelaskan mengenai konsep dan fakta tentang Archaeobacteria dan Eubacteria yang kosmopolit. Pengetahuan konten ini terdapat pada seluruh pembahasan bab yang memaparkan fakta dan konsep tentang ukuran, bentuk sel, koloni bakteri, cara hidup bakteri yang menjadi dasar pengelompokkan bakteri, dan konsep bakteri hijau-biru.

Subbab Peranan Bakteri Dalam Kehidupan Manusia memiliki pengetahuan epistemik di dalamnya yang memaparkan manfaat pengetahuan tentang bakteri yang dipercaya banyak memberi keuntungan bagi manusia, misalnya dalam pembuatan makanan, minuman, obat-obatan, bahkan bahan bakar alternatif. Campbell & Reece (2012) juga mengungkapkan bahwa bakteri dapat digunakan dalam bioremediasi,

produksi plastik yang dapat terurai secara alami, sintesis vitamin, antibiotik, dan produk lainnya.

Pengetahuan prosedural juga terlihat pada bab ini. Salah satunya ada pada subbab Pemiakan Bakteri. Di dalam bab ini dijabarkan prosedur untuk melakukan pembiakan bakteri dimulai dari mempersiapkan alat dan wadah yang disterilkan sampai penanaman bakteri pada wadah tertutup. Semua ini merupakan pengetahuan untuk melakukan penyelidikan ilmiah (OECD, 2013).

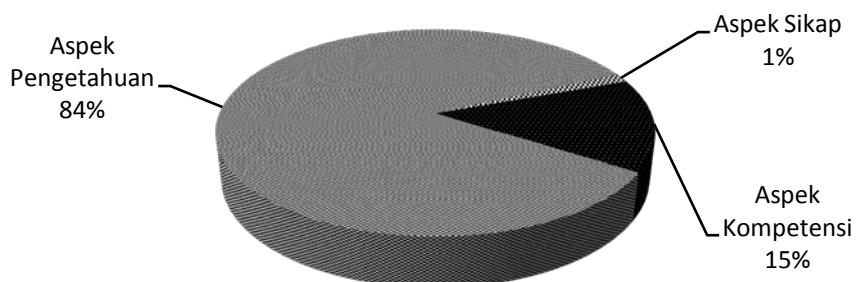
Uji kompetensi bab ini mengandung dua komponen pengetahuan literasi sains, yakni pengetahuan konten dan pengetahuan epistemik. Pengetahuan konten terdapat pada soal berikut, “sel pada Cyanobacteria yang berfungsi untuk mengikat nitrogen adalah...”, sedangkan pengetahuan epistemik pada soal mengenai manfaat dari *Acetobacter xylinum*.

d. Aspek Sikap

Bab ini memiliki sangat sedikit aspek sikap karena kurangnya pemaparan yang memotivasi siswa untuk menyukai pengetahuan ilmiah dan sikap terhadap lingkungan. Aspek sikap pada bab Archaeobacteria dan Eubacteria ini hanya terdapat pada subbab Peranan Bakteri Dalam Kehidupan Manusia dan Usaha Manusia Dalam Menanggulangi Bahaya Bakteri yang masing-masingnya hanya muncul 1 UA. Sikap yang muncul adalah minat terhadap sains dan teknologi.

Subbab Peranan Bakteri Dalam Kehidupan Manusia menampilkan minat terhadap sains dan teknologi pada kegiatan membuat *nata de coco*. Selain itu, pada subbab Usaha Manusia Dalam Menanggulangi Bahaya Bakteri berupa tugas mandiri melakukan pengawetan makanan yang aman terhadap kesehatan, seperti pemanisan, pengasinan, pengeringan, pengasapan, fermentasi, dan lain-lain. Hal ini sudah sesuai dengan indikator dari aspek sikap ini, yaitu bahwa sekolah harus memberikan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk karir ilmiah (OECD, 2013).

Dengan demikian, persebaran kemunculan aspek literasi sains pada bab Archaeobacteria dan Eubacteria bisa dilihat pada Gambar 4.53 berikut ini.



Gambar 4.53 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 3 Archaeobacteria dan Eubacteria Buku Y

4. Bab 4 Protista

Bahasan bab ini terdiri dari subbab Pengertian Protista, Protista Mirip Hewan (Protozoa), Protista Mirip Tumbuhan (Ganggang/Alga), Protista Mirip Jamur (Jamur Protista), serta Peranan Protista Dalam Kehidupan Manusia.

a. Aspek Konteks

Aspek konteks bab Protista ini dapat diamati kemunculannya dalam Tabel 4.29 berikut ini.

Tabel 4.29 Kemunculan Aspek Konteks Bab 4 Protista Buku Y

BAB 4 Protista	A1	A2	A3	Σ
KP	2	-	7	9
SDA	-	3	4	7
KL	-	-	-	-
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	2	3	11	16

Terlihat dalam tabel di atas bahwa semua aspek konteks ruang lingkup muncul pada bab ini, sedangkan dalam konteks bidang pembahasan, pembahasan mengenai kesehatan dan penyakit serta sumber daya alam adalah yang muncul dalam bab ini.

Bab Protista memunculkan konteks global sangat banyak yang umumnya menampilkan suatu spesies Protista dengan daerah di mana dapat ditemukannya. Misalnya *Trypanosoma cruzi* penyebab penyakit chagas di Amerika Latin, *Leishmania donovani*, penyebab penyakit kala-

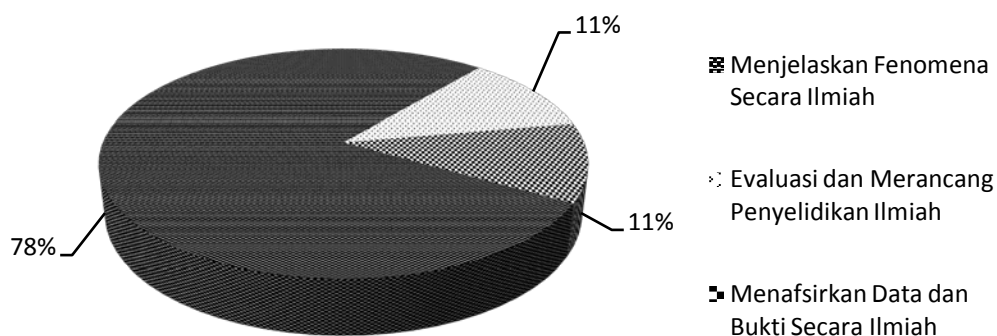
azar di Mesir, Amerika Selatan, Bangladesh, India, Nepal, Brasil, dan Sudan, atau *Plasmodium vivax*, penyebab malaria tertian di Papua New Guinea.

Sementara itu pada konteks pembahasan, yang banyak ditemukan dalam konteks ruang lingkup adalah mengenai kesehatan dan penyakit. Hal ini terlihat dari keterlibatan spesies Protista ini dengan penyakit-penyakit yang ditimbulkannya, di antaranya *Trypanomosa brucei* penyebab penyakit tidur pada manusia atau penyakit keputihan oleh *Trichomonas vaginalis*.

Bab protista memunculkan konteks lokal dengan sumber daya alam yang terdapat pada wacana halaman 161. Pada wacana dideskripsikan spesies-spesies Rhodophyta dari berbagai Negara dengan pemanfaatan tertentu. Misalnya pada spesies *Palmaria palmata* yang banyak dijumpai di pantai utara laut Atlantik dan Pasifik yang dimanfaatkan untuk makanan sup, salad, dan pizza. Protista memiliki habitat di mana saja dan pemanfaatannya sebagai sumber daya alam yang berpotensi tinggi. Bahkan menurut Campbell & Reece (2012) protista menunjukkan keanekaragaman struktural dan fungsional yang lebih tinggi dibandingkan kelompok eukariota lainnya (tumbuhan, hewan, dan fungi).

b. Aspek Kompetensi

Bab Protista memiliki aspek kompetensi sebesar 9 UA dan persentase kemunculan sebesar 7,2% di antara aspek lainnya. Kemunculan aspek kompetensi dalam bab Protista dapat dilihat pada Gambar 4.54 berikut.



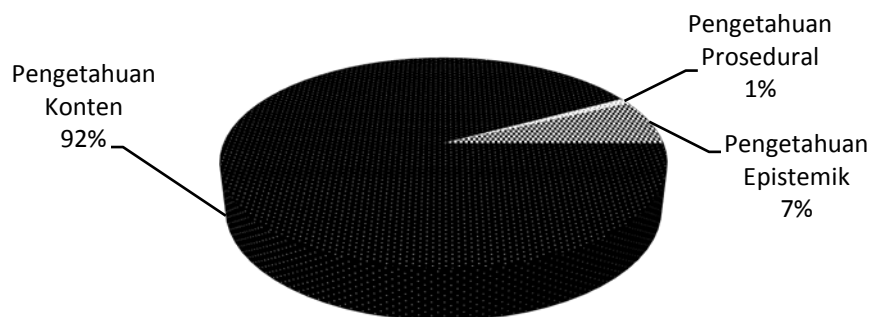
Gambar 4.54 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 4 Protista Buku Y

Dapat dilihat dari gambar di atas, bahwa aspek Kompetensi 1 muncul paling banyak, sedangkan Kompetensi 2 dan Kompetensi 3 muncul paling sedikit, bahkan keduanya memiliki proporsi kemunculan yang sama. Kompetensi 1 dengan 7 UA tersebar pada subbab Protista Mirip Hewan (Protozoa), Protista Mirip Tumbuhan (Ganggang/Alga), dan uji kompetensi, di mana masing-masing dengan kemunculan sebesar 2, 3, dan 2 UA. Kompetensi 2 dan Kompetensi 3 hanya muncul pada subbab Protista Mirip Jamur (Jamur Protista) dengan masing-masing 1 UA.

Aspek Kompetensi 1 merupakan kompetensi yang paling banyak muncul, namun hanya terdapat pada subbab Protista Mirip Hewan (Protozoa) dan Protista Mirip Tumbuhan (Ganggang/Alga). Pada subbab Protista Mirip Hewan (Protozoa), kompetensi ini berupa penjelasan mengenai mekanisme pertahanan protozoa pada lingkungan yang kurang menguntungkan dan pada pertanyaan dalam kuis bio, yaitu “Sporozoa tidak memiliki alat gerak, tetapi dapat berpindah tempat ketika berada di dalam tubuh manusia maupun tubuh vektor. Mengapa demikian?”. Lalu, pada subbab Protista Mirip Tumbuhan (Ganggang/Alga) juga pada pertanyaan dalam kuis bio, yaitu “terjadinya pasang merah kadang-kadang disertai matinya ikan dan hewan laut yang lain. Mengapa demikian?”. Menurut OECD(2013), semua fenomena ini membutuhkan lebih dari kemampuan untuk mengingat dan menggunakan teori, ide yang jelas, informasi, dan fakta (pengetahuan konten). Uji kompetensi bab ini hanya memunculkan Kompetensi 1, yaitu pada soal uraian membuat skema siklus hidup *Plasmodium sp.* penyebab penyakit malaria. Skema tersebut merupakan model ilmiah standar untuk membangun representasi sederhana untuk menjelaskan siklus *Plasmodium sp.* dan menggunakannya untuk membuat prediksi (OECD, 2013).

c. Aspek Pengetahuan

Bab Protista sebagian besar memunculkan aspek pengetahuan sebesar 115 UA dan persentase kemunculan 92%. Distribusi persebaran kemunculan aspek pengetahuan ini bisa dilihat pada Gambar 4.55 berikut.



Gambar4.55 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 4 Protista Buku Y

Jika dilihat berdasarkan gambar di atas, tampak bahwa pengetahuan konten merupakan pengetahuan terbesar dalam bab Protista ini, di mana kemunculannya sebesar 106 UA. Pengetahuan ini pun terdapat pada seluruh pembahasan tanpa terkecuali. Namun sebaliknya, pengetahuan prosedural merupakan pengetahuan terkecil yang muncul pada bab ini dengan hanya 1 UA yang terdapat pada subbab Protista Mirip Tumbuhan (Ganggang/Alga). Sementara itu, pengetahuan epistemik dengan 8 UA juga tersebar pada hampir seluruh pembahasan, kecuali dalam subbab Pengertian Protista dan bagian bio suplemen.

Bab ini berfokus pada konsep dan fakta-fakta tentang protista sehingga pengetahuan konten adalah aspek yang mendominasi bab ini. Seluruh subbab pembahasannya mempunyai pengetahuan konten, yang semuanya mengandung fakta-fakta dan konsep utama (OECD, 2013) mengenai Protista, antara lain ciri-ciri Protista dan pengelompokan Protista berdasarkan cara memperoleh makanan. Menurut Campbell & Reece (2012) protista bahkan menunjukkan keanekaragaman struktural dan fungsional lebih tinggi dibandingkan kelompok Eukariota lainnya (tumbuhan, hewan, dan fungi).

Pengetahuan prosedural hanya muncul pada subbab Protista Mirip Tumbuhan (Ganggang/Alga). Pengetahuan ini muncul dalam tugas mandiri, di mana siswa membuat pengawetan basah dan kering ganggang yang ditemukan di pantai sesuai dengan prosedur yang dijelaskan dalam tugas tersebut. Menurut Asmani (2011) dengan belajar di luar kelas seperti

ini, siswa bisa menyatu dengan lingkungan, sehingga mudah beradaptasi dalam kehidupan bermasyarakat di kemudian hari.

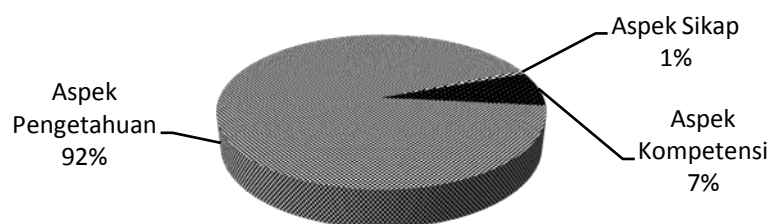
Pengetahuan epistemik salah satunya terdapat pada subbab Protista Mirip Hewan. Di sana dijabarkan mengenai penemuan fakta bahwa *Plasmodium* terdapat di perut nyamuk. Penemuan ini diklaim oleh Ronald Ross pada tahun 1898 yang membuatnya meraih Nobel tahun 1902. Selain itu, seorang professor Italia juga menemukan bahwa malaria pada manusia hanya ditularkan olehnyamuk *Anopheles* betina. Klaim ilmiah para ilmuwan ini tentu didukung oleh data dan penalaran dari hasil penelitian mereka yang pada akhirnya akan memberikan penjelasan mengenai keyakinan terhadap kebenaran suatu fenomena ilmiah (OECD, 2013).

Uji kompetensi bab ini hanya menampilkan pengetahuan konten dan pengetahuan epistemik. Pengetahuan konten salah satunya terdapat pada soal uraian berikut, “apakah ciri utama Oomycotina?”, sedangkan pengetahuan epistemik, “jelaskan peranan ganggang yang menguntungkan dan sebutkan contohnya”.

d. Aspek Sikap

Aspek sikap dalam bab Protista ini hanya terdapat 1 UA yang muncul pada subbab Protista Mirip Tumbuhan (Ganggang/Alga). Sikap yang muncul adalah minat terhadap sains dan teknologi. Bab ini tidak memicu minat siswa terhadap sains dan teknologi, mengapresiasi hasil penelitian, bahkan mengajak siswanya untuk sadar lingkungan. Dengan kata lain, bab ini tidak mencerminkan komponen literasi sains untuk siswa.

Dengan demikian, distribusi persebaran kemunculan aspek literasi sains pada bab Protista dapat diamati dalam Gambar 4.56 berikut ini.



Gambar 4.56 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 4 Protista Buku Y

5. Bab 5 Jamur (Fungi)

Bab ini terdiri dari tujuh subbab, yaitu Ciri-ciri Tubuh Jamur, Cara Hidup dan Habitat Jamur, Reproduksi Jamur, Klasifikasi Jamur, Simbiosis Jamur Dengan Organisme Lain, Peranan Jamur Dalam Kehidupan Manusia, dan Pembiakan Jamur.

a. Aspek Konteks

Kemunculan aspek konteks bab Jamur (Fungi) dapat diamati dalam Tabel 4.30 berikut ini.

Tabel 4.30 Kemunculan Aspek Konteks Bab 5 Jamur (Fungi) Buku Y

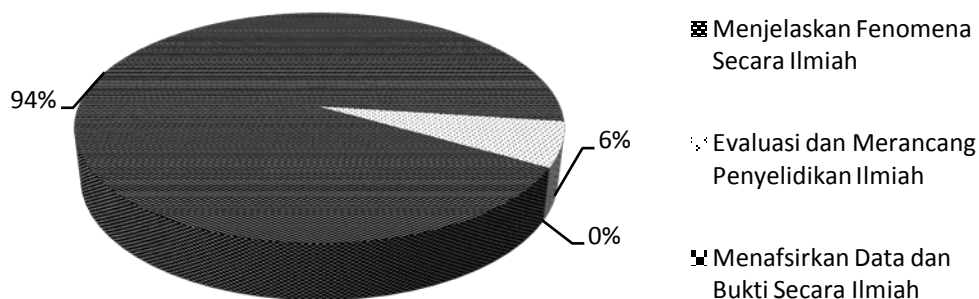
BAB 5 Jamur (Fungi)	A1	A2	A3	Σ
KP	-	-	-	-
SDA	1	2	-	3
KL	-	1	-	1
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	1	3	-	4

Pada tabel di atas, terlihat bahwa hanya aspek konteks ruang lingkup global yang tidak muncul pada bab ini. Selain itu dalam konteks bidang pembahasan, pembahasan mengenai sumber daya alam dan kualitas lingkungan adalah yang muncul dalam bab ini.

Aspek konteks local/nasional adalah konteks yang paling banyak muncul. Kebanyakan muncul dalam bentuk soal. Salah satunya mengenai Bandung dengan produk tapai singkongnya (*peuyeum*) serta tempe dan oncom merupakan produk asli Indonesia. Selain itu, sumber daya alam adalah bahasan yang banyak terintegrasi dalam konteks ruang lingkup lokal ini. Hal ini karena jamur merupakan salah satu sumber daya alam terbarui (OECD, 2013) di mana manusia memperoleh keuntungan dari jamur untuk membuat berbagai produk mulai dari makanan hingga obat-obatan (Campbell & Reece, 2012).

b. Aspek Kompetensi

Bab Jamur (Fungi) mempunyai aspek kompetensi sebanyak 16 UA dengan persentase kemunculan sebesar 14,3% di antara aspek lainnya. Kemunculan aspek kompetensi pada bab ini bisa dilihat pada Gambar 4.57 berikut.



Gambar 4.57 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 5 Jamur (Fungi) Buku Y

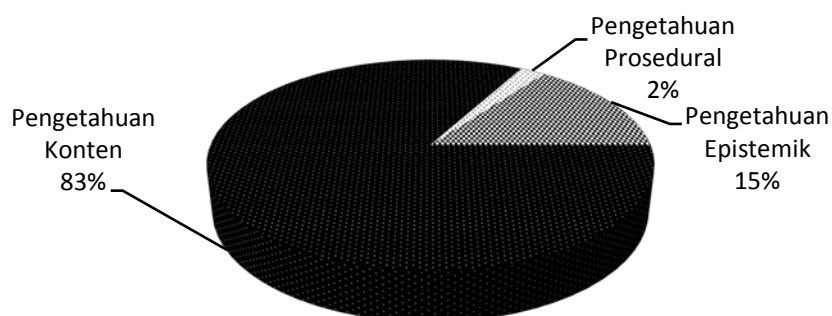
Berdasarkan gambar di atas, tampak bahwa bab ini hanya memiliki dua kompetensi, yakni Kompetensi 1 dan Kompetensi 2. Kompetensi 1 merupakan yang muncul paling banyak dengan unit analisis sebanyak 15 UA, sebaliknya Kompetensi 2 muncul paling sedikit dengan hanya 1 UA. Kompetensi 1 tersebar pada subbab Cara Hidup dan Habitat Jamur (1 UA), Klasifikasi Jamur (4 UA), Simbiosis Jamur dengan Organisme Lain (2 UA), Peranan Jamur Dalam Kehidupan Manusia (5 UA), dan uji kompetensi (3 UA). Kompetensi 2 hanya muncul pada subbab Simbiosis Jamur dengan Organisme Lain dengan hanya 1 UA.

Aspek kompetensi yang utama pada bab ini adalah Kompetensi 1 menjelaskan fenomena secara ilmiah. Kompetensi ini salah satunya terdapat pada subbab Cara Hidup dan Habitat Jamur yang memaparkan peristiwa jamur yang menyerap zat organik dari tempat hidupnya sebagai cara untuk mempertahankan hidupnya sebagai sebuah fenomena alamiah pada jamur. Kompetensi 2 hanya terdapat pada subbab Simbiosis Jamur Dengan Organisme Lain berupa penjelasan mengenai mengapa lichen disebut organisme perintis. Dalam uji kompetensi bab, Kompetensi 1 yang muncul di antaranya terdapat pada pertanyaan mengenai kemampuan yang dimiliki oleh *Saccharomyces cerevisiae* pada soal pilihan ganda.

c. Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan merupakan komponen literasi sains yang menempati proporsi terbesar pada bab Jamur (Fungi) ini sebesar 94 UA

dan persentase kemunculan 83,9%. Persentase kemunculan aspek pengetahuan ini bisa dilihat pada Gambar 4.58 berikut.



Gambar 4.58 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 5 Jamur (Fungi) Buku Y

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa pengetahuan konten adalah pengetahuan yang paling banyak muncul dengan kemunculan sebesar 78 UA. Pengetahuan konten ini tersebar pada hampir seluruh pembahasan kecuali pada subbab Pemiakan Jamur. Sebaliknya, pengetahuan prosedural adalah yang paling sedikit muncul dengan hanya kemunculan 2 UA. Pengetahuan ini terdapat pada subbab Peranan Jamur Dalam Kehidupan Manusia dan Pemiakan Jamur dengan masing-masingnya 1 UA. Selain itu, pengetahuan epistemik muncul sebanyak 14 UA. Pengetahuan ini juga muncul pada subbab Peranan Jamur Dalam Kehidupan Manusia (6 UA), Pemiakan Jamur (1 UA), dan uji kompetensi (7 UA).

Hampir keseluruhan subbab pada bab ini menampilkan pengetahuan konten. Konsep dan fakta mengenai ciri-ciri jamur, cara hidup, habitat, reproduksi, klasifikasi, serta simbiosis jamur dengan organisme lainnya memberi kontribusi terhadap pengetahuan konten di dalamnya.

Pengetahuan prosedural terdapat pada dua subbab. Pertama, subbab Peranan Jamur Dalam Kehidupan Manusia terdapat pada pertanyaan kegiatan membuat tapai ketan, yaitu “pada proses pembuatan tapai, apakah tujuan dari perlakuan berikut: a. ketan didinginkan sebelum ditaburi ragi, b. stoples tidak boleh dibuka selama fermentasi”. Kedua, pada subbab Pemiakan Jamur mengenai metode mengembangbiakan jamur.

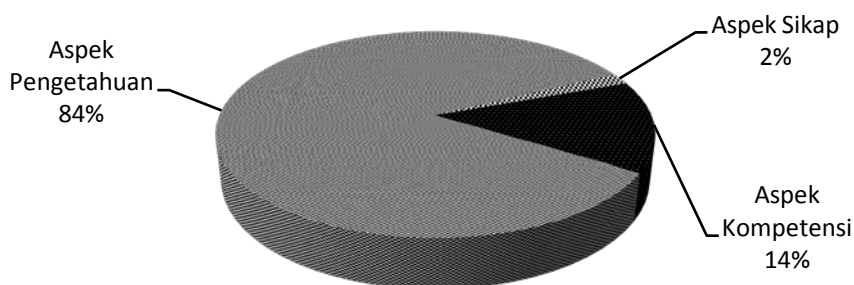
Pengetahuan epistemik paling banyak pada subbab Peranan Jamur Dalam Kehidupan Manusia, yang berupa penjabaran mengenai jamur-jamur yang menguntungkan serta pada pertanyaan terkait kegiatan membuat tapai ketan, seperti mengapa diperlukan ragi khusus untuk membuat tapai ketan? Atau mengapa *peuyeum* Bandung terasa lebih manis dibandingkan daerah lainnya.

Uji kompetensi bab ini memunculkan banyak pertanyaan terkait pengetahuan konten. Misalnya, pertanyaan tentang ciri-ciri fungi pada soal pilihan ganda. Jelaskan perbedaan antara fungi kapang, khamir, ragi, dan cendawan pada soal uraian. Sementara itu pengetahuan epistemik berupa menyebutkan peranan jamur *Ganoderma*, *Agaricus bisporus*, *Mucor racemosus*, dan *Saccharomyces ellipsoideus* dalam kehidupan sehari-hari.

d. Aspek Sikap

Bab Jamur (Fungi) ini hanya terdapat 2UA yang terlihat pada subbab Peranan Jamur Dalam Kehidupan Manusia dan Pemiakan Jamur dengan masing-masing 1 UA. Sikap yang muncul adalah minat terhadap sains dan teknologi. Pada subbab Peranan Jamur Dalam Kehidupan Manusia, yaitu pada kegiatan membuat tapai ketan. Aspek sikap juga muncul pada subbab Pemiakan Jamur, yakni pada tugas mandiri, di mana siswa diajak melakukan budidaya jamur konsumsi di sekolah atau di rumah. Kegiatan ini diharapkan membangkitkan minat siswa terhadap sains tentang jamur, terutama minat dalam wirausaha budi daya jamur sebagai bekal keahlian di masa depan. Hal ini sesuai dengan yang dikemukakan dalam OECD(2013), bahwa sekolah harus memberikan pengetahuan dan keterampilan yang dibutuhkan untuk karir ilmiah.

Dengan demikian, proporsi persebaran kemunculan aspek literasi sains pada bab ini dapat diamati dalam Gambar 4.59 berikut.



Gambar 4.59 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 5 Jamur (Fungi) Buku Y

6. Bab 6 Keanekaragaman Hayati

Pembahasannya terdiri dari Tingkat Keanekaragaman Hayati, Tipe Ekosistem, Keanekaragaman Hayati di Indonesia, Menghilangnya Keanekaragaman Hayati, dan Usaha Pelestarian Keanekaragaman Hayati.

a. Aspek Konteks

Tabel 4.31 berikut ini menampilkan kemunculan aspek konteks pada bab Keanekaragaman Hayati.

Tabel 4.31 Kemunculan Aspek Konteks Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku Y

BAB 6 Keanekaragaman Hayati	A1	A2	A3	Σ
KP	-	-	-	-
SDA	1	26	2	29
KL	-	10	8	18
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	1	36	10	47

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa aspek konteks ruang lingkup lokal/nasional adalah yang paling banyak muncul dalam bab ini. Sementara itu dalam konteks bidang pembahasan, hanya pembahasan mengenai sumber daya alam dan kualitas lingkungan yang muncul didalamnya.

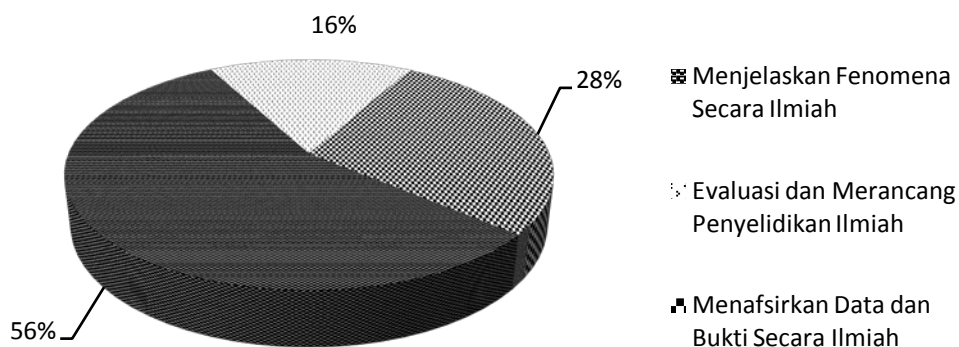
Aspek konteks ruang lingkup bab ini sebagian besar adalah konteks lokal/nasional karena banyak ditemui daerah-daerah di Indonesia dengan keanekaragaman hayati khususnya. Di antaranya, ekosistem terumbu karang di Taman Nasional Bawah Laut Bunaken, hutan mangrove di pesisir pulau Sumatra, Jawa, Kalimantan, Papua, Bali, dan Sumbawa, tundra alpin di

puncak gunung Jaya Wijaya, Papua, kawasan Indonesia bagian barat dengan jenis fauna antara lain harimau, macan tutul, dan tanaman labu air (*Lagenaria siceraria*) yang dimanfaatkan oleh Suku Dani di lembah Baliem (Papua) sebagai bahan untuk membuat koteka (horim) bagi laki-laki, dan lain sebagainya.

Bab keanekaragaman hayati sebagian besar termasuk dalam pembahasan bidang sumber daya alam. Hal ini karena bab ini mendeskripsikan keberagaman keanekaragaman hayati yang berada di Indonesia maupun di seluruh dunia beserta pemanfaatannya bagi seluruh kehidupan di bumi. Sumber daya hayati dengan berbagai keanekaragamannya memiliki peranan yang besar dalam menjamin peradaban suatu bangsa (Irwan, 2010). Menurut Campbell & Reece (2010b), banyak spesies yang terancam punah berpotensi menyediakan tanaman pangan, serat, dan obat-obatan yang bermanfaat bagi manusia, sehingga keanekaragaman hayati menjadi sumber daya alam yang sangat penting.

b. Aspek Kompetensi

Bab Keanekaragaman Hayati memiliki aspek kompetensi sebanyak 25 UA dengan persentase kemunculan sebesar 23,1% di antara aspek lainnya. Kemunculan aspek kompetensi dalam bab ini bisa dilihat pada Gambar 4.60 berikut.



Gambar 4.60 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku Y

Dilihat dari gambar sebelumnya, tampak bahwa bab Keanekaragaman Hayati memiliki Kompetensi 1 paling banyak dibandingkan kompetensi lainnya. Kompetensi 1 dengan 14 UA tersebar pada subbab Tingkat Keanekaragaman Hayati (2 UA), Keanekaragaman Hayati di Indonesia (2 UA), Menghilangnya Keanekaragaman Hayati (6 UA), dan uji kompetensi (4 UA). Kompetensi 2 dengan 4 UA terlihat pada subbab Tingkat Keanekaragaman Hayati, Tipe Ekosistem, Keanekaragaman Hayati di Indonesia, dan Usaha Pelestarian Keanekaragaman Hayati, di mana masing-masingnya hanya muncul 1 UA. Kompetensi 3 dengan 7 UA terdapat pada subbab Tingkat Keanekaragaman Hayati (4 UA), Keanekaragaman Hayati di Indonesia (1 UA), bio suplemen (1 UA), dan uji kompetensi (1 UA).

Bab keanekaragaman hayati memunculkan kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah paling banyak dibandingkan kompetensi lainnya. Salah satunya terdapat pada subbab Menghilangnya Keanekaragaman Hayati, yang di antaranya menjelaskan dampak munculnya spesies pendatang di suatu daerah. Kemampuan mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena dan memprediksi kemungkinan perubahan (OECD, 2013) merupakan ciri dari kompetensi ini. Siswa harus memahami dampak dari peristiwa ini sehingga dapat memprediksi bahkan mencegah kejadian serupa terjadi di daerah atau ekosistem lain.

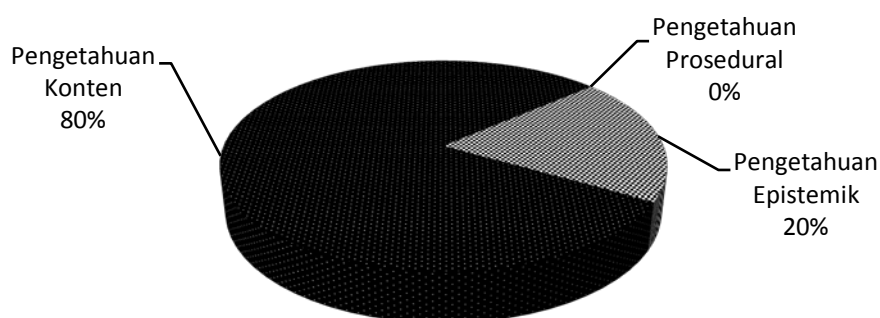
Kompetensi 2 juga terdapat pada hampir seluruh bab ini, antara lain terdapat pada kegiatan *hands-on* untuk menyelidiki tingkat keanekaragaman hayati di lingkungan sekitar kita, mengelompokkan organisme air berdasarkan jenisnya, mendata barang-barang yang terbuat dari keanekaragaman hayati, serta menyelidiki spesies yang terancam punah di Indonesia. Salah satu indikator aspek ini adalah menilai penyelidikan ilmiah dan mengusulkan cara menangani pertanyaan ilmiah (OECD, 2013). Bab keanekaragaman hayati ini telah menampilkan cara menangani pertanyaan ilmiah dengan melakukan kegiatan *hands-on* yang terdapat dalam buku ini.

Kompetensi 3 terlihat paling banyak pada subbab Tingkat Keanekaragaman Hayati, yang berupa pertanyaan terkait kegiatan *hands-on* untuk menyelidiki tingkat keanekaragaman hayati, misalnya “adakah organisme satu spesies yang hidup pada ekosistem yang berbeda? Bila ada sebutkan.” Pertanyaan dalam kegiatan *hands-on* ini mengharuskan siswa menarik kesimpulan berdasarkan data. Hal ini merupakan kegiatan mengidentifikasi asumsi, bukti, dan penalaran dalam teks (OECD, 2013).

Uji kompetensi bab hanya memunculkan Kompetensi 1 dan Kompetensi 3. Kompetensi 1 salah satunya terdapat pada pertanyaan mengenai penyebab hilangnya keanekaragaman hayati. Sementara itu, Kompetensi 3 terdapat pada soal menurunnya populasi ikan duyung di mana siswa harus mengambil kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah mengapa hal ini bisa terjadi.

c. Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan mengambil porsi terbesar pada bab Keanekaragaman Hayati dengan kemunculan sebesar 81 UA dan persentase kemunculan 75%. Kemunculan aspek pengetahuandapat diamati seperti pada Gambar 4.61 berikut ini.



Gambar4.61 Proporsi Kemunculan AspekPengetahuan Bab 6 Keanekaragaman Hayati BukuY

Dilihat dari gambar di atas, diketahui bahwa pengetahuan konten merupakan pengetahuan terbesar dengan kemunculan sebesar 65 UA. Pengetahuan konten ini tersebar pada hampir seluruh pembahasan kecuali pada bagian bio suplemen. Sebaliknya, pengetahuan epistemik adalah

pengetahuan terkecil dengan kemunculan 16 UA. Pengetahuan ini terdapat pada subbab Tingkat Keanekaragaman Hayati(1 UA), Keanekaragaman Hayati di Indonesia (6 UA), Usaha Pelestarian Keanekaragaman Hayati (2 UA), dan uji kompetensi (7 UA). Sementara itu, pengetahuan prosedural tidak dimiliki pada bab ini.

Aspek literasi sains pada bab ini adalah aspek pengetahuan, terutama pengetahuan kontennya. Di antaranya terdapat pada pemaparan konsep berbagai tingkat keanekaragaman hayati, tipe ekosistem, keanekaragamana hayati di Indonesia, dan fakta menghilangnya keanekaragaman hayati. Semua ini tertuang pada seluruh subbab. Sebaliknya, pengetahuan prosedural tidak muncul. Hal ini menandakan bab ini tidak lengkap aspek pengetahuannya.

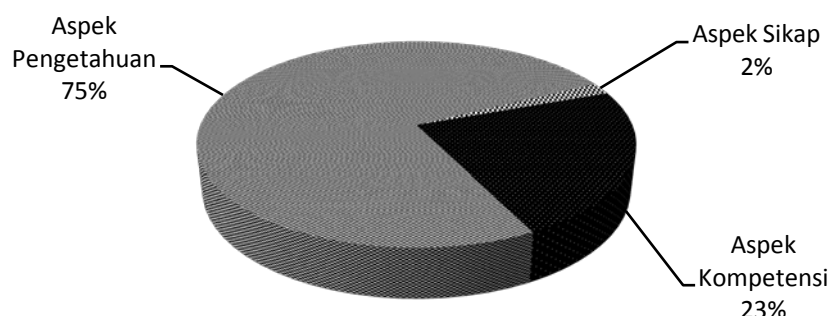
Pengetahuan epistemik muncul paling banyak pada subbab Keanekaragaman Hayati. Di dalamnya banyak dijabarkan fungsi dan manfaat keanekaragaman hayati yang ada di Indonesia. Di antaranya, sebagai sumber pangan dari tanaman padi, obat-obatan dari buah merah, kosmetik dari melati, sandang dari kapas, papan dari kayu jati, bahkan dalam aspek budaya *nyekar* (ziarah kubur) dengan bunga-bunga. Di sini peran pengetahuan ilmiah telah membantu menangani isu-isu sosial dan teknologi (OECD, 2013).

Uji kompetensi bab hanya mengandung pengetahuan konten dan pengetahuan epistemik. Pengetahuan konten salah satunya terdapat pada soal pilihan ganda tentang jenis flora khas Indonesia bagian timur. Pada soal uraian, misalnya tentang pengertian keanekaragaman hayati menurut UU No. 5 tahun 1990. Sementara itu pengetahuan epistemik pada soal pilihan ganda, salah satunya mengenai cara yang diyakinidapat meningkatkan keanekaragaman genetik. Pada soal hubungan sebab akibat, misalnya tentang pembukaan hutan untuk agroekosistem monokultur perlu ditingkatkan sebab dapat meningkatkan produksi pangan secara cepat.

d. Aspek Sikap

Bab Keanekaragaman Hayati ini hanya memiliki 2 UA yang terdapat dalam bagian bio suplemen dan uji kompetensi dengan masing-masing 1 UA. Sikap yang muncul adalah kesadaran terhadap isu lingkungan. Pada bio suplemen, dipaparkan ajakan untuk berperan aktif dalam upaya konservasi orang utan melalui program WWF (*World Wildlife Fund*) “Sahabat Orang Utan” sebagai wadah bagi masyarakat yang memiliki kepedulian terhadap kelestarian orang utan dan ingin berkontribusi langsung dalam upaya penyelamatan satwa tersebut. Pada soal uji kompetensi pada pertanyaan tentang pengertian pengelolaan lingkungan hidup secara berkelanjutan. OECD(2013) mengungkapkan bahwa sikap kesadaran lingkungan ditandai dengan perhatian seseorang terhadap lingkungan dan kehidupan yang berkelanjutan serta kecenderungan untuk memulai perilaku yang ramah lingkungan.

Secara keseluruhan, proporsi persebaran kemunculan aspek literasi sains pada bab Keanekaragaman Hayati ini dapat dilihat dalam Gambar 4.62 berikut.



**Gambar4.62 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains
Bab 6 Keanekaragaman Hayati Buku Y**

7. Bab 7 Dunia Tumbuhan (Plantae)

Bab Plantae terdiri dari empat bahasan, yaitu subbb Pengertian Tumbuhan, Tumbuhan Lumut (Bryophyta), Tumbuhan Paku (Pteridophyta), dan Tumbuhan Berbiji (Spermatophyta).

a. Aspek Konteks

Tabel 4.32 di bawah ini menunjukkan kemunculan aspek konteks pada bab Dunia Tumbuhan (Plantae).

Tabel 4.32 Kemunculan Aspek Konteks Bab 7 Dunia Tumbuhan (Plantae) Buku Y

BAB 7 Dunia Tumbuhan (Plantae)	A1	A2	A3	Σ
KP	-	-	-	-
SDA	1	-	4	5
KL	-	-	-	-
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	1	-	4	5

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa hanya aspek konteks ruang lingkup lokal/nasional yang tidak muncul dalam bab ini. Selain itu pada konteks bidang pembahasan, hanya pembahasan mengenai sumber daya alam yang muncul didalamnya.

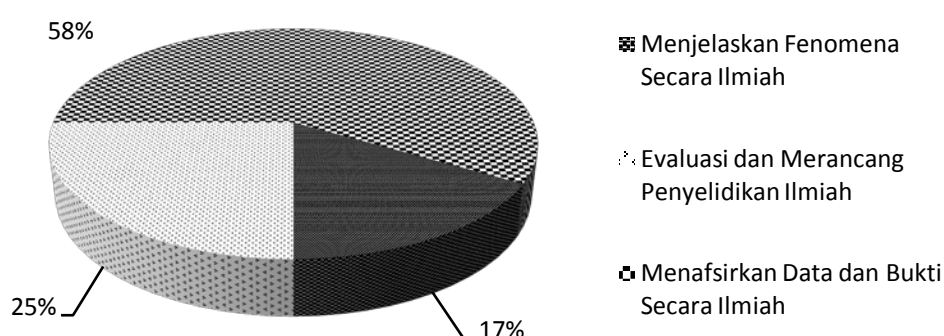
Konteks global merupakan konteks ruang lingkup yang banyak muncul dalam bab ini. Salah satunya terdapat pada wacana halaman 271 mengenai bentuk dan ukuran tubuh Spermatophyta. Disebutkan dalam wacana tersebut, bahwa terdapat spesies dari Spermatophyta dengan ukuran besar diameter 7 m dan tinggi 115 m, yaitu redwood (*Sequoiadendron gigantea*) yang ada di *Redwood National and State Park California*, Amerika Serikat. Selain itu ada pula *Psilopsida* yang saat ini masih hidup di bumi, yaitu *Tmesipteris* di Kepulauan Pasifik, pohon gom raksasa (*Eucalyptus regnans*) dari Australia serta tumbuhan *Catha edulis* (*khat; gat; qat; teh arab*) di beberapa Negara di Arab. Campbell & Reece (2012) mengatakan bahwa semua tumbuhan, yakni tumbuhan lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan biji menghuni hampir semua lingkungan (kecuali pada kondisi yang tidak menguntungkan) seperti puncak gunung, gurun, dan kutub.

Selain itu, semua bidang pembahasan pada bab Tumbuhan adalah sumber daya alam. Hal ini karena menurut Campbell & Reece (2012), keberadaan tumbuhan menyebabkan munculnya bentuk kehidupan lainnya, termasuk hewan. Akar tumbuhan menyediakan habitat bagi organisme lain dengan menstabilkan bentang alam. Tumbuhan juga

menyuplai oksigen dan merupakan penyedia utama sebagian besar makanan yang dikonsumsi oleh hewan terrestrial, bahkan manusia.

b. Aspek Kompetensi

Bab Dunia Tumbuhan (Plantae) terdapat aspek kompetensi sebanyak 12 UA dengan persentase kemunculan sebesar 7,7% di antara aspek lainnya. Kemunculan aspek kompetensi pada bab ini dapat dilihat pada Gambar 4.63 berikut.



Gambar 4.63 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 7 Dunia Tumbuhan (Plantae) Buku Y

Jika diamati pada gambar di atas, terlihat bahwa ketiga komponen aspek kompetensi memiliki persebaran yang hampir merata. Namun Kompetensi 3, yakni menafsirkan data dan bukti secara ilmiah, merupakan yang terbanyak muncul dengan kemunculan 7 UA. Kompetensi 1 dengan 2 UA dan Kompetensi 2 dengan 3 UA. Ketiga kompetensi ini hanya muncul pada dua subbab, yaitu subbab Tumbuhan Paku (Pteridophyta) dan Tumbuhan Berbiji (Spermatophyta).

Kompetensi 1 salah satunya terdapat subbab Tumbuhan Berbiji (Spermatophyta), yakni pada pertanyaan dalam kegiatan *hands-on* menyelidiki ciri-ciri tumbuhan berbiji. Pertanyaan tersebut adalah “apa akibatnya bila suatu tumbuhan memiliki kambium pada batang dan akarnya?”. Untuk menjawab pertanyaan ini, siswa membutuhkan lebih dari kemampuannya untuk mengingat dan menggunakan teori, informasi, dan fakta (OECD, 2013) tentang fungsi dan morfologi dari kambium itu sendiri.

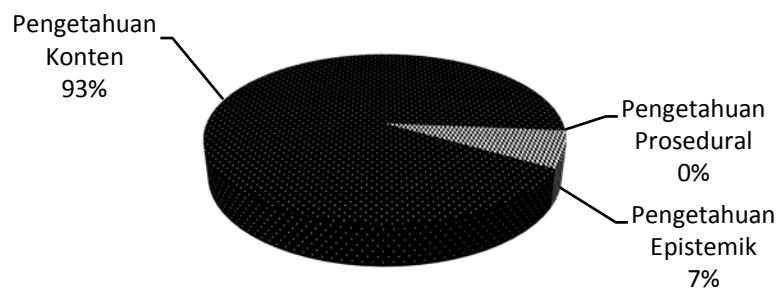
Kompetensi 2 berupa kegiatan-kegiatan *hands-on* seperti kegiatan menyelidiki ciri-ciri tumbuhan lumut, tumbuhan paku, tumbuhan berbiji terbuka dan tertutup, serta tumbuhan monokotil dan dikotil. Selain itu, juga ada tugas mandiri mengidentifikasi jenis tumbuhan yang dapat ditemui oleh siswa. Scroeder (dalam Silberman, 2007) menyatakan bahwa kurang lebih 60% siswa mempunyai orientasi belajar praktis bukan teoritis. Siswa lebih suka terlibat secara langsung melalui pengalaman konkret daripada konsep dasar terlebih dahulu dan menerapkannya kemudian.

Kompetensi 3 banyak ditemui pula pada subbab Tumbuhan Berbiji (Spermatophyta), di mana pada kegiatan *hands-on* menyelidiki ciri-ciri tumbuhan berbiji, siswa harus menjawab pertanyaan terkait penyelidikan tersebut. Misalnya pertanyaan, “tumbuhan manakah yang memiliki strobilus? Tumbuhan manakah yang memiliki bunga?”. Untuk dapat menjawab pertanyaan ini, siswa harus menganalisis dan menafsirkan data dan menarik kesimpulan dengan tepat (OECD, 2013) berdasarkan dari hasil penyelidikannya.

Walaupun penjabaran dalam bab ini memunculkan aspek kompetensi, soal-soal dalam uji kompetensi bab sebaliknya tidak memunculkan sama sekali. Hal ini mengakibatkan, kompetensi literasi sains siswa pada bab ini tidak akan terasah dengan baik dengan hanya melalui menjawab soal-soal dalam uji kompetensi.

c. Aspek Pengetahuan

Aspek pengetahuan adalah komponen literasi sains yang paling banyak muncul dalam bab Dunia Tumbuhan (Plantae) dengan kemunculan sebanyak 143 UA dan persentase kemunculan 91,7%. Persentase kemunculan aspek pengetahuan ini dapat dilihat pada Gambar 4.64 berikut.



**Gambar4.64 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan
Bab 7 Dunia Tumbuhan (Plantae) Buku Y**

Berdasarkan gambar di atas, tampak bahwa bab ini memiliki dua komponen pengetahuan, yakni pengetahuan konten dan pengetahuan epistemik. Pengetahuan konten sebagai pengetahuan terbesar terdiri dari 133 UA. Pengetahuan konten ini tersebar pada seluruh pembahasan bab tanpa terkecuali, di mana subbab Tumbuhan Berbiji (Spermatophyta) adalah yang paling banyak memunculkannya. Sebaliknya, pengetahuan epistemik sebagai pengetahuan terkecil terdiri dari 10 UA yang tersebar pada subbab Tumbuhan Lumut (Bryophyta), Tumbuhan Paku (Pteridophyta), Tumbuhan Berbiji (Spermatophyta), dan uji kompetensi dengan kemunculan berturut-turut 1, 3, 2, dan 4 UA.

Aspek literasi sains terbesar pada bab ini adalah aspek pengetahuan, terutama pengetahuan kontennya. Aspek pengetahuan konten ini terdapat pada semua subbab pembahasan. Hal ini dikarenakan bab ini fokus pada pemaparan konsep tumbuhan lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan berbiji. Sebaliknya, pengetahuan prosedural tidak muncul. Semua pengetahuan epistemik pada bab ini memaparkan peranan dan manfaat tumbuhan lumut, tumbuhan paku, dan tumbuhan berbiji, terutama bagi manusia. Hal ini merupakan salah satu indikator dari pengetahuan epistemik yang berperan sebagai pengetahuan ilmiah yang menangani isu-isu sosial (OECD, 2013).

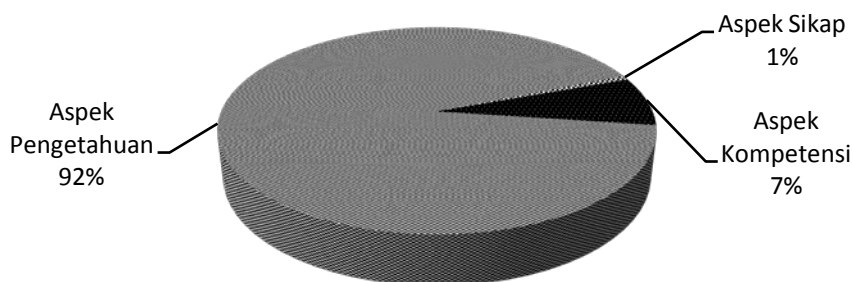
Uji kompetensi bab lebih memfokuskan pada pertanyaan yang terkait pengetahuan konten. Salah satunya pertanyaan mengenai ciri-ciri kelompok Plantae pada soal pilihan ganda dan menyebutkan perbedaan Bryophyta dengan Pteridophyta pada soal uraian. Pengetahuan epistemik

muncul salah satunya dalam soal pilihan ganda tentang spesies tumbuhan lumut yang dimanfaatkan untuk tumbuhan obat serta peranan Angiospermae bagi manusia pada soal uraian.

d. Aspek Sikap

Bab Dunia Tumbuhan (Plantae) hanya mempunyai 1 UA yang terdapat pada subbab Tumbuhan Paku (Pteridophyta). Sikap yang muncul adalah minat terhadap sains dan teknologi, di mana siswa diajak menanam beberapa jenis tumbuhan paku dengan cara memisahkan sebagian rumpunnya dalam rangka meningkatkan minat siswa terhadap tumbuhan paku sebagai tanaman hias. Dalam kegiatan ini siswa harus memiliki kesediaan untuk memperoleh pengetahuan ilmiah dan keterampilan tambahan, menggunakan berbagai sumber daya dan metode serta pengalaman sains di luar kelas yang terkait dengan nilai-nilai pembelajaran (OECD, 2013).

Secara keseluruhan, proporsi persebaran kemunculan aspek literasi sains pada bab Dunia Tumbuhan (Plantae) ini dapat dilihat dalam Gambar 4.65 berikut.



Gambar 4.65 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains
Bab 7 Dunia Tumbuhan (Plantae) Buku Y

8. Bab 8 Dunia Hewan (Animalia)

Bab Dunia Hewan (Animalia) dibagi menjadi tiga pembahasan utama, yakni Pengertian Hewan, Invertebrata, dan Chordata.

a. Aspek Konteks

Kemunculan aspek konteks pada bab Dunia Hewan (Animalia) dapat dilihat pada Tabel 4.33 di bawah ini.

Tabel 4.33 Kemunculan Aspek Konteks Bab 8 Dunia Hewan (Animalia) Buku Y

BAB 8 Dunia Hewan (Animalia)	A1	A2	A3	Σ
KP	1	1	3	5
SDA	1	2	8	11
KL	-	-	-	-
B	-	-	1	1
BST	-	-	-	-
Σ	2	3	12	17

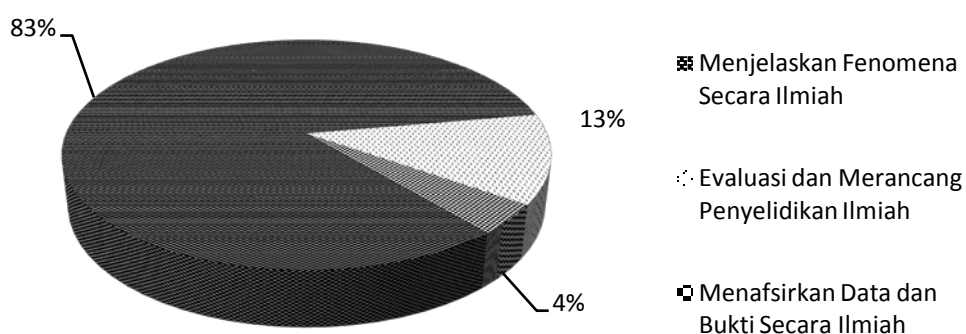
Jika dilihat berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa aspek konteks ruang lingkup global adalah yang terbanyak muncul di dalam bab ini. Selain itu pada aspek konteks bidang pembahasan, yang muncul adalah pembahasan tentang kesehatan dan penyakit, sumber daya alam, dan bahaya.

Aspek konteks ruang lingkup pada bab ini lebih banyak memunculkan konteks global. Hal ini karena banyak diberikan contoh spesies hewan yang disebutkan pula wilayah tempat hidupnya. Beberapa di antaranya sebagai berikut: “*Sclerospongiae* di daerah terumbu karang di Jamaika, *Chironex fleckeri* (sea wasp) di perairan Indo-Pasifik, spesies cacing tambang *Necator americanus* di Amerika, *Onchocerca volvulus* di Afrika dan Amerika Selatan, cacing tanah raksasa *Megascolides australis* dari Australia, *Speleonectes atlantida* di terowongan vulkanik Atlantida, Kepulauan Canary, *Agnatha* di Amerika Utara dan Eropa, *Sphenodon punctatus* di pulau-pulau kecil Selandia Baru, dan lain sebagainya.

Konteks bahasan sumber daya alam merupakan konteks terbanyak. Hal ini karena film hewan termasuk banyak di bumi ini dengan berbagai spesies yang memiliki ciri-ciri tertentu yang membedakannya dengan spesies hewan lainnya. Sejauh ini, para ahli telah mengidentifikasi 1,3 juta spesies hewan yang masih hidup. Estimasi ini sebenarnya bisa jauh lebih tinggi mengingat keanekaragaman hewan yang luar biasa yang mencakup berbagai macam variasi morfologi, mulai dari koral sampai buaya (Campbell & Reece, 2012).

b. Aspek Kompetensi

Bab Dunia Hewan (Animalia) terdapat aspek kompetensi sebesar 24 UA dengan persentase kemunculan 8,9% di antara aspek lainnya. Kemunculan aspek kompetensi pada bab ini dapat dilihat pada Gambar 4.66 berikut.



Gambar 4.66 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 8 Dunia Hewan (Animalia) Buku Y

Berdasarkan gambar di atas, dapat diketahui bahwa Kompetensi 1 menempati proporsi paling banyak dibandingkan kompetensi lainnya dengan unit analisis sebanyak 20 UA. Kompetensi ini tidak muncul pada subbab Pengertian Animalia. Kompetensi 2 memiliki kemunculan 3 UA yang terdapat pada subbab Invertebrata (2 UA) dan Chordata (1 UA). Kompetensi 3 hanya 1 UA terdapat pada subbab Chordata.

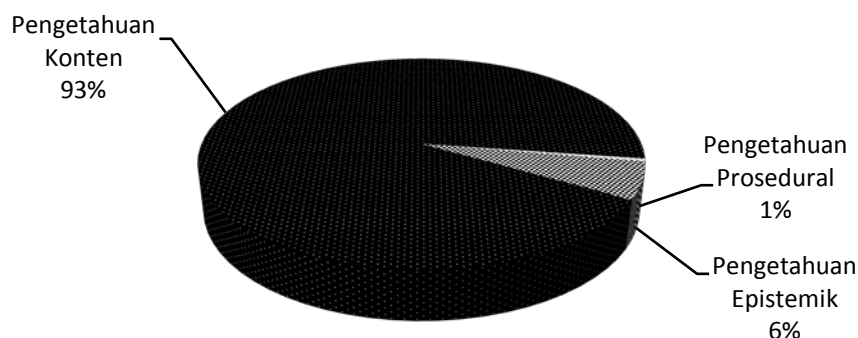
Aspek kompetensi banyak dimiliki oleh bab ini, terutama pada subbab Invertebrata. Aspek ini berupa deskripsi proses regenerasi hewan invertebrata yang mampu menumbuhkan bagian tubuhnya yang terpotong, banyaknya penderita klonorkiasis di Jepang, rasa gatal pada dubur penderita cacing kremi, fenomena “*bau nyale*” (menangkap cacing laut), fungsi antikoagulan hirudin pada lintah, pembentukan mutiara pada Bivalvia, gaya dorong jet pada Cephalopoda, fenomena ekdisis atau *molting* pada Arthropoda, dan masih banyak lagi lainnya. Menurut OECD(2013) untuk dapat menjelaskan fenomena ilmiah ini siswa membutuhkan lebih dari kemampuan untuk mengingat dan menggunakan teori, ide yang jelas, informasi, dan fakta (pengetahuan konten).

Kompetensi 2 berupa tugas mandiri menyelidiki proses metamorfosis ulat menjadi kupu-kupu, penyelidikan identifikasi hewan invertebrata yang dapat ditemukan, dan penyelidikan mengamati morfologi dan anatomi tubuh hewan vertebrata. Selain itu, Kompetensi 3 berupa pertanyaan terkait kegiatan penyelidikan pengamatan morfologi dan anatomi tubuh hewan vertebrata, seperti hewan manakah yang memiliki kloaka berdasarkan dari hasil penyelidikan? Data diperoleh dan dikumpulkan dengan observasi dan eksperimen, baik di laboratorium maupun di lapangan (OECD, 2013) yang dapat digunakan untuk menjawab pertanyaan terkait penyelidikan lalu ditarik kesimpulan.

Pada soal uji kompetensi bab, Kompetensi 1 adalah satu-satunya yang muncul. Di antaranya mengenai sotong yang mampu merubah warna menyesuaikan dengan lingkungan, ular yang mampu menelan mangsa yang berukuran lebih besar, serta kadal yang selalu berjemur di bawah terik matahari.

c. Aspek Pengetahuan

Bab Dunia Hewan (Animalia) merupakan bab yang memiliki aspek pengetahuan paling banyak dibandingkan bab lainnya pada buku Y. Dengan persentase kemunculan 91,1% (247 UA), aspek ini juga mendominasi dibandingkan komponen literasi sains lainnya. Distribusi persebaran aspek pengetahuan ini dapat dilihat pada Gambar 4.67 berikut.



Gambar 4.67 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 8 Dunia Hewan (Animalia) Buku Y

Terlihat dari gambar di atas, walaupun aspek pengetahuan dalam bab ini paling besar, namun semua komponen pengetahuan ini tidak tersebar merata. Dalam hal ini, pengetahuan prosedural yang hanya muncul 1 UA terdapat pada subbab Invertebrata. Selain itu, pengetahuan epistemik tersebar pada subbab Invertebrata (7 UA), Chordata (5 UA), dan uji kompetensi (2 UA). Pengetahuan konten sebesar 232 UA tersebar pada seluruh pembahasan dalam bab Dunia Hewan (Animalia) ini dan merupakan pengetahuan yang mendominasi komponen pengetahuan lainnya.

Bab dunia hewan (Animalia) adalah yang paling banyak memunculkan aspek pengetahuan karena di dalamnya diungkapkan tentang fakta-fakta dan konsep-konsep dari tiap anggota kelompok hewan, yaitu invertebrata dan chordata yang merupakan kunci utama pengetahuan sains (OECD, 2013) tentang hewan. Bahkan bab hewan inilah yang paling banyak pengetahuan kontennya dibandingkan bab lainnya. Hal ini tidak terlepas dari banyaknya unit analisis pada pembahasan bab hewan.

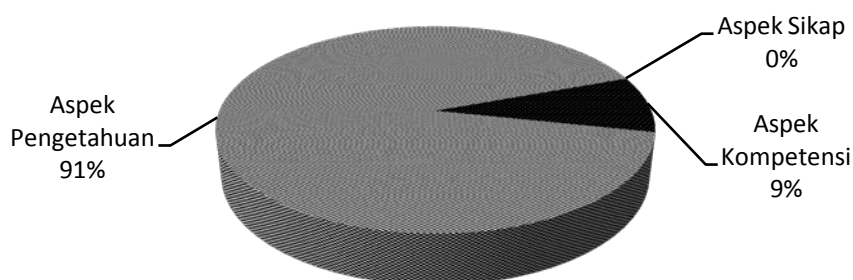
Pengetahuan prosedural hanya terdapat pada subbab Invertebrata dalam pertanyaan kuis bio, berapa waktu yang diperlukan untuk membentuk terumbu karang setinggi 10 meter jika akumulasi endapan kapur yang dihasilkan oleh Cnidaria adalah 2 cm per tahun? Sementara itu, pengetahuan epistemiknya adalah pemaparan mengenai peranan dari tiap filum hewan yang sebagian besar untuk keuntungan manusia. Salah satu indikator pengetahuan ini adalah peranan ilmu pengetahuan dalam menangani isu-isu sosial (OECD, 2013). Bab hewan ini banyak memberikannya, karena dengan memahami pengetahuan tentang hewan, diharapkan dapat membantu mengatasi masalah pangan yang saat ini sangat terbatas yang merupakan salah satu dari isu-isu sosial.

Dalam soal uji kompetensi bab, pengetahuan konten juga mendominasi di dalamnya. Misalnya pada soal pilihan ganda tentang hewan yang memiliki bentuk tubuh simetri radial. Pada soal uraian menjelaskan siklus hidup cacing perut. Pengetahuan epistemik pada soal mengenai hewan yang dapat dimanfaatkan untuk tes kehamilan.

d. Aspek Sikap

Bab Dunia Hewan (Animalia) ini tidak memiliki aspek sikap. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa bab ini tidak memberikan gambaran literasi sains untuk siswa.

Dengan demikian, proporsi persebaran kemunculan aspek literasi sains pada bab Dunia Hewan (Animalia) ini dapat digambarkan seperti pada Gambar 4.68 berikut.



Gambar 4.68 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 8 Dunia Hewan (Animalia) Buku Y

9. Bab 9 Komponen Ekosistem

Bab ini membahas mengenai Komponen Ekosistem, Interaksi Antarkomponen Ekosistem, Aliran Energi, Piramida Ekologi, Produktivitas, Daur Biogeokimia, dan Dinamika Komunitas.

a. Aspek Konteks

Tabel 4.34 berikut ini memperlihatkan kemunculan aspek konteks literasi sains yang terdapat pada bab Komponen Ekosistem.

Tabel 4.34 Kemunculan Aspek Konteks Bab 9 Komponen Ekosistem Buku Y

BAB 9 Komponen Ekosistem	A1	A2	A3	Σ
KP	-	-	-	-
SDA	1	-	-	1
KL	1	2	-	3
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	2	2	-	4

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa aspek konteks ruang lingkup personal dan lokal/nasional memiliki kemunculan yang sama.

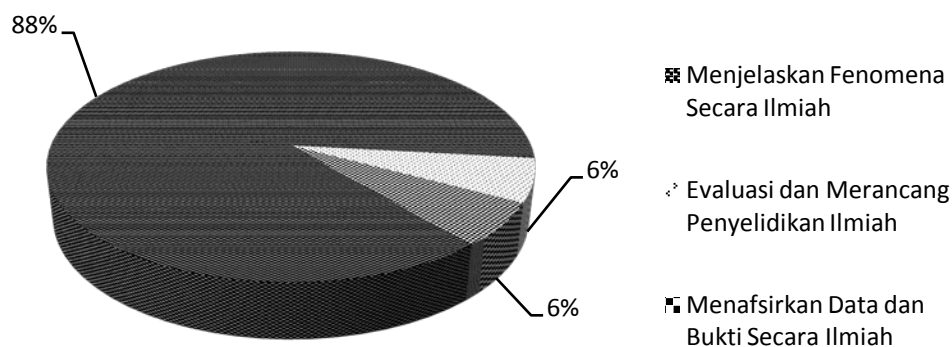
Sementara itu, aspek konteks bidang pembahasan yang muncul adalah sumber daya alam dan kualitas lingkungan.

Aspek konteks ruang lingkup pada bab ini adalah personal dan lokal dengan kemunculan yang seimbang. Konteks personal antara lain muncul pada pertanyaan di mana siswa harus menjelaskan tergolong produsen atau konsumenkah tumbuhan kantong semar? atau pada kegiatan membuat lukisan bertema daur biogeokimia. Sementara itu, konteks lokal terdapat pada pemaparan tentang suksesi yang terjadi di Indonesia, yaitu di Pulau Krakatau serta pada pertanyaan diskusi mengenai kemungkinan terjadinya suksesi di Lapindo, Sidoarjo.

Bidang pembahasan dalam konteks ruang lingkup ini sebagian besar adalah kualitas lingkungan. Berdasarkan hasil penelitian para ahli, diketahui bahwa telah terjadi perubahan yang mengarah pada perkembangan kualitas lingkungan komunitas dalam suatu ekosistem. Menurut Yudianto (2005) hal ini dikarenakan kehidupan di dunia dimulai dari munculnya faktor abiotik yang menyokong kehidupan tumbuhan sebagai produsen, kemudian tumbuhan menyokong kehidupan organisme lainnya (hewan dan manusia) sebagai konsumen maupun detritivora, dan akhirnya dekomposer (bakteri dan jamur) mengembalikan unsur-unsur pembentuk makhluk hidup kembali lagi menjadi faktor abiotik. Demikian seterusnya, terjadilah daur ulang materi dan aliran energi di alam secara seimbang sehingga akan mempengaruhi kualitas lingkungan.

b. Aspek Kompetensi

Aspek kompetensi pada bab Komponen Ekosistem merupakan yang terbesar di antara bab lainnya dalam buku Y dengan kemunculan sebesar 33 UA dan persentase kemunculan 26,6% di antara aspek lainnya. Kemunculan aspek kompetensi pada bab ini dapat dilihat pada Gambar 4.69 berikut.



Gambar 4.69 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 9 Komponen Ekosistem Buku Y

Jika dilihat berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa Kompetensi 2 dan Kompetensi 3 memiliki proporsi yang setara, yakni masing-masing 2 UA. Kompetensi 2 terdapat pada subbab Komponen Ekosistem dan Interaksi Antarkomponen Ekosistem, sedangkan Kompetensi 3 hanya muncul pada subbab Komponen Ekosistem. Selain itu, Kompetensi 1 yang merupakan kompetensi terbesar memiliki 29 UA yang tersebar pada subbab Komponen Ekosistem (1 UA), Interaksi Antarkomponen Ekosistem (11 UA), Dinamika Komunitas (6 UA), bio suplemen (1 UA), dan uji kompetensi (10 UA).

Bab Komponen Ekosistem merupakan bab yang paling banyak memunculkan aspek kompetensi terutama kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah, hal dikarenakan di dalamnya dibahas mengenai fenomena interaksi antarkomponen ekosistem, seperti predasi, parasitisme, mutualisme, komensalisme, proses-proses yang terjadi di dalam ekosistem, seperti dinamika komunitas dan suksesi. Semua peristiwa ini memerlukan penjelasan secara mendalam dan saling terkait (OECD, 2013).

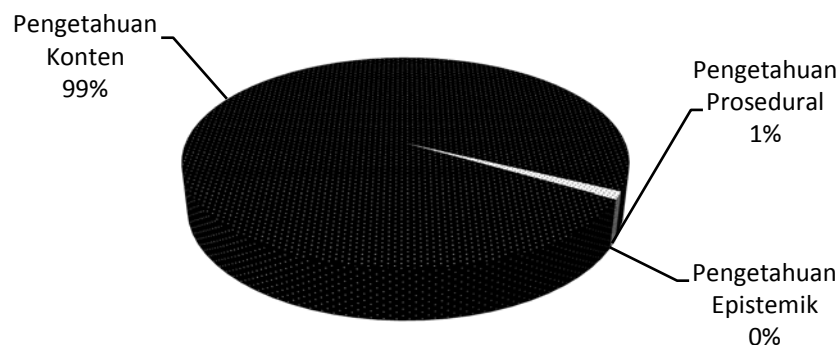
Kompetensi 2 hanya terlihat pada subbab Komponen Ekosistem dan subbab Interaksi Antarkomponen Ekosistem. Kompetensi ini terdapat pada tugas mandiri untuk menyelidiki fenomena interaksi kompetisi pada dua tanaman jagung yang ditanam pada satu tempat yang sama namun salah satunya dibiarkan tumbuh rumput liar dan yang lainnya tidak, lalu diamati pertumbuhan keduanya. Kompetensi ini juga berupa kegiatan menyelidiki komponen abiotik dan biotik serta interaksi yang terjadi di suatu ekosistem. Komponen 3 berupa pertanyaan terkait kegiatan penyelidikan

komponen abiotik dan biotik serta interaksi yang terjadi di suatu ekosistem. Pertanyaan tersebut yaitu, “adakah komponen biotik yang berperan sebagai produsen, konsumen, dan pengurai? Bila ada, coba sebutkan.”

Dalam uji kompetensi bab, yang muncul hanya Kompetensi 1. Soal uraian yang mengandung Kompetensi 1, yaitu pertanyaan mengenai hubungan antara topografi dengan keadaan suhu dan kelembabandan menjelaskan fenomena protokoperasi dan simbiosis mutualisme. Untuk menjawab pertanyaan ini, siswa perlu mengingat pengetahuan konten yang sesuai dalam situasi tertentu dan menggunakannya untuk menafsirkan dan memberikan penjelasan terhadap fenomena tersebut (OECD, 2013).

c. Aspek Pengetahuan

Bab Komponen Ekosistem mempunyai aspek pengetahuan sebesar 90 UA dan persentase kemunculan 72,6% di antara aspek lainnya. Dengan demikian, persebaran aspek pengetahuan ini dapat dilihat pada Gambar 4.70 berikut.



Gambar4.70 Proporsi Kemunculan AspekPengetahuan Bab 9 Komponen EkosistemBukuY

Berdasarkan gambar, diketahui bahwa pengetahuan konten menguasai bab Komponen Ekosistem dengan kemunculan sebanyak 89 UA dan persentase kemunculan 93%. Pengetahuan ini terlihat pada seluruh pembahasan dalam bab Komponen Ekosistem. Kemudian pengetahuan prosedural yang hanya muncul 1 UA terdapat pada subbab Piramida

Ekologi. Bab Komponen Ekosistem tidak memunculkan pengetahuan epistemik.

Pengetahuan konten merupakan pengetahuan yang paling banyak muncul yang terdapat pada seluruh subbab, terutama pada subbab Komponen Ekosistem yang mendeskripsikan konsep komponen biotik dan abiotik sebagai komponen utama penyusun ekosistem.

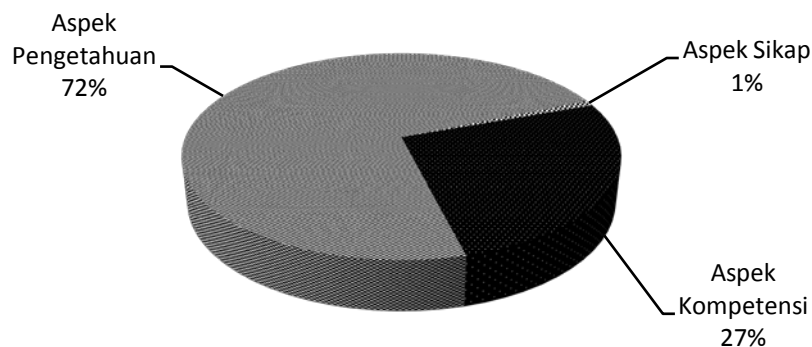
Pengetahuan prosedural hanya terdapat pada subbab Piramida Ekologi, yakni berupa penjabaran konsep piramida biomassa yang didasarkan pada pengukuran berat atau massa individu per meter persegi pada setiap tingkatan trofik yang dinyatakan dalam gram/m^3 . Selain itu, dijabarkan pula cara mengukur biomassa.

Uji kompetensi bab banyak mengandung pengetahuan konten. Salah satunya ditemukan pada soal pilihan ganda tentang komponen terbesar penyusun udara. Pada soal uraian, mengenai perbedaan rantai makanan pemangsa dengan rantai makanan parasit.

d. Aspek Sikap

Bab Komponen Ekosistem hanya menampilkan 1 UA aspek sikap yang berupa minat terhadap sains dan teknologi. Sikap ini terlihat pada subbab Daur Biogeokimia berupa tugas membuat lukisan mengenai daur biogeokimia. Kegiatan ini diharapkan mampu menarik sikap siswa terhadap kreativitas melukis dan sains mengenai daur biogeokimia. Menurut Mayer (dalam Asmani, 2011) siswa yang aktif tidak hanya sekedar hadir di kelas, menghafalkan, dan akhirnya mengerjakan soal-soal di akhir pelajaran, melainkan harus terlibat aktif, baik secara fisik maupun mental. Siswa semestinya juga aktif melakukan suatu kegiatan dalam proses pembelajaran.

Dengan demikian, proporsi persebaran kemunculan aspek literasi sains pada bab Komponen Ekosistem ini dapat ditampilkan seperti pada Gambar 4.71 berikut.



Gambar 4.71 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Bab 9 Komponen Ekosistem Buku Y

10. Bab 10 Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup

Pembahasannya mengenai Pengertian Lingkungan Hidup dan Pencemaran, Akumulasi Bahan Pencemar Dalam Rantai Makanan, serta Penanganan Limbah.

a. Aspek Konteks

Kemunculan aspek konteks literasi sains pada bab ke-10 ini dapat dilihat pada Tabel 4.35 berikut.

Tabel 4.35 Kemunculan Aspek Konteks Bab 10 Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup Buku Y

BAB 10 Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup	A1	A2	A3	Σ
KP	-	-	1	1
SDA	-	-	-	-
KL	6	2	-	8
B	-	1	1	2
BST	-	-	-	-
Σ	6	3	2	11

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa seluruh aspek konteks ruang lingkup pada buku Y muncul. Sementara itu, aspek konteks bidang pembahasan yang muncul adalah kesehatan dan penyakit, kualitas lingkungan, dan bahaya.

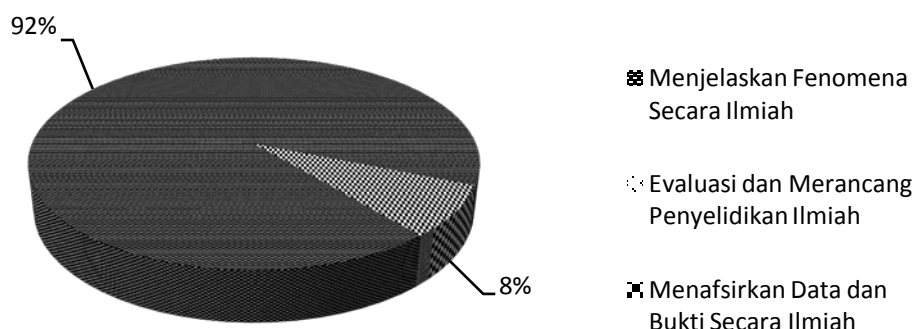
Aspek konteks personal merupakan konteks yang paling banyak muncul. Kebanyakan dalam bentuk pertanyaan atau soal yang menuntut keterlibatan siswa langsung. Di antaranya, “siswa melakukan kegiatan pemanfaatan kembali barang-barang bekas, apa yang akan *Anda* lakukan bila memiliki obat-obatan kadaluarsa? Jelaskan hal yang dapat

Andalakukan terhadap limbah padat atau sampah berikut: batok kelapa, gelas plastik bekas, kaleng-kaleng, ampas kelapa, Bagaimanakah cara *Anda* berpartisipasi dalam upaya penghematan air bersih? Bagaimana cara *Anda* menangani limbah B3 tersebut? Bagaimanakah cara *Anda* berpartisipasi mencegah timbulnya lubang pada lapisan ozon di stratosfer?”.

Selain itu, pembahasannya sebagian besar tentang kualitas lingkungan. Salah satunya terdapat pada soal uraian pada halaman 441. Pertanyaan sebagai berikut, “jumlah persediaan air bersih terutama di daerah perkotaan semakin berkurang. Bagaimanakah cara *Anda* berpartisipasi dalam upaya penghematan air bersih?” Jawaban akan berbeda di antara siswa tergantung pemahaman siswa mengenai pentingnya air bersih. Campbell (2010b) menyatakan bahwa seiring pertumbuhan ukuran populasi manusia yang cepat, aktivitas dan kemampuan teknologi telah mengacaukan struktur trofik, aliran energi, dan pendauran unsur kimia di ekosistem. Bahkan sebagian besar siklus unsur kimia kini lebih dipengaruhi oleh aktivitas manusia dibandingkan proses-proses alami.

b. Aspek Kompetensi

Bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan mempunyai aspek kompetensi dengan jumlah unit analisis sebesar 13 UA dan persentase kemunculan 13,1%. Kemunculan aspek kompetensi pada bab ini bisa diamati seperti pada Gambar 4.72 berikut.



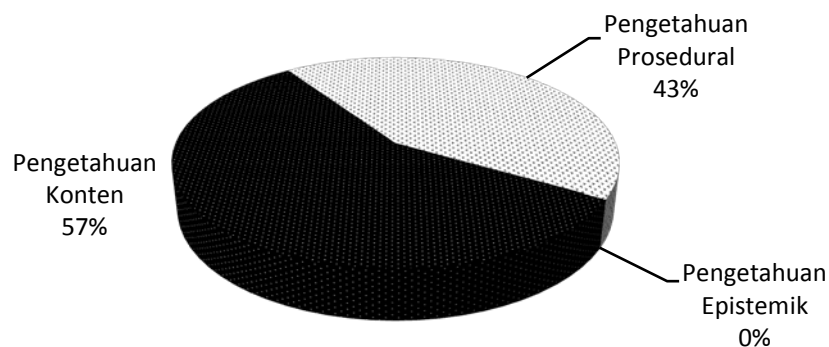
Gambar 4.72 Proporsi Kemunculan Aspek Kompetensi Bab 10 Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup Buku Y

Berdasarkan gambar di atas, tampak bahwa bab ini hanya mempunyai dua kompetensi, yaitu Kompetensi 1 dan Kompetensi 3 dengan jumlah unit analisis berturut-turut sebanyak 12 UA dan 1 UA. Kompetensi 1 terdapat pada hampir seluruh pembahasan, kecuali pada subbab Penanganan Limbah. Sebaliknya, Kompetensi 3 hanya muncul pada subbab Pengertian Lingkungan Hidup dan Pencemaran.

Bab ini menampilkan aspek kompetensi terutama Kompetensi 1. Kompetensi ini muncul paling banyak pada subbab Pengertian Lingkungan Hidup dan Pencemaran. Kompetensi ini berupa penjelasan mengenai penyebab hujan asam, fenomena lubang ozon, efek rumah kaca, serta fenomena *eutrofikasi* atau *blooming*. Kompetensi 3 hanya terdapat pada subbab Pengertian Lingkungan Hidup dan Pencemaran, yaitu pada gambar yang mendeskripsikan lapisan ozon yang berlubang di kawasan Antartika yang makin meluas dari tahun ke tahun. Hal ini merupakan data valid yang dilakukan oleh para ahli yang membuktikan bahwa lapisan ozon kini memiliki lubang yang makin meluas.

c. Aspek Pengetahuan

Dengan persentase kemunculan sebesar 70,7%; bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup mempunyai unit analisis 70 UA. Hal inilah yang menyebabkan bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup termasuk bab yang memiliki aspek pengetahuan terkecil di antara bab lainnya. Persebaran aspek pengetahuan ini dapat dilihat pada Gambar 4.73 berikut.



Gambar 4.73 Proporsi Kemunculan Aspek Pengetahuan Bab 10 Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup Buku Y

Dilihat dari gambar, diketahui bahwa bab ini hanya mempunyai dua komponen pengetahuan, yakni pengetahuan konten dan pengetahuan prosedural. Pengetahuan konten dengan 40 UA terdapat pada seluruh pembahasan. Sementara itu, pengetahuan prosedural dengan 30 UA muncul pada subbab Akumulasi Bahan Pencemar Dalam Rantai Makanan (1 UA), Penanganan Limbah (23 UA), dan uji kompetensi (6 UA).

Bab ini memunculkan banyak pengetahuan konten yang terdapat pada seluruh pembahasan. Bab ini fokus pada konsep daur ulang, efek rumah kaca, limbah, lingkungan hidup, ozon, polusi, dan polutan. Semua istilah ini merupakan konsep ilmiah penting atau teori utama yang memiliki kegunaan berjangka panjang (OECD, 2013) yang berkaitan dengan lingkungan hidup.

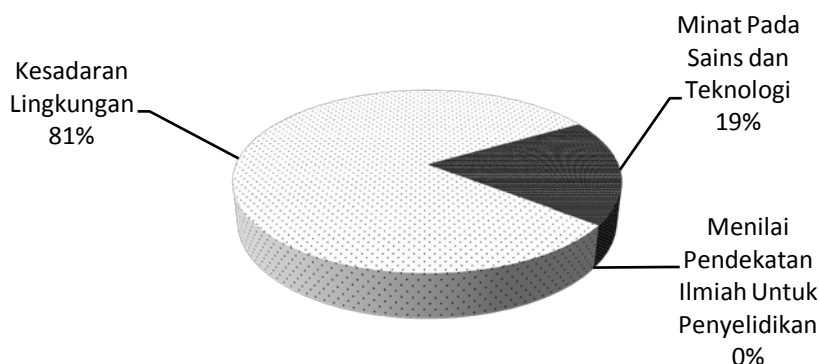
Pengetahuan prosedural paling banyak muncul pada subbab Penanganan Limbah. Pada subbab ini dipaparkan metode-metode untuk menangani masalah limbah. Metode tersebut dibagi menjadi empat jenis, yaitu penanganan limbah cair, padat, gas, dan bahan berbahaya, di mana masing-masingnya juga memiliki metode tersendiri sesuai dengan kebutuhan. Misalnya pada penanganan limbah cair domestik akan berbeda dengan penanganan limbah cair industri.

Pengetahuan epistemik tidak muncul dalam bab ini. Dengan demikian, bab ini belum memiliki kriteria aspek pengetahuan literasi sains yang memadai. Dalam uji kompetensi bab pun, pengetahuan epistemik juga tidak terlihat sama sekali.

Pengetahuan konten dalam uji kompetensi, salah satunya terdapat pada soal mengenai zat-zat penyebab pencemaran udara dalam soal pilihan ganda. Pada soal uraian misalnya tentang pengertian dari limbah, polutan, dan pemanasan global. Selain itu, pengetahuan prosedural terdapat pada soal pilihan ganda berikut, “prinsip kerja instalasi pengolahan limbah cair domestik adalah...”. Pada soal uraian, “jelaskan cara membuat pupuk kompos.”

d. Aspek Sikap

Walaupun bab ini memiliki aspek pengetahuan terkecil, sebaliknya bab ini mempunyai aspek sikap paling banyak dibandingkan bab lainnya, yakni 16 UA. Persebaran aspek sikap ini bisa dilihat pada Gambar4.74berikut.



**Gambar4.74 Proporsi Kemunculan AspekSikap
Bab 10 Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan HidupBukuY**

Berdasarkan gambar di atas, dapat diketahui bahwa walaupun aspek sikap pada bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup adalah yang terbanyak, namun bukan berarti seluruh komponen aspek sikap ini muncul di dalamnya. Aspek sikap menilai pendekatan ilmiah untuk penyelidikan (Sikap 2) tidak terdapat pada bab ini. Sebaliknya, aspek sikap kesadaran lingkungan (Sikap 3) pada bab ini sangat besar, yakni 13 UA. Sikap ini muncul pada subbab Pengertian Lingkungan Hidup (1 UA), Penanganan Limbah (3 UA), bio suplemen (1 UA), dan uji kompetensi (8 UA). Selain itu, aspek Sikap 1 hanya terdapat pada subbab Penanganan Limbah dengan 3 UA.

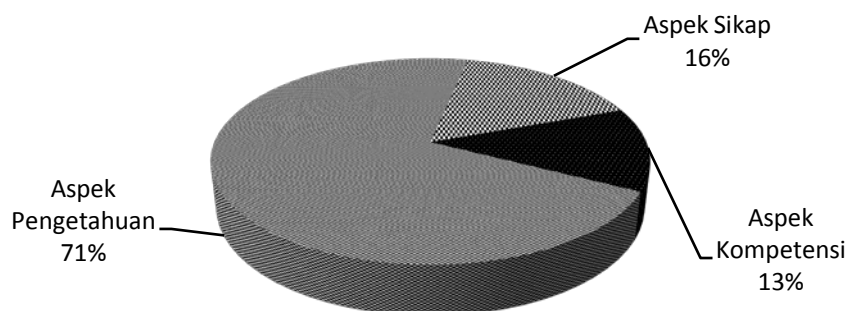
Indikator literasi sains ini dimiliki paling banyak oleh bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup dibandingkan bab lainnya dalam buku ini. Aspek sikap yang muncul adalah Sikap 1 dan Sikap 3. Menurut OECD(2013), salah satu indikator dari sikap 1 adalah adanya aktivitas sains yang berorientasi masa depan. Membuat produk daur ulang dari limbah dan pupuk kompos merupakan aktivitas yang berorientasi masa depan. Kegiatan mendaur ulang ini diharapkan dapat mengurangi jumlah sampah agar tidak makin mencemari lingkungan lebih lanjut.

Dalam era kompetisi sekarang ini seseorang membutuhkan ide-ide kreatif untuk tampil sebagai pemenang. Oleh karena itu, guru harus mendorong kreativitas siswa agar dapat berkembang dengan cepat. Pemikir kreatif melihat diri mereka tinggal di sebuah konteks, baik konteks keluarga, sekolah, kota, atau ekosistem. Mereka mencoba untuk memperbaiki konteks ini. Mulai dari menciptakan sesuatu yang membuat hidup lebih baik (Asmani, 2011).

Aspek Sikap 3 kesadaran lingkungan salah satunya ditunjukkan pada subbab Penanganan Limbah. Pada subbab ini diungkapkan bagaimana cara untuk menghemat penggunaan sumber daya alam agar penggunaannya berkelanjutan, yang berupa ajakan untuk menunjukkan sikap seperti *reuse*, *replacement*, *refusal*, *repair*, *reconstruct*, *redurability*, *reduce*, *recycle*, dan *recovery*.

Bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup ini menyampaikan ajakan untuk memperbaiki, melindungi, serta melestarikan lingkungan sekitar pada khususnya dan ekosistem pada umumnya. Hal ini sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran Biologi berdasarkan Depdiknas (dalam Mahmuddin, 2013) yakni meningkatkan kesadaran dan berperan serta dalam menjaga kelestarian lingkungan.

Dengan demikian, proporsi persebaran kemunculan aspek literasi sains pada bab Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Hidup dapat ditampilkan seperti pada Gambar 4.75 berikut ini.



**Gambar4.75 Persentase Kemunculan AspekLiterasi Sains
Bab 10 Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan HidupBukuY**

11. Latihan Ulangan Semester 1 dan 2

Latihan ulangan semester satu terdiri dari 40 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian. Latihan ulangan semester dua terdiri dari 40 soal pilihan ganda dan 5 soal uraian.

a. Aspek Konteks

Aspek konteks dalam latihan ulangan semester satu ini terlihat pada Tabel 4.36 berikut.

Tabel 4.36 Kemunculan Aspek Konteks Latihan Ulangan Semester 1 Buku Y

Latihan Ulangan Semester 1	A1	A2	A3	Σ
KP	-	-	1	1
SDA	-	-	-	-
KL	-	-	-	-
B	-	-	-	-
BST	-	1	-	1
Σ	-	1	1	2

Sementara itu, dalam latihan ulangan semester dua, aspek konteksnya dapat dilihat pada Tabel 4.37 berikut ini.

Tabel 4.37 Kemunculan Aspek Konteks Latihan Ulangan Semester 2 Buku Y

Latihan Ulangan Semester 2	A1	A2	A3	Σ
KP	-	-	-	-
SDA	-	1	-	1
KL	1	-	-	1
B	-	-	-	-
BST	-	-	-	-
Σ	1	1	-	2

Dengan demikian, kemunculan rata-rata aspek konteks latihan ulangan semester pada buku Y ini dapat diamati pada Tabel 4.38 berikut ini.

Tabel 4.38 Kemunculan Rata-Rata Aspek Konteks Latihan Ulangan Semester Buku Y

No.	Aspek Konteks Ruang Lingkup	Latihan Ulangan Semester 1		Latihan Ulangan Semester 2		Rata-rata (%)
		Σ Kemunculan	%	Σ Kemunculan	%	
1.	Personal	-	-	1	50	25
2.	Lokal/Nasional	1	50	1	50	50
3.	Global	1	50	-	-	25
Jumlah		2	100	2	100	100
No.	Aspek Konteks Bidang Pembahasan	Latihan Ulangan Semester 1		Latihan Ulangan Semester 2		Rata-rata (%)
		Σ Kemunculan	%	Σ Kemunculan	%	
1.	Kesehatan & Penyakit	1	50	-	-	25
2.	Sumber Daya Alam	-	-	1	50	25
3.	Kualitas Lingkungan	-	-	1	50	25
4.	Bahaya	-	-	-	-	-
5.	Batas Sains & Teknologi	1	50	-	-	25
Jumlah		2	100	2	100	100

Berdasarkan tabel di atas, dapat diketahui bahwa rata-rata kemunculan aspek konteks ruang lingkup pada latihan ulangan semester buku Y pada konteks personal adalah 25%, lokal/nasional 50%, dan global 25%. Selain itu, rata-rata kemunculan aspek konteks bidang pembahasan pada pembahasan kesehatan dan penyakit, sumber daya alam, kualitas lingkungan, serta batas sains dan teknologi berturut-turut semuanya adalah 25%.

Aspek konteks yang muncul pada salah satu soal latihan ulangan semester satu adalah global dengan bahasan tentang kesehatan dan penyakit. Pertanyaan tersebut adalah, “penyakit chagas di Amerika Latin disebabkan oleh...”. Hal ini karena pertanyaan yang diajukan berkaitan langsung dengan kehidupan lintas negara terkait penyakit yang disebabkan oleh bakteri dan virus. Di antaranya bakteri vibrio, HIV, usaha menekan pertumbuhan bakteri, serta menghindarkan diri dari penyakit demam berdarah. Sementara itu, aspek konteks yang muncul pada soal latihan ulangan semester dua, salah satunya konteks lokal/nasional dengan bahasan tentang sumber daya alam, di mana soal menanyakan jenis fauna yang menempati kawasan Indonesia bagian barat.

Dengan demikian, soal latihan ulangan semester pada buku Y sudah menunjukkan keterlibatan siswa dalam beberapa soal serta pembelajarannya di mulai dari Negara kita sendiri, yaitu Indonesia serta dari Negara lain pula. Selain itu, konteks soal-soal di dalamnya mengandung bahasan mengenai jenis-jenis penyakit dengan upaya pencegahannya, sumber daya alam, kualitas lingkungan, serta batas sains dan teknologi. Dengan demikian, dapat dikatakan latihan ulangan semester pada buku ini hampir memiliki seluruh komponen aspek konteks.

b. Aspek Kompetensi

Kemunculan rata-rata aspek kompetensi pada latihan ulangan semester pada buku Y ini dapat diamati pada Tabel 4.39 berikut ini.

Tabel 4.39 Kemunculan Rata-Rata Aspek Kompetensi Latihan Ulangan Semester Buku Y

No.	Aspek Kompetensi	Latihan Ulangan Semester 1		Latihan Ulangan Semester 2		Rata-rata (%)
		Σ Kemunculan	%	Σ Kemunculan	%	
1.	Menjelaskan Fenomena Secara Ilmiah (Kompetensi 1/B1)	4	100	3	100	100
2.	Evaluasi dan Merancang Penelitian Ilmiah (Kompetensi 2/B2)	-	-	-	-	-
3.	Menafsirkan Data dan Bukti Secara Ilmiah (Kompetensi 3/B3)	-	-	-	-	-
Jumlah		4	100	3	100	100

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa rata-rata kemunculan aspek Kompetensi 1 pada soal latihan semester buku Y adalah 100% dengan total kemunculan 7 UA. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah merupakan satu-satunya komponen aspek kompetensi yang muncul dalam seluruh soal latihan ulangan semester pada buku Y.

Aspek kompetensi utama pada latihan ulangan semester satu dan dua adalah kompetensi menjelaskan fenomena secara ilmiah. Pada latihan ulangan semester satu, kompetensi ini hanya terdapat pada soal pilihan ganda. Salah satu soal tersebut, yaitu “beberapa jenis bakteri dapat bertahan hidup meskipun lingkungan tempat hidupnya kurang mendukung dengan cara...”, sedangkan pada latihan ulangan semester dua terdapat pada soal pilihan ganda dan soal uraian. Soal pilihan ganda misalnya mengenai menentukan tumbuhan-tumbuhan yang memiliki hubungan kekerabatan yang paling dekat. Untuk menjawab soal ini, diperlukan lebih dari sekedar pengetahuan konten tentang ciri-ciri morfologi dari suatu tumbuhan.

Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa soal-soal latihan ulangan semester pada buku Y telah sangat membantu siswa mengembangkan kemampuannya untuk mendeskripsikan atau menafsirkan fenomena dengan mengingat pengetahuan konten yang sesuai dengan situasi tertentu (OECD, 2013). Namun sebaliknya, latihan ulangan semester pada buku ini tidak memberikan kesempatan bagi siswa untuk mengembangkan kemampuan merancang penelitian ilmiah dan menafsirkan data ilmiah

c. Aspek Pengetahuan

Kemunculan rata-rata aspek pengetahuan pada latihan ulangan semester dalam buku Y ini terlihat pada Tabel 4.40 di bawah ini.

Tabel 4.40 Kemunculan Rata-Rata Aspek Pengetahuan Latihan Ulangan Semester Buku Y

No.	Aspek Kompetensi	Latihan Ulangan Semester 1		Latihan Ulangan Semester 2		Rata-rata (%)
		Σ Kemunculan	%	Σ Kemunculan	%	
1.	Pengetahuan Konten (C1)	34	73,9	43	91,5	82,7
2.	Pengetahuan Prosedural (C2)	8	17,4	-	-	8,7
3.	Pengetahuan Epistemik (C3)	4	8,7	4	8,5	8,6
	Jumlah	46	100	47	100	100

Berdasarkan tabel di atas, terlihat bahwa rata-rata kemunculan aspek pengetahuan konten pada kedua latihan ulangan semester buku Y adalah sebesar 82,7% dan mendominasi lebih dari setengah soal-soal di dalamnya. Dan disusul pengetahuan prosedural dan pengetahuan epistemik yang memiliki proporsi yang kecil di dalam soal latihan semester pada buku Y ini.

Kemunculan aspek pengetahuan konten pada soal latihan ulangan semester satu dan dua sangat mendominasi. Dengan demikian, latihan ulangan semester pada buku Y ini sudah lebih dari cukup memberikan pengetahuan ilmiah berupa konsep ilmiah penting atau teori utama dalam mempelajari hakikat ilmu Biologi yang terintegrasi dalam soal-soal. Latihan ulangan semester satu memiliki komponen pengetahuan literasi sains yang lengkap. Sebaliknya, pada latihan ulangan semester dua, komponen pengetahuan prosedural tidak ada, sehingga latihan ulangan semester 2 kurang dalam memberikan pengetahuan tentang prosedur dan strategi bentuk penyelidikan.

d. Aspek Sikap

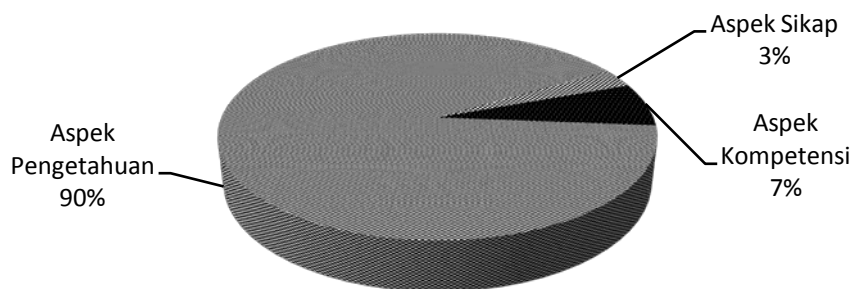
Kemunculan rata-rata aspek sikap pada latihan ulangan semester dalam buku Y ini dapat diamati pada Tabel 4.41 berikut ini.

Tabel 4.41 Kemunculan Rata-Rata Aspek Sikap Latihan Ulangan Semester Buku Y

No.	Aspek Kompetensi	Latihan Ulangan Semester 1		Latihan Ulangan Semester 2		Rata-rata (%)
		Σ Kemunculan	%	Σ Kemunculan	%	
1.	Minat Pada Sains dan Teknologi (Sikap 1/D1)	-	-	-	-	-
2.	Menilai Pendekatan Ilmiah untuk Penyelidikan (Sikap 2/D2)	-	-	-	-	-
3.	Kesadaran Lingkungan (Sikap 3/D3)	-	-	3	100	100
Jumlah		-	-	3	100	100

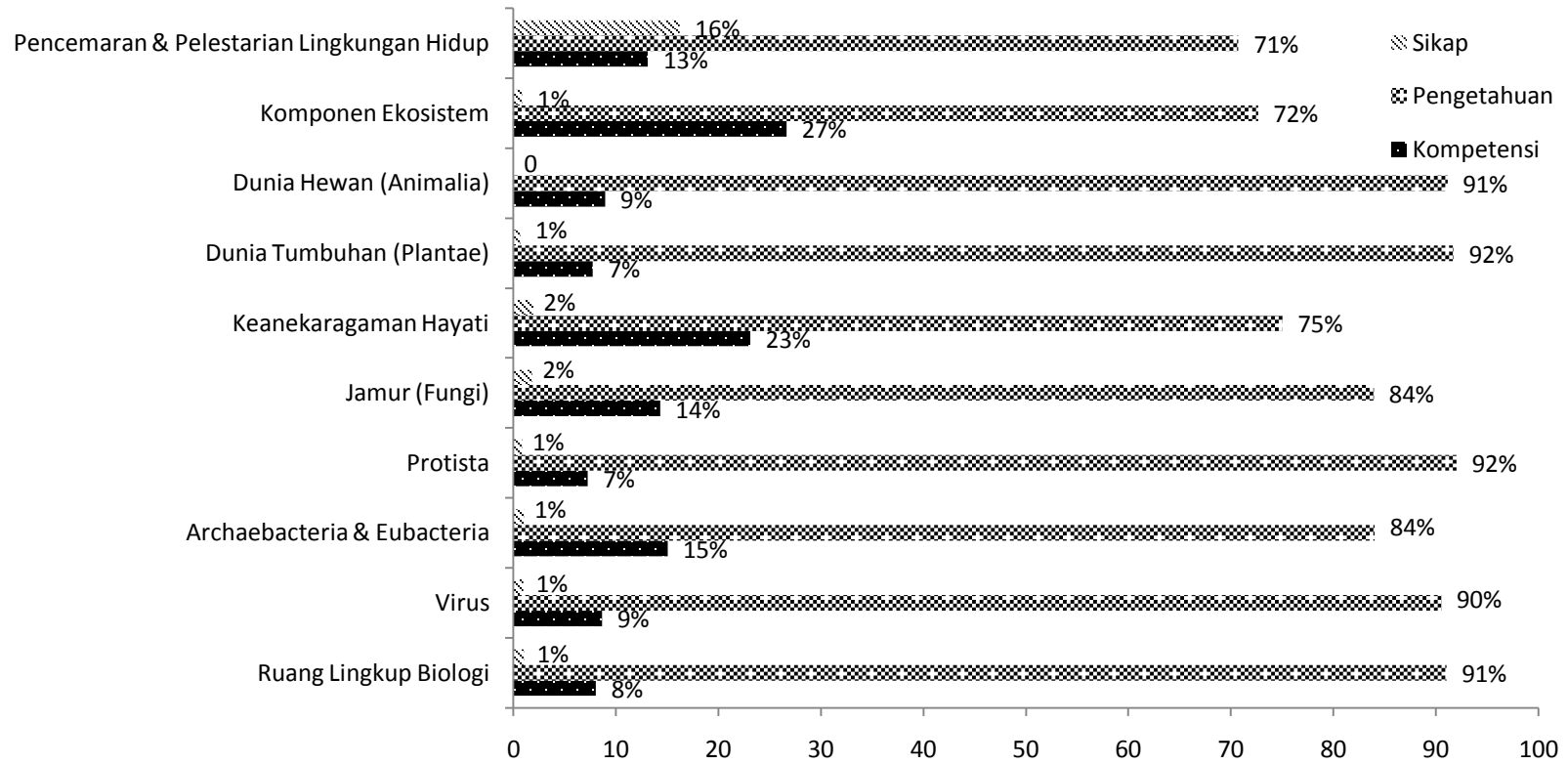
Berdasarkan tabel di atas, terlihat sangat mencolok bahwa soal latihan semester pada buku Y hanya memunculkan sikap kesadaran lingkungan dengan total kemunculan 3 UA. Kemunculan aspek sikap pada latihan ulangan semester dalam buku Y ini dapat dikatakan sangat kurang. Pada latihan ulangan semester satu, tidak ditemukan aspek sikap. Selain itu pada latihan ulangan semester dua, hanya muncul sikap kesadaran lingkungan. Dengan demikian, latihan ulangan semester pada buku Y tidak membantu siswa untuk menumbuhkan ketertarikan terhadap sains dan teknologi, apresiasi terhadap penelitian, dan kesadaran lingkungan.

Dengan demikian, persebaran proporsi aspek literasi sains pada latihan ulangan semester dalam buku Y dapat diamati pada Gambar 4.76 berikut ini.



Gambar 4.76 Persentase Kemunculan Aspek Literasi Sains Latihan Ulangan Semester Buku Y

Dengan demikian, berdasarkan hasil perhitungan unit analisis, kemunculan seluruh komponen aspek literasi sains pada masing-masing bab dalam buku Y atau buku Kurikulum 2013 dapat dilihat pada Gambar 4.77 berikut ini.



Gambar 4.77 Kemunculan Aspek Literasi Sains Pada Tiap Bab Buku Y

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diketahui bahwa cakupan keempat aspek literasi sains pada buku-buku teks Biologi yang dianalisis adalah kurang proporsional. Aspek pengetahuan lebih banyak muncul dalam buku teks dibandingkan aspek lainnya. Aspek sikap adalah aspek yang paling sedikit muncul sehingga buku-buku teks Biologi di sekolah kurang memberikan gambaran bagaimana siswa harus menghadapi perkembangan sains dan teknologi. Aspek kompetensi juga kurang memberikan kontribusi terhadap perkembangan literasi sains walaupun proporsinya lebih baik dibandingkan aspek sikap. Lingkup global dan sumber daya alam merupakan aspek-aspek konteks yang melatarbelakangi materi-materi pada buku teks Biologi.

Walaupun kedua buku kurang proporsional dalam memberikan aspek literasi sains yang diperlukan oleh siswa, namun buku-buku yang dianalisis telah menyediakan seluruh aspek literasi sains. Dengan demikian, buku teks Biologi di sekolah telah merefleksikan literasi sains walaupun proporsinya tidak seimbang karena hanya salah satu aspek yang mendominasi di dalamnya, yaitu aspek pengetahuan.

Kedua buku yang dianalisispun memiliki cakupan aspek literasi sains yang berbeda. Buku X memuat lebih banyak aspek konteks (ruang lingkup personal dan bidang pembahasan tentang sumber daya alam), aspek kompetensi, dan aspek sikap. Buku Y memuat lebih banyak aspek konteks (ruang lingkup global dan lokal/nasional, serta bidang pembahasan mengenai kualitas lingkungan, bahaya, batas sains dan teknologi, kesehatan dan penyakit) dan aspek pengetahuan. Artinya, buku teks Biologi kelas X Kurikulum 2006/KTSP lebih banyak memunculkan komponen aspek literasi sains dibandingkan buku teks Biologi kelas X Kurikulum 2013.

B. Saran

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, penulis ingin menyampaikan beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan bagi pihak-pihak yang terlibat, baik secara langsung maupun tidak langsung, antara lain:

1. Peneliti Lain

Penelitian ini dapat dijadikan bahan pertimbangan bagi penelitian selanjutnya untuk melakukan penelitian analisis buku tentang literasi sains khususnya pada masing-masing jenjang pendidikan karena penelitian tentang analisis buku berdasarkan literasi sains masih sangat sedikit di Indonesia.

2. Penulis Buku Teks

Saran bagi para penulis buku sains, terutama buku teks Biologi SMA, hendaknya mengembangkan sebuah buku yang mengarah pada keempat aspek literasi sains agar memicu perkembangan literasi sains di antara siswa. Namun, tetap mengacu pada kurikulum yang berlaku di Indonesia. Jika ingin mengembangkan buku yang berisi aspek kompetensi maka kembangkanlah buku yang berisi lebih banyak soal-soal latihan, praktek, dan kegiatan yang memicu kompetensi literasi sains dibandingkan aspek pengetahuan di dalamnya. Jika ingin mengembangkan buku yang berisi aspek sikap maka kembangkan buku teks yang terintegrasi dengan pendidikan nilai yang memicu munculnya sikap terhadap sains dalam diri siswa

3. Guru

Saran bagi para guru sains, terutama guru Biologi di SMA, hendaknya meningkatkan pemahaman tentang literasi sains agar dapat mengintegrasikannya dalam kegiatan pembelajaran Biologi di kelas. Selain itu, guru dapat mengembangkan sendiri bahan ajar atau memilihkan buku teks yang memuat literasi sains yang memadai. Dengan demikian, pembelajaran Biologi tidak terkesan monoton karena hanya menonjolkan aspek pengetahuan saja.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y. H. & Romlah, O. (2003). Analisis Buku Ajar Sains Berdasarkan Literasi Ilmiah Sebagai Dasar Untuk Memilih Buku Ajar Sains (Biologi). *Seminar Nasional Pendidikan Biologi. Jurusan Pendidikan Biologi UPI Bandung.*
- Adisendjaja, Y. H. (2007). Analisis Buku Ajar Biologi SMA X Di Kota Bandung Berdasarkan Literasi Ilmiah. *Laporan Penelitian. Jurusan Pendidikan Biologi UPI Bandung.*
- Amien. A. M. (2005). *Kemandirian Lokal. Konsepsi Pembangunan, Organisasi, dan Pendidikan dari Perspektif Sains baru.* Jakarta: Gramedia.
- Anderson, L. W. & Krathwohl, D. R. (2010). *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, dan Asesmen. Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom.* Penerjemah: Agung Prihantoro. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian. Suatu Pendekatan Praktik. Edisi Revisi VI.* Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Asmani, J. M. (2011). *7 Tips Aplikasi PAKEM (Pembelajaran Aktif, Kreatif, Efektif, dan Menyenangkan).* Jogjakarta: Divapress.
- Baslanti, U. (2000). Quantitative Analysis of A Secondary School Science Textbook For Scientific Literacy Themes. *Science Education Congress in 6th – 8 th Hacettepe University Turkey* (hlm. 117-124).
- Campbell, N. A. & Reece, J. B. (2010a). *Biologi. Edisi 8, Jilid 1.* Jakarta: Erlangga.
- Campbell, N. A. & Reece, J. B. (2010b). *Biologi. Edisi 8, Jilid 3.* Jakarta: Erlangga.
- Campbell, N. A. & Reece, J. B. (2012). *Biologi. Edisi 8, Jilid 2.* Jakarta: Erlangga.
- Cansiz, M. & Turker, N. (2011). Scientific Literacy Investigation in Science Curricula: The Case of Turkey. *Western Anatolia Journal of Education Sciences (WAJES)*, hlm. 359-366.
- Chabalengula, V. M. & Frackson, M. (2008). Curriculum and Instructional Validity of Scientific Literacy Themes Covered in Zambian High School Biology Curriculum. *International Journal of Environmental and Science Education*, 3 (4), hlm. 207-220.
- Chiappetta, E. L., Sethna, G. H., & Fillman, D. A. (1993). Do Middle School Life Science Textbooks Provide a Balance of Scientific Literacy Themes? *Journal of Research in Science Teaching*, 30 (7), hlm. 787-797.

- Dani, D. (2009). Scientific Literacy and Purposes for Teaching Science: A Case Study of Lebanese Private School Teachers. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4 (3), hlm. 289-299.
- Erdogan, M. N. & Koseoglu, F. (2012). Analysis of High School Physics, Chemistry and Biology Curriculums in terms of Scientific Literacy Themes. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 12 (4), hlm. 2899-2904.
- Fadhilah, M., Susilowati, S. M. E., & Widiyaningrum, P. (2012). Analisis Buku Ajar IPA Biologi Yang Banyak Digunakan Di SMP Negeri Kabupaten Jepara. *Unnes Journal of Biology Education*, 1 (2), hlm. 86-90.
- Fensham, P. J. *et al.* (1994). *The Content of Science. A Constructivist Approach to its Teaching and Learning*. The Falmer Press.
- Gibasa Learning Society. (2012). *Membuat Anak Gemar dan Pintar IPA*. Jakarta: Visimedia.
- Hamid, H. (2011). *Pembelajaran Biologi di SMA [Online]*. Diakses dari <http://zaifbio.wordpress.com/2011/12/02/pembelajaran-biologi-di-sma/>[07 Februari 2014].
- Hayat, B. & Yusuf, S. (2010). *Benchmark Internasional Mutu Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Holbrook, J. & Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental and Science Education*, 4 (3), hlm. 275-288.
- Indriyani, N. A. (2013). *Analisis Buku Teks Biologi SMA Kota Bandung Berdasarkan Hakikat Sains*. (Skripsi). Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung.
- Irnaningtyas. (2013). *Biologi untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Irwan, Z. D. (2010). *Prinsip-Prinsip Ekologi. Ekosistem, Lingkungan dan Pelestariannya*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Johnson, E. B. (2006). *Contextual Teaching and Learning: Menjadikan Kegiatan Belajar-Mengajar Mengasikkan dan Bermakna*. Bandung: Mizan.
- Kurnia, F., Zulherman, & Fathurohman, A. (2014). Analisis Bahan Ajar Fisika SMA Kelas XI di Kecamatan Indralaya Utara Berdasarkan Kategori Literasi Sains. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 1 (1), hlm. 43-47.
- Mahmuddin. (2013). *Hakikat Pembelajaran Biologi [Online]*. Diakses dari <http://mahmuddin.wordpress.com/2013/06/10/hakikat-pembelajaran-biologi-di-sekolah/>[07 Februari 2014].

- Maturradiyah, N. & Rusilowati, A. (2015). Analisis Buku Ajar Fisika SMA Kelas XII di Kabupaten Pati Berdasarkan Muatan Literasi Sains. *Unnes Physics Educational Journal*, (4), hlm. 16-20.
- Muslich, M. (2010). *Text Book Writing: Dasar-Dasar Pemahaman, Penulisan, dan Pemakaian Buku Teks*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Nandika, D. (2007). *Pendidikan di Indonesia di Tengah Gelombang Perubahan*. Jakarta: Pustaka LP3ES Indonesia.
- OECD. (2009). *Assessment Framework – Key Competencies in Reading, Mathematics and Science [Online]*. Diakses dari <http://www.oecd.org/>[25 Januari 2014].
- OECD. (2012a). *Assessment and Analytical Framework [Online]*. Diakses dari <http://www.oecd.org/>[27 Januari 2014].
- OECD. (2012b). *PISA 2015 Item Submission Guidelines: Scientific Literacy [Online]*. Diakses dari <http://www.oecd.org/>[30 Januari 2014].
- OECD. (2012c). *PISA 2012 Result in Focus. What 15-years-olds know and what they can do with what they know [Online]*. Diakses dari <http://www.oecd.org/>[30 Januari 2014].
- OECD. (2013). *Draft Science Framework PISA 2015 [Online]*. Diakses dari <http://www.oecd.org/>[30 Januari 2014].
- Poedjiadi, A. (2007). Pendidikan Sains. Dalam Ali, M., Ibrahim, R., Sukmadinata, N.S., Sudjana, D., Rasjadin, W (Penyunting). *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan. Bagian III Pendidikan Disiplin Ilmu*. Bandung: Imperial Bhakti Utama.
- Pratiwi, D.A. (2006). *Biologi SMA Jilid 1 Untuk Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Pratiwi, D., L., C, W. (2012). Analisis Representasi Salingtemas Buku Ajar Biologi Kelas XI SMA Negeri Sekota Semarang. *Unnes Journal of Biology Education*, (2), hlm. 73-78.
- Pusat Kurikulum dan Perbukuan. (t.t.). *Penilaian Buku Teks Pelajaran [Online]*. Diakses dari www.puskurbuk.net [24 Februari 2014].
- Rahayu, A. H. (2014). Analisis Penyajian Panduan Pembelajaran Literasi Sains Dalam Buku Tematik Terpadu Kelas IV Kurikulum 2013. *Mimbar Sekolah Dasar*, (1) 2, hlm. 226-233.
- Ramli, M. (2012). Analisis Substansi Pendidikan Multikultural Sains di Buku Pelajaran Biologi Untuk SMA. *Prosiding Seminar Nasional IX Pendidikan Biologi FKIP Universitas Sebelas Maret*.

- Rustaman, N. Y. (2003). Literasi Sains Anak Indonesia 2000 & 2003. *Makalah. FPMIPA. Universitas Pendidikan Indonesia Bandung.*
- Rustaman, N. Y. (2007). Pendidikan Biologi. Dalam Ali, M., Ibrahim, R., Sukmadinata, N.S., Sudjana, D., Rasjidin, W (Penyunting). *Ilmu dan Aplikasi Pendidikan. Bagian III Pendidikan Disiplin Ilmu.* Bandung: Imperial Bhakti Utama.
- Silberman, M. L. (2007). *Active Learning: 101 Strategi Pembelajaran Aktif.* Penerjemah: Sarjuli, et al. Yogyakarta: Pustaka Insan Madani.
- Subiyanto. (1988). *Pendidikan Ilmu Pengetahuan Alam.* Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi. Proyek Pengembangan Lembaga Pendidikan Tenaga Kependidikan.
- Sufyadi, S. (2015). Literasi Dalam Riset Biologi. *Seminar Nasional Riset Inovasi Pembelajaran Biologi. FKIP Biologi Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka Jakarta.*
- Sukmadinata, N. S. (2005). *Metode Penelitian Pendidikan.* Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Toharudin, U. (2010). *Kajian Pengembangan Bahan Ajar Berorientasi Literasi Sains Untuk Pendidikan Dasar.* (Disertasi). Sekolah Pascasarjana, Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung.
- Toharudin, U., Hendrawati, S., & Rustaman, A. (2011). *Membangun Literasi Sains Peserta Didik.* Bandung: Humaniora.
- Udeani, U. (2013). Quantitative Analysis of Secondary School Biology Textbooks for Scientific Literacy Themes. *Research Journal in organizational Psychology and Educational Studies, 2 (1)*, hlm. 39-43.
- Wiharaningtyas, H. (2009). *Analisis Kesesuaian Buku Teks Pelajaran Biologi SMA/MA Kelas X Terbitan Esis Dengan Standar Isi Ditinjau Dari Komponen Kesesuaian Isi, Komponen Kebahasaan dan Komponen Penyajian.* (Skripsi). Jurusan Biologi, Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang.
- Wonorahardjo, (2010). *Dasar-Dasar Sains. Menciptakan Masyarakat Sadar Sains.* Jakarta: PT Indeks.
- Yudianto, S. A. (2005). *Manajemen Alam. Sumber Pendidikan Nilai.* Bandung: Mughni Sejahtera.
- Zuriyani, E. (2012). *Literasi Sains dan Pendidikan [Online].* Diakses dari <http://sumsel.kemenag.go.id>. [02 Februari 2014].