

Abstrak

IDENTIFIKASI KESALAHAN DAN MISKONSEPSI
BUKU TEKS BIOLOGI SMU

Oleh: Yusuf Hilmi Adisendjaja (Jurusan Pendidikan Biologi UPI)
Oom Romlah (Guru SMA Negeri 2 Tarogong Garut)

Penelitian ini berangkat dari pengalaman peneliti pada saat memberi kuliah Kapita Selekta Biologi SMU yang mengkaji tentang Biologi SMU, ternyata banyak ditemukan miskonsepsi dan kesalahan pada buku teks yang menjadi sumber kajian. Buku teks memegang peranan yang sangat penting di dalam proses pembelajaran, namun demikian penelitian yang berkaitan dengan buku teks masih sangat kurang. Dengan demikian penelitian yang berjudul “Identifikasi Kesalahan dan Miskonsepsi Buku Teks Biologi SMU” menjadi pusat perhatian peneliti. Tujuan utama penelitian ini adalah mengidentifikasi kesalahan dan miskonsepsi yang terdapat ditemukan di dalam buku teks biologi SMU. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif, dilakukan dengan cara menguji konsep yang ada di dalam buku secara teliti halaman per halaman dan bab per bab kemudian membandingkannya dengan buku teks asing yang digunakan sebagai acuan penulisan buku biologi SMU. Hasilnya ditabulasikan dalam bentuk tabel kesalahan, miskonsepsi, dan konsep alternatif untuk setiap bab. Beberapa hasil kajian diujicobakan kepada siswa SMU untuk melihat pengaruhnya. Bab yang sudah diteliti adalah: Struktur dan Fungsi Sel, Struktur Tumbuhan, Sistem Koordinasi, Metabolisme Sel, Bioteknologi, Reproduksi Sel, dan Biogeografi. Hasilnya menunjukkan rata-rata kesalahan $\pm 17\%$, miskonsepsi $\pm 11\%$, dan perlu konsep alternatif $\pm 25\%$. Setelah diuji cobakan kepada siswa hasilnya sebagian kecil siswa ($< 25\%$) terpengaruh oleh konsep-konsep tersebut. Khusus kesalahan media grafis baru dikaji pada Buku Paket Biologi SMU jilid I.

Abstract

TEXTBOOK ERRORS AND MISCONCEPTIONS IN
HIGH SCHOOL BIOLOGY

Yusuf Hilmi Adisendjaja (Dept. of Biology Education, Indonesia University of
Education)

Oom Romlah, (Biology Teacher at Senior High School 2 Tarogong Garut)

This research starts from own experience in teaching “Kapita Selekta Biologi SMU” which study high school biology. I encountered many errors and misconceptions in high school biology textbook. Textbook has an important role in science education. Teachers rely his/her teaching strategies on the textbook, however investigation on the textbook is till poor. Therefore the researcher was interested in the textbook investigation that focused on the identification of textbook errors and misconceptions in high school biology as this research title. This research was descriptive and I examined the book page-by-page and chapter-by-chapter in search of more of these conceptions and then I tabulated in the table of errors, misconception and alternative conceptions. The Structure and Function of Cell, Plant Structure, Coordination System, Metabolism, Biotechnology, Cell Reproduction and Biogeography were finished investigated. The results of this study encountered an average of errors 17%, misconceptions 11% and need alternative conceptions about 25%. A small number of students ($< 25\%$) were affected by these concepts with different effects.

IDENTIFIKASI KESALAHAN DAN MISKONSEPSI BUKU TEKS BIOLOGI SMU

Oleh: Yusuf Hilmi Adisendjaja (Jurusan Pendidikan Biologi, UPI)
Oom Romlah (Guru SMA Negeri 2 Tarogong Garut)

Disampaikan pada Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi, Jurusan
Pendidikan Biologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia
25 –26 Mei 2007

A. Latar Belakang

Buku teks merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari proses pembelajaran baik di sekolah maupun di perguruan tinggi. Kajian buku teks biologi SMU di Jurusan Pendidikan Biologi UPI secara khusus dibahas dalam mata kuliah Kapita Selekta Biologi SMU. Pengalaman penulis pada waktu memberikan perkuliahan Kapita Selekta Biologi SMU di Jurusan Pendidikan Biologi UPI sering menemukan kesalahan-kesalahan di dalam buku teks biologi baik terbitan Departemen Pendidikan Kebudayaan maupun terbitan lainnya. Kesalahan tersebut tentu dapat mempengaruhi pemahaman mahasiswa tentang konsep yang kurang atau tidak tepat tersebut.

Sampai saat ini buku teks masih merupakan sumber informasi utama di dalam proses pembelajaran, baik bagi guru maupun siswa. Stinner (1992) menuliskan bahwa pembelajaran sains pada umumnya dan fisika khususnya berpusat pada buku teks (textbook-centered) sejak tahun 1820-an (Soyibo, 1995). Buku teks digunakan guru untuk menyampaikan materi dan bahkan menentukan strategi pembelajarannya dan siswa menggunakannya sebagai sumber informasi untuk mengerjakan tugas di sekolah dan pekerjaan rumah. Buku teks sering dianggap “kurikulum” sains yang harus dialami siswa sehingga menjadi sumber utama pengetahuan untuk siswa (Gottfried and Kyle, 1992). Dengan demikian, Fuller (1987) menuliskan bahwa ketersediaan buku teks akan memberikan pengaruh yang utama terhadap hasil belajar siswa terutama di negara dunia ketiga (Soyibo, 1995).

Penelitian yang berkaitan dengan buku teks masih sangat jarang dibanding dengan penelitian yang berkaitan dengan komponen pendidikan lainnya. Penelitian yang berkaitan dengan buku teks diantaranya berkaitan dengan analisis materi dari segi kedalaman, keluasan dan kesesuaiannya dengan kurikulum yang berlaku (Wahidah, 1999; Widaningsih, 1999). Finley *et al.* (1992) menuliskan bahwa: *since textbooks play a major role in science education, a description of the nature of textbooks and how students learn from texts is an important of research.* Jelaslah bahwa buku masih merupakan lahan penelitian yang masih perlu di garap. Penelitian yang berkaitan dengan buku teks di negara lain telah banyak dilakukan, diantaranya: Storey (1989, 1990, 1991, 1992), Gottfried and Kyle (1992), Dreyfus (1992), Abraham, Grzybowski, Renner (1992), Leonard and Pennick (1993), Odom (1993), Anderson, Beck, and West (1994), DiGisi, Willett (1995), Soyibo (1995), Newsome and Lederman (1995), Abimbola and Baba (1996), Lumpe and Beck (1996)

Berdasarkan latar belakang yang telah disebutkan maka penulis merasa tertarik untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan kesalahan dan

miskonsepsi yang berkaitan dengan buku teks Biologi SMU. Permasalahan dirumuskan dalam bentuk pertanyaan sebagai berikut: *Bagaimana gambaran tentang kesalahan dan miskonsepsi pada buku teks Biologi SMU ?* Pertanyaan ini lebih khusus lagi untuk topik-topik: Struktur dan Fungsi Sel, Struktur Tumbuhan, Metabolisme, Sistem Koordinasi, Reproduksi Sel, Bioteknologi, dan Biogeografi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan memerikan kesalahan dan miskonsepsi yang terdapat pada buku teks biologi SMU dan melihat pengaruh kesalahan dan miskonsepsi pada buku teks tersebut terhadap siswa.

B. Rangkuman Kepustakaan tentang Buku teks dan Miskonsepsi

Buku teks merupakan bagian yang tak terpisahkan dalam pembelajaran dan kurikulum sains serta memegang peranan sangat penting di dalam membentuk pembelajaran sains seperti sekarang. Di dalam proses pembelajaran, guru dan siswa tak pernah lepas dari buku teks. Stinner (1992) menuliskan bahwa sejak tahun 1820-an pembelajaran sains pada umumnya dan fisika pada khususnya di negara yang menggunakan bahasa Inggris berpusat pada buku teks (Soyibo, 1995). Yager (1982) menyatakan bahwa, guru biologi di Amerika hanya menyandarkan pembelajarannya pada buku teks. Lebih jauh ia melaporkan bahwa hampir 90% guru menggunakan buku teks dari 90% waktunya. Menurut Blystone (1989) buku teks digunakan dalam 75% proses pembelajaran dan 90% dalam mengerjakan rumah. Hal ini tentu dapat dimengerti karena salah satu hal paling utama di dalam pembaharuan pendidikan sains adalah penyediaan buku teks (Brandwein, 1981). Lebih jauh ia menuliskan bahwa istilah-istilah sains yang spesifik merupakan daya pengendali dalam pembelajaran sains. Hurd, Bybee, Kahle dan Yager (1980) menyatakan bahwa tujuan yang digunakan guru biologi adalah selalu tujuan yang ada di dalam buku teks yang digunakannya. Tidaklah mengherankan jika buku teks dapat dianggap sebagai “kurikulum” dari pembelajaran sains. Hal ini seperti dinyatakan oleh Gottfried dan Kyle (1992) bahwa buku teks sering dianggap sebagai “kurikulum” sains yang harus dialami siswa, oleh karena menjadi sumber pengetahuan yang utama dari sebagian besar siswa.

Buku teks merupakan buku yang sangat khusus, jarang berisi pengetahuan baru sehingga fungsinya bukan sebagai sumber pengetahuan baru. Fungsi utamanya adalah menyediakan pengetahuan bagi siswa yang telah dipilih, disusun, secara baik dengan disederhanakan dan ditujukan untuk siswa yang baru belajar (Hilton, 1973). Buku teks merupakan falsafah baru dalam pendidikan yang terpusat pada inkuiri ilmiah dan tidak lagi merupakan alat utama tetapi merupakan produk antara diantara yang dimaksudkan oleh pengembang dengan situasi pembelajaran (Connolly, 1972; Silberstein, 1978 dalam Dreyfus, 1992). Dengan demikian peranan guru adalah mentransformasikan dan menterjemahkan materi pembelajaran ke dalam situasi belajar. Buku teks merupakan buku yang berisi materi dan pengalaman inkuiri yang dirancang untuk menolong siswa belajar mengubah informasi faktual dalam kerangka refleksi dan analisis (Hickman, 1980). Buku teks juga merupakan sumber pengetahuan yang harus dikomunikasikan oleh sekolah, merupakan instrumen dasar dalam mengorganisasikan kurikulum dan sebagai alat dasar dalam proses pembelajaran (Westbury, 1985). Tamir (1985) menyatakan bahwa buku teks merupakan faktor penentu dan masih akan tetap menjadi penentu utama dari

kurikulum sains di sekolah. Guru masih tetap memerlukan kehadiran buku teks karena guru memiliki kecenderungan untuk percaya pada buku teks (Hurd *et al*, 1980; Dreyfus *et al*, 1985; Yager, 1986). Buku teks berfungsi sebagai *storehouse*, *organizer*, dan *communicator* pengetahuan standar bagi siswa (Dreyfus, 1992).

Di dalam buku-buku tentang psikologi dan pendidikan, istilah konsep memiliki berbagai definisi. Beberapa definisi menekankan kepada sifat, ciri, atribut umum dari benda-benda atau peristiwa-peristiwa, kejadian-kejadian yang dengan cirinya yang sama diidentifikasi ke dalam kategori yang sama dan diberi label atau nama yang sama untuk konsep tersebut. Pemahaman setiap orang terhadap suatu konsep berbeda dan tafsiran seseorang terhadap suatu konsep disebut dengan konsepsi, namun tafsiran tersebut terkadang salah dan hal inilah yang disebut dengan miskonsepsi (Van den Berg, 1993). Miskonsepsi dan konsepsi alternatif yang dimaksudkan dalam penelitian ini adalah seperti yang dikemukakan oleh Abimbola dan Baba (1996), yaitu: *misconception as an idea that is clearly in conflict with scientific conceptions and is therefore wrong. ... "alternative conception" as an idea which is neither clearly conflicting nor clearly compatible with scientific conceptions but which has its own value and is therefore not necessarily wrong*. Kesalahan yang dimaksudkan adalah kesalahan dalam pengetikan atau penggunaan kalimat yang kurang tepat sehingga mengubah makna tulisan.

C. Penelitian yang Berkaitan

Sudah lebih dari 50 tahun para guru sains telah mempelajari konsepsi alternatif dari para siswa. Banyak miskonsepsi yang ditemukan baik pada para siswa sekolah dasar, lanjutan dan mahasiswa. Hasil studi tentang miskonsepsi telah menghasilkan sejumlah informasi tentang konsepsi alternatif dan telah meningkatkan kesadaran para guru sains tentang kesulitan mengajar sains (Odom, 1993).

Penelitian yang berkaitan dengan miskonsepsi telah banyak dilakukan dan dilaporkan oleh Odom (1993), diantaranya terdapat miskonsepsi pada siswa tentang tubuh manusia (Porter, 1974; Mintzes, 1984; McNab, 1985; Slenick, 1988); dalam genetika, seleksi alamiah, dan evolusi (Cho, 1985; Lawson & Thomson, 1988; Bishop dan Anderson, 1990; Settlage, 1991). Hal yang paling penting dari penemuan adanya miskonsepsi ini adalah bahwa miskonsepsi yang pernah diperoleh siswa waktu sekolah masih tetap ada atau menetap pada dirinya (Odom, 1993).

Miskonsepsi yang ada pada siswa ini kemungkinan disebabkan oleh guru dan lebih besar lagi kemungkinannya disebabkan oleh buku teks. Miskonsepsi yang ada pada siswa akan dilipatgandakan oleh oleh miskonsepsi buku teks. Buku teks yang dijadikan satu-satunya sumber informasi bagi guru maka akan mendorong terjadinya miskonsepsi pada guru (Odom, 1993). Hal penyebab ini disebabkan penggunaan buku teks oleh lebih dari 90% guru sains dari 95% waktunya (Yager & Pennick, 1987). Lebih jauh Brandwein (1981) melaporkan bahwa usaha paling utama dalam pendidikan sains adalah berpusat pada penulisan buku teks.

Terdapatnya kesalahan dan miskonsepsi pada buku teks biologi (BSCS) telah dilaporkan oleh Storey (1989, 1990, 1991, 1992a dan 1992b) untuk konsep fotosintesis, struktur sel, metabolisme sel, energetika sel dan fisiologi sel. Odom (1993) juga melaporkan adanya miskonsepsi pada konsep potensial aksi sistem saraf pada lima buku teks dari enam buah buku teks yang dievaluasi. Gibson (1996) telah

meneliti delapan buku teks untuk program non-sains dan tujuh buku teks ekologi untuk mahasiswa program sains yang memuat konsep klimaks dari suksesi, ternyata konsep tersebut pada buku teks untuk program non-sains tidak tepat (*incorrect*), sudah *outdated* dan mengakibatkan *misleading* untuk konsep suksesi. Selanjutnya Gibson menuliskan bahwa penyebab dari hal tersebut adalah penyederhanaan untuk tingkatan yang sesuai.

D. Metode Penelitian

1. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode deskriptif karena hanya bertujuan untuk memeriksa kesalahan dan miskonsepsi yang terdapat di dalam buku teks biologi SMU serta mendapatkan informasi tentang pengaruh kesalahan dan miskonsepsi tersebut terhadap siswa.

2. Obyek dan subyek penelitian

Obyek pada penelitian ini adalah konsep konsep yang terdapat pada buku teks biologi SMU yang diterbitkan oleh Depdikbud tahun 1995 sebagai buku wajib bagi siswa SMU ditambah dengan buku-buku terbitan penerbit swasta yang paling banyak digunakan di sekolah.

Subyek penelitiannya adalah siswa SMU yang telah memperoleh pelajaran tentang konsep yang diteliti masing-masing satu kelas. Sebagian siswa dari setiap kelas yang mewakili kelompok tinggi, menengah dan bawah diambil masing-masing tiga orang untuk diwawancarai.

3. Instrumen penelitian

Instrumen yang digunakan adalah: *Pertama*, lembar observasi digunakan untuk mengisi perbandingan konsep dari buku yang diteliti dengan buku sumber teks asing yang dijadikan acuan. *Kedua*, tes obyektif beralasan digunakan untuk mengidentifikasi pemahaman siswa terhadap konsep yang diteliti. Tes ini dikembangkan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil identifikasi kesalahan dan miskonsepsi pada buku teks. *Ketiga*, pedoman wawancara dan lembaran wawancara digunakan untuk mendapatkan informasi lebih lanjut tentang temuan miskonsepsi siswa dari hasil tes obyektif beralasan.

4. Prosedur penelitian

Penelitian ini secara garis besar dibagi menjadi tahap persiapan, tahap pelaksanaan dan analisis data untuk identifikasi kesalahan dan miskonsepsi buku teks serta untuk identifikasi miskonsepsi siswa yang dipengaruhi oleh miskonsepsi dan kesalahan buku teks.

a. Identifikasi kesalahan dan miskonsepsi buku teks

1) Tahap persiapan

a). Menentukan buku yang dijadikan obyek penelitian, yaitu buku teks terbitan depdikbud yang merupakan buku wajib walaupun jarang digunakan tetapi sering dijadikan acuan untuk menulis buku teks biologi lainnya. Buku teks biologi lain yang sering digunakan.

- b). Menentukan buku biologi lainnya terutama terbitan asing yang akan digunakan sebagai acuan dalam mengidentifikasi kesalahan dan miskonsepsi buku teks biologi obyek penelitian. Buku teks asing harus memiliki kriteria, digunakan sebagai buku acuan penulisan buku teks biologi dan tercantum di dalam daftar pustaka serta edisi terbaru.
 - c). Menyusun lembar observasi observasi yang berisi perbandingan konsep-konsep pada buku teks biologi SMU dengan buku acuan.
- 2). Tahap pelaksanaan
- a). Mengidentifikasi dan menguji konsep-konsep di dalam buku teks biologi SMU mulai dari tiap kata, baris, paragraf, halaman dan bab ke bab, kemudian menabulasikan setiap konsep ke dalam lembar observasi dan disertai dengan konsep yang berasal dari buku acuan.
 - b). Lembar observasi yang telah diisi ditimbang dan dinilai oleh tiga orang dosen ahli dalam bidangnya untuk mendapatkan apakah konsep tersebut termasuk ke dalam miskonsepsi atau konsep alternatif berdasarkan definisi yang telah dikemukakan di bagian muka.
 - c). Setelah lembar observasi yang berisi perbandingan konsep ditimbang dan diuji kemudian dihitung persentase kesalahan dan miskonsepsi yang ditemukan pada setiap bab dari buku teks biologi yang dijadikan obyek penelitian.
- b. Identifikasi miskonsepsi siswa yang dipengaruhi oleh kesalahan dan miskonsepsi buku teks.
- 1). Tahap persiapan
 - a). Pembuatan kisi-kisi soal tes dan soal identifikasi miskonsepsi yang berupa soal pilihan ganda dengan materi berdasarkan data yang diperoleh dari hasil analisis kesalahan dan miskonsepsi buku teks.
 - b). Memperbaiki kisi-kisi dan soal dan soal setelah mendapatkan pertimbangan dosen ahli.
 - c). Penggandaan soal
 - d). Penyusunan kisi-kisi dan pedoman wawancara tentang persiapan dan pelaksanaan pembelajaran serta materi tentang asal-usul jawaban siswa.
 - e). Memperbaiki kisi-kisi dan pedoman wawancara setelah mendapatkan pertimbangan dosen ahli dilanjutkan penyusunan pedoman wawancara.
 - 2). Tahap pelaksanaan
 - a). Melaksanakan tes identifikasi miskonsepsi I pada siswa dengan waktu 2 X 45 menit, agar siswa memiliki waktu yang memadai di dalam memberikan jawaban dan alasan sesuai dengan konsepsinya.
 - b). Melaksanakan tes identifikasi miskonsepsi II yang dilaksanakan 3-7 hari setelah tes identifikasi I, dan disarankan belajar dari buku yang dijadikan obyek penelitian.
 - c). Melaksanakan wawancara terhadap siswa yang menjadi wakil siswa lain.

5. Analisis data

- a). Data yang didapatkan dari hasil analisis buku teks kemudian ditabulasikan untuk dan dihitung persentase masing-masing kesalahan dan miskonsepsi.
- b). Untuk mendapatkan informasi tentang tingkat pemahaman pada siswa dan pengaruh miskonsepsi pada buku teks, data hasil tes obyektif beralasan pada siswa diklasifikasikan berdasarkan kriteria berikut yang dimodifikasi dari Abraham, Grzybowski & Renner (1992), dihitung pula persentasenya.

TABEL 1. KRITERIA PENGELOMPOKAN TINGKAT PEMAHAMAN DAN MISKONSEPSI SISWA

Tingkat pemahaman	Kriteria
Tidak paham	Jawaban tidak tepat dan tidak jelas Jawaban mengulangi pertanyaan Kosong, tidak menjawab
Miskonsepsi	Jawaban ada tetapi mengandung informasi yang tidak logis atau tidak tepat Jawaban menunjukkan pemahaman konsep tetapi juga membuat pernyataan yang menunjukkan ketidakpahaman
Paham	Jawaban meliputi semua komponen dari jawaban yang benar Jawaban meliputi sekurang-kurangnya satu komponen dari jawaban yang tepat tapi tidak meliputi semua komponen

E. Hasil Penelitian

Dari tujuh bab buku teks Biologi SMU yang sudah diteliti, yaitu: Struktur tumbuhan, Struktur dan fungsi sel, Sistem koordinasi, Metabolisme sel, Bioteknologi, Reproduksi sel, dan Biogeografi diidentifikasi kesalahan dan miskonsepsinya sebagaimana tertulis pada Tabel 2.

TABEL 2.
KESALAHAN DAN MISKONSEPSI BUKU TEKS BIOLOGI SMU
TERBITAN “D”, 1995

Bab/Topik	Jumlah konsep	Kesalahan		Miskonsepsi		Konsep alternatif	
		Jml	%	Jml	%	Jml	%
Struktur Tumbuhan	52	10	19,2	5	9,6	8	15,4
Struktur dan Fungsi Sel	58	9	15,5	6	10,3	11	19,0
Sistem Koordinasi	61	4	6,6	2	3,3	19	31,1
Metabolisme Sel	57	15	26,3	2	3,5	20	35,1
Bioteknologi	40	6	15,0	8	20,0	15	37,5
Reproduksi Sel	28	7	25,0	6	21,9	6	21,4
Biogeografi	61	10	16,3	6	9,8	8	13,1
Rata-rata			17,7		11,2		24,7

Topik yang paling banyak mengalami kesalahan adalah metabolisme sel, yaitu 26,3% diikuti oleh reproduksi sel yaitu 25%, sedangkan untuk kategori miskonsepsi dan perlu konsepsi alternatif paling tinggi terdapat pada topik bioteknologi. Reproduksi sel juga termasuk ke dalam kategori cukup tinggi untuk miskonsepsi dan perlu konsep alternatif, yaitu sekitar 21% untuk masing masing kategori.

Untuk gambaran kesalahan dan miskonsepsi buku teks biologi SMU terbitan “E” “B” hasilnya dapat dilihat pada Tabel 2. Tetapi konsep yang diteliti hanya meliputi konsep: Sistem Koordinasi, Reproduksi Sel dan Biogeografi. .

TABEL 2.
PERBANDINGAN KESALAHAN DAN MISKONSEPSI BUKU TEKS
BIOLOGI SMU TERBITAN “E” DAN “B”

Konsep	Penerbit	Jml konsep	Kesalahan		Miskonsepsi		Konsep Alternatif	
			Jml	%	Jml	%	Jml	%
Sistem Koordinasi	E	50	10	20,0	4	8	10	20,0
	BA	62	7	11,3	7	11,3	16	25,8
Reproduksi Sel	E	22	3	13,6	2	9,1	3	13,6
	BA	28	3	10,8	2	7,1	3	10,7
Rata-rata				13,9		8,9		17,5

Sebagian kecil (< 25%) siswa terpengaruh oleh miskonsepsi dan kesalahan yang terdapat di dalam buku teks

F. Pembahasan

Pembahasan di sini hanya akan berkaitan dengan adanya ke salahan dan miskonsepsi di dalam buku teks, bukan membahas kesalahan dan miskonsepsi untuk setiap konsep yang kurang tepat karena terlalu banyak kalau dibahas untuk setiap konsep. Namun demikian bila ada yang ingin tahu lebih jauh dapat dilihat dari hasil penelitiannya secara lengkap pada peneliti.

Berdasarkan hasil identifikasi kesalahan dan miskonsepsi buku teks ternyata baik pada buku terbitan Depdikbud maupun pada buku teks biologi terbitan lain masih ditemukan kesalahan sebanyak kira-kira 17% dan miskonsepsi sebesar 11% dan memerlukan konsep alternatif hampir 25%. Jumlah ini cukup besar dan seluruhnya lebih dari setengahnya. Kesalahan dan miskonsepsi mencapai 28%. Keadaan seperti ini sangat tidak baik karena dari hasil tes bahwa sebagian kecil siswa (<25%) dipengaruhi oleh kesalahan dan miskonsepsi yang ditemukan pada buku teks dengan pengaruh yang beragam. Miskonsepsi yang diperoleh selama sekolah masih tetap ada dan menetap pada diri siswa walaupun sudah meninggalkan sekolah (Odom, 1993).

Mencermati topik yang paling banyak mengalami kesalahan adalah metabolisme sel, yaitu 26,3% diikuti oleh reproduksi sel yaitu 25%, sedangkan untuk kategori miskonsepsi dan perlu konsepsi alternatif paling tinggi terdapat pada topik bioteknologi. Reproduksi sel juga termasuk ke dalam kategori cukup tinggi untuk miskonsepsi dan perlu konsep alternatif, yaitu sekitar 21% untuk masing masing kategori. Konsep-konsep yang mengalami kesalahan, miskonsepsi dan memerlukan konsepsi alternatif terdapat pada topik metabolisme sel, bioteknologi dan reproduksi

sel. Konsep metabolisme sel merupakan konsep yang paling sulit untuk siswa SMU bahkan untuk mahasiswa Jurusan Pendidikan Biologi karena menyangkut reaksi dan perubahan kimia. Untuk dapat memahami konsep metabolisme secara baik diperlukan pemahaman kimia organik secara baik. Konsep reproduksi sel merupakan konsep yang cukup rumit dan kompleks karena menyangkut proses perubahan dan pembelahan yang terjadi di dalam sel organisme. Kesulitan memahami konsep ini semakin meningkat karena kebanyakan guru hanya menjelaskan dengan bantuan gambar saja. Sebaiknya untuk menjelaskan konsep yang menyangkut proses akan lebih baik digunakan gambar bergerak atau melalui animasi jika sudah tersedia fasilitasnya, dibantu dengan praktikum. Konsep bioteknologi merupakan konsep yang relatif baru dan perkembangannya sangat cepat sehingga guru perlu membaca buku referensi lain sebagai sumber informasi di dalam mengajarkannya. Konsep bioteknologi menyangkut rekayasa genetik oleh karena itu untuk dapat memahami konsep ini diperlukan pemahaman tentang genetika, mikrobiologi terutama bakteri dan virus serta konsep dasar biokimia khususnya enzim. Bila pemahaman konsep-konsep genetika khususnya RNA, DNA dan sintesis protein atau mekanisme yang menyangkut RNA dan DNA pada mikroorganisme lemah maka pemahaman konsep bioteknologipun akan menjadi lemah. Untuk hal yang menyangkut proses di dalam bioteknologi mungkin perlu dibantu dengan media pembelajaran yang lebih baik lagi seperti animasi komputer. Kebanyakan guru juga menjelaskannya hanya secara verbal saja tanpa media yang memadai. Dengan alasan yang telah dikemukakan maka dapat dimengerti jika konsep metabolisme sel, reproduksi sel dan bioteknologi memiliki tingkat kesalahan, miskonsepsi dan memerlukan konsepsi alternatif paling tinggi.

Buku teks yang diidentifikasi merupakan buku paket yang bersifat wajib bagi siswa walaupun jarang digunakan di sekolah, sebaliknya buku terbitan swasta walaupun bersifat sebagai suplemen, jauh lebih banyak digunakan di sekolah. Hal ini dengan alasan yang beragam pula. Walaupun buku teks terbitan "D" jarang digunakan namun dipakai juga sebagai acuan buku teks lainnya. Akibatnya tentu saja kesalahan dan miskonsepsi yang ada pada buku teks tersebut ditemukan juga pada buku teks lainnya, di samping kesalahan dan miskonsepsi yang lainnya.

Berdasarkan hasil wawancara ditemukan bahwa buku teks biologi hampir merupakan satu-satunya sumber informasi bagi guru, walaupun kadang-kadang guru mencari informasi dari buku lain sebagai pengayaan informasi. Hal ini sama halnya dengan yang telah ditemukan dengan penggunaan buku teks oleh lebih dari 90% guru sains dari 95% waktunya (Yager & Pennick, 1987). Lebih jauh Brandwein (1981) melaporkan bahwa usaha paling utama dalam pendidikan sains adalah berpusat pada penulisan buku teks. Buku teks yang digunakan guru dan dijadikan satu-satunya sumber informasi bagi guru akan mendorong terjadinya miskonsepsi pada guru (Odom, 1993). Bagi siswa hampir semua siswa hanya menggunakan buku teks sebagai sumber informasi. Hal ini tak mengherankan karena sejalan dengan fungsi dari buku teks yaitu menyediakan pengetahuan bagi siswa yang telah dipilih, disusun secara baik dengan disederhanakan dan ditunjukkan bagi siswa yang baru belajar (Hilton, 1973). Keadaan seperti ini akan mengakibatkan pengaruh yang tidak menguntungkan baik terhadap guru maupun siswa. Dengan demikian sumber miskonsepsi dapat berasal dari buku teks dan dapat juga berasal dari guru. Jika guru hanya menggunakan buku sumber yang mengandung kesalahan dan miskonsepsi, maka tak mengherankan jika dikatakan bahwa keadaan miskonsepsi

pada siswa dapat dilipatgandakan oleh buku teks, karena buku teks merupakan sumber informasi utama bagi guru.

Harmes dan Yager (1981, Abraham *et.al*, 1992) menyatakan bahwa penyebab miskonsepsi selain dari guru juga dari buku teks. Jika guru menggunakan buku teks sebagai satu-satunya sumber informasi maka miskonsepsi yang terdapat di dalam buku teks akan akan dipindahkan dari guru ke siswa. Hal ini dapat terjadi karena buku teks merupakan buku yang berisi materi dan pengalaman yang harus dikomunikasikan oleh sekolah dan merupakan instrumen dasar dalam mengorganisasikan kurikulum dan sebagai alat dasar di dalam proses pembelajaran (Westbury, 1985). Hal yang paling penting yang dapat menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada siswa akibat dari miskonsepsi buku teks melalui miskonsepsi pada guru adalah karena guru memiliki kecenderungan mempercayai buku teks sebagai buku sumber (Hurd, *et al.*, 1980).

Sebenarnya terjadinya miskonsepsi pada siswa akibat dari miskonsepsi pada buku teks dapat dihilangkan atau ditekan seminimal mungkin, jika guru tidak hanya menggunakan buku teks sebagai satu-satunya sumber informasi. Guru perlu mencari sumber informasi lain yang lebih dapat dipercaya, misal buku teks asing yang paling mutakhir atau bahkan jika memungkinkan dengan menggunakan internet atau jurnal. Hal yang penting guru memerlukan buku sumber lain sebagai pembanding buku teks. Guru tidak hanya memindahkan atau mentransfer konsep yang ada di dalam buku teks secara langsung kepada siswa. Guru memiliki peran didalam menyaring miskonsepsi dengan cara mentransformasikan dan menterjemahkan materi pembelajaran ke dalam situasi belajar (Dreyfus, 1992).

Mencermati kesalahan dan miskonsepsi yang persentasenya mencapai 28% dari konsep yang diteliti dan mempengaruhi sebagian kecil siswa (25%<) maka hal ini perlu mendapat perhatian dari berbagai kalangan dalam dunia pendidikan. Demikian halnya dengan konsep yang memerlukan konsep alternatif yang mencapai 25% jika tidak diluruskan atau dikoreksi oleh guru tidak menutup kemungkinan dapat menyebabkan miskonsepsi pada siswa lebih besar lagi. Hal ini disebabkan siswa menggunakan buku teks sebagai satu-satunya sumber informasi. Guru memiliki peran sebagai “filter” untuk kesalahan dan miskonsepsi (Abimbola & Baba, 1996).

Kemampuan guru di dalam memilih buku teks juga dapat mengurangi terjadinya miskonsepsi pada siswa dengan cara meluruskan atau memperbaiki miskonsepsi yang terdapat di dalam buku teks. Sebagai patokan di dalam memilih buku teks yang digunakan, tidaklah salah seandainya guru mempertimbangkan patokan yang dijukan oleh *National Research Council, 1990* (Lumpe & Beck, 1996), yaitu:

1. Isinya tepat, memadai tetapi tidak bersifat ensiklopedik.
2. Memiliki ketepatan faktual.
3. Berkaitan dengan pemahaman konseptual dan materi subyek yang terbaru.
4. Memiliki koherensi logis.
5. Eksplanasinya (uraiannya) jelas dan ilustrasinya efektif.
6. Kesesuaian dengan jenjang dan minat siswa
7. Mewakili biologi sebagai pelajaran yang bersifat eksperimen.

G. Kesimpulan

Dari tujuh Topik Biologi (Struktur tumbuhan, Struktur dan fungsi sel, Sistem koordinasi, Metabolisme sel, Bioteknologi, Reproduksi sel, dan Biogeografi) yang

terdapat di dalam buku teks biologi SMU yang diteliti masih memiliki kesalahan sebesar 17%, miskonsepsi 11%, dan memerlukan konsepsi alternatif sebesar 25% dari seluruh konsep. Sebagian kecil siswa (25%<) terpengaruh oleh kesalahan dan miskonsepsi yang terdapat di dalam buku teks.

Masih banyak konsep yang belum diteliti sehingga diharapkan para guru atau peneliti yang berminat untuk meneliti hal yang sama pada konsep yang berbeda sehingga kualitas pendidikan dan khususnya kualitas buku akan semakin baik.

H. Daftar referensi

- Abimbola, I.O., and Baba, S. (1996). "Misconceptions and Alternative Conceptions in Science Textbooks: The Role of Teachers as Filters". *The American Biology Teacher*. **58 (1)**: 14-19.
- Abraham, M., R. Grzybowski, E. B., Renner, J.W., and Marek, E.A. (1992). "Understanding and Misunderstanding of Eight Graders of Five Chemistry Concepts Found in Textbooks". *Journal of Research in Science Teaching*. **29 (2)**: 105-120.
- Blystone, R.V. (1987). "College Introductory Biology Textbooks: An Important Communication Tool". *The American Biology Teacher*. **49 (7)**: 418-425.
- Brandwein, P. F. (1981). Memorandum on Renewing Schooling and Education. In R.E. Yager & J.E. Penick (1987), *Resolving the Crisis in science education: Understanding before revolution*. *Science Education*. **71**: 49-55
- Cho, H. H. (1985). "An investigations of High School Biology Textbooks as Sources of Misconceptions and Difficulties in Genetics and some Suggestions for Teaching Genetics". *Science Education*. **69 (5)**: 707-719
- Dreyfus, A. (1992). "Content Analysis of School Textbooks: The Case of a Technology-Oriented Curriculum". *International Journal of Science Education*. **14 (1)**: 3-12
- Eni Widaningsih (1999). *Analisis Materi Kependudukan pada Berbagai Buku Teks Biologi III SLTP Berdasarkan GBPP 1994*. Skripsi Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP Bandung. Tidak diterbitkan.
- Finley, F., Lawrence, F., and Heller, P. (1992). "Analysis of Science Textbooks". *Journal of Science Education*. **76 (3)**: 313-316.
- Gibson, D. J. (1996). "Textbooks Misconceptions: The Climax Concept of Succession". *The American Biology Teacher*. **58 (3)**: 135-140.
- Gottfried, S. S. & Kyle, W. C. Jr. (1992). "Textbook Use and the Biology Education Desired State". *J. of Res. in Science Teaching*. **29 (1)**: 35-49.

- Leonard, W. H, and Pennick, J. E., (1993). What's Important in Selecting a Biology Textbooks?" *The American Biology Teacher*. **55(1)**: 14-19.
- Lumpe, A. T. and Beck, J. (1996). " A Profile of High School Biology Textbooks Using Scientific Literacy Recommendations". *The American Biology Teacher*. **58 (3)**: 147-153.
- Odom, A. L. (1993). "Action Potentials & Biology Textbooks: Accurate, Misconceptions or Avoidance?" *The American Biology Teacher*. **55 (8)**: 468-472.
- Siti Wahidah. (1998). *Analisis Keterbacaan, Kemenarikan dan Keterpahaman Buku-buku Teks Biologi I untuk SMU Kelas I. Skripsi*. Jurusan Pendidikan Biologi FPMIPA IKIP Bandung: Tidak diterbitkan.
- Soyibo, K. (1995). "Using Concept Maps To Analyze Textbook Presentations of Respiration". *The American Biology Teacher*. **57 (6)**: 344-351.
- Stinner, A. (1992). "Science Textbooks and Science Teaching: From Logic to Evidence". *Science Education*. **76 (1)**: 1-16
- Storey, R. D. (1989). "Textbook Errors & Misconceptions in Biology: Photosynthesis". *The American Biology Teacher*. **51 (5)**: 271-274
- _____. (1990). "Textbook Errors & Misconceptions in Biology: Cell Structure". *The American Biology Teacher*. **52 (4)**: 213-217.
- _____. (1991). "Textbook Errors & Misconceptions in Biology: Cell Metabolism". *The American Biology Teacher*. **53 (6)**: 339-343
- _____. (1992a). "Textbook Errors & Misconceptions in Biology: Cell Energetics". *The American Biology Teacher*. **54 (3)**: 161-166
- _____. (1992b). "Textbook Errors and Misconceptions in Biology: Cell Physiology". *The American Biology Teacher*. **54 (4)**: 200-203.
- Tamir, P. (1985). "Content Analysis focussing on Inquiry". *Journal of Curriculum Studies*. **17 (1)**: 87-94
- Van den Berg, E. (1991). *Hasil Penelitian Miskonsepsi dan Kurikulum IPA di Indonesia. Makalah*: UKSW.
- Westbury, I. (1985). "Textbooks: An Overview" dalam Hussen, T. and Postlethweite, T. N. (Eds). *The International Encyclopedia of Education: Research and Studies*. **9**: 5233-5234.

