



Profil model mental siswa sekolah menengah atas tentang konsep sel (Senior high school students' mental models profile regarding to the cells concept)

Siti Komariah Agustina, Taufik Rahman, Yanti Hamdiyati

Departemen Pendidikan Biologi FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

*Corresponding author: tinahumaira95@gmail.com

Received: 18 February 2020 - Accepted: 29 March 2020 - Published: 31 March 2020



ABSTRACT The concept of cell is one of material that is quite complicated because it contains abstract concepts such as cell organelles and the mechanism of transport of substances. This study aims to identify the mental models of high school students about the concept of cells represented in written, oral, and picture forms. The method used is descriptive method. In this research, the method use to find mental model of senior high school students in cells subject. The students are given diagnostic test, as multiple choice, visual test, and oral test which used as students' mental model parameter. Majority grade XI students of science in senior high school have scientific model, in other words written ideas which refer to the concept with scientific understanding or have basic theory. It can be find in the result: 40% scientific for writing test, 53% scientific for oral test, and 40% scientific for drawing test. Whereas, grade XI students of science in private high school, the students have experience model which shows from their representation which based on analogy. It can be find in the result: 42% experience for writing test, 57% experience for oral test, and 42% experience for drawing test.

Keywords mental models, cell, concept, diagnostic test

ABSTRAK Konsep sel adalah salah satu materi yang cukup rumit karena mengandung konsep abstrak seperti organel sel dan mekanisme transpor zat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi model mental siswa sekolah menengah atas tentang konsep sel yang direpresentasikan dalam bentuk tulisan, lisan, dan gambar. Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif. Siswa diberi tes diagnostik model mental (TDM) yang berupa tes pilihan ganda beralasan, lalu tes gambar, dan wawancara sebagai tambahan, yang mana tes tersebut dapat dijadikan tolak ukur model mental yang dimiliki oleh siswa. Rata-rata siswa kelas XI IPA SMA negeri, teridentifikasi memiliki model ilmiah, yakni ide yang dituliskan mengacu pada konsep dengan pemahaman ilmiah atau memiliki dasar teoretis. Dibuktikan dengan perolehan persentase 40% kategori ilmiah pada TDM tertulis, 53% kategori ilmiah pada TDM lisan, dan 40% kategori ilmiah pada TDM gambar. Sedangkan, pada siswa kelas XI IPA SMA swasta teridentifikasi memiliki model pengalaman, yang mana terlihat dari penjelasan siswa lebih mengutarakan ide dengan didasarkan pada analogi dengan basis pengalaman sehari-hari. Dibuktikan dengan perolehan persentase 44% kategori pengalaman pada TDM pilihan ganda beralasan, 57% kategori pengalaman pada TDM lisan, dan 42% kategori pengalaman pada TDM gambar.

Kata kunci pra model mental, sel, konsep, tes diagnostik

PENDAHULUAN

Mempelajari bagaimana siswa belajar dan memperoleh pengetahuan selalu menarik untuk digali. Pengetahuan siswa merupakan rangkaian dari sejumlah informasi yang diperoleh siswa melalui proses belajar. Suatu informasi baru yang didapatkan oleh siswa kemudian disaring oleh suatu model mental untuk akhirnya bisa dipahami (Stains & Sevian, 2015). Model mental merupakan representasi individual terhadap suatu objek atau fenomena (Tekkaya, 2002). Model mental dapat diekspresikan melalui percakapan maupun tulisan yang dikenal dengan istilah model ekspresi, melalui perbandingan, dan melalui pengujian. Terjadi kesepakatan model metal dan model ekspresi di antara para ilmuwan sehingga melahirkan model konsensus. Proses konstruksi model konsensus merupakan dasar untuk pengembangan sains (Gilbert & Treagust, 2009). Model mental dibangun

dari persepsi, imajinasi, atau dari pemahaman wacana (Van Der Veer & Del Carmen Puerta, 2003). Ketika mempelajari ilmu pengetahuan, siswa memperoleh pengetahuan yang dalam penyajiannya menggunakan model ilmiah, dan karena itu membentuk model mental ilmiah sebagai hasil dari paparan pengajaran model tersebut (Harrison & Treagust, 2000).

Pandangan dalam perspektif lain tentang model mental juga dikemukakan oleh Ambrose & Lovett (2014) bahwa pengetahuan awal memegang peran yang sangat penting dalam pembelajaran, yang berarti bahwa pihak sekolah membutuhkan untuk menilai konten, keyakinan dan kemampuan siswa yang menyertai mereka dalam belajar dan menggunakan informasi tersebut sebagai dasar bagi pembelajaran yang baru dan juga kesempatan untuk mengintervensi pada saat isi pengetahuan tidak tepat atau belum memadai, kemampuan belum sepenuhnya berkembang, dan keyakinan yang mengganggu perilaku



belajar yang produktif. Model mental berguna untuk memberikan alasan, menjelaskan, memprediksi, menguji ide baru dan menyelesaikan suatu masalah (Wiji *et al.*, 2014).

Pada umumnya, model mental seseorang dapat diselidiki melalui interpretasi model yang mereka ungkapkan maupun penjelasan verbal. Instrumen umum yang digunakan dalam penelitian model mental meliputi: pertanyaan pilihan ganda, pertanyaan *open-ended* (dengan gambar dan deskripsi), wawancara dengan pertanyaan menyelidik (sering dilengkapi dengan gambar dan deskripsi dari orang yang diwawancarai), wawancara dengan model nyata atau gambar untuk memperoleh model pilihan mereka, wawancara dengan masalah yang disajikan, dan observasi kelas (Wang & Barrow, 2007).

Penelitian model mental dapat diterapkan dalam pembelajaran biologi karena model mental dapat menginformasikan bagaimana seseorang memahami suatu konsep, seperti konsep evolusi (Begrrow & Nehm, 2012), mikroorganisme (Hamdiyati *et al.*, 2018), genetika (Jalmo & Suwandi, 2018), dan biologi sel (Saptono *et al.*, 2017). Ketiga penelitian tersebut mengungkap mental model pada mahasiswa. Namun, penelitian yang mengungkapkan model mental siswa sekolah menengah, baik negeri maupun swasta mengenai konsep sel belum dilaporkan.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan dengan dilakukan wawancara terhadap beberapa guru mata pelajaran Biologi SMA negeri di Cimahi, mereka mengatakan bahwa konsep sel adalah salah satu materi yang cukup rumit. Hal tersebut diduga karena abstraknya materi pada sub-konsep organel sel tumbuhan dan hewan serta sub-konsep mekanisme transpor. Menurut mereka, rendahnya hasil belajar siswa tersebut disebabkan oleh faktor perbedaan daya serap dan daya retensi siswa.

Sel merupakan materi dasar bagi ilmu Biologi (Campbell *et al.*, 2008). Oleh sebab itu, sel merupakan konsep yang mendasari pemahaman siswa untuk memahami konsep-konsep biologi selanjutnya, seperti anatomi, histologi, genetika, fisiologi, dan bioteknologi. Adanya miskonsepsi dalam pikiran siswa akan menghambat proses penerimaan dan asimilasi pengetahuan-pengetahuan baru siswa mengenai konsep sel. Siswa yang mengalami miskonsepsi pada suatu konsep akan kesulitan untuk menghubungkan konsep-konsep yang telah diperoleh dengan konsep yang akan dipelajarinya (Tayubi, 2005). Oleh karena itu, perlu adanya penyelidikan mengenai sumber yang mendasari miskonsepsi, khususnya pada model mental mengenai konsep sel pada siswa.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah metode deskriptif yaitu penelitian yang tidak menggunakan perlakuan perubahan pada variabel bebas, tetapi menggambarkan suatu kondisi apa adanya dari hasil pengambilan data. Metode tersebut ditujukan untuk mengetahui profil model mental siswa SMA pada materi sel. Siswa diberi tes diagnostik model mental (TDM) yang berupa tes pilihan ganda beralasan, lalu tes gambar, dan wawancara sebagai tambahan, yang mana tes tersebut dapat dijadikan tolak ukur model mental yang dimiliki oleh siswa.

Subyek penelitian ini yaitu sebanyak 36 siswa SMA negeri yang terdiri atas 19 siswa laki-laki dan 16 siswa perempuan, serta 35 siswa SMA swasta yang terdiri atas 14 siswa laki-laki dan 22 siswa perempuan. Kedua sekolah berlokasi di kota Cimahi, Jawa Barat.

Data diperoleh dari tes diagnostik model mental sel berdasarkan hasil jawaban dan alasan siswa pada setiap butir soal serta wawancara. Kemudian, data diakumulasikan tiap soal dihitung proporsi tipe model mental tiap indikator. Untuk penyusunan instrumen tes diagnostik berupa pilihan ganda beralasan, wawancara, dan gambar, dimulai dengan menganalisis Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), yang selanjutnya diturunkan menjadi 18 indikator soal dan dikelompokkan menjadi 6 konsep esensi.

Data yang diperoleh dari jawaban siswa pada TDM pilihan ganda beralasan, menggambar sel, dan wawancara dianalisis secara deskriptif menggunakan persentase. Analisis TDM dilakukan berdasarkan cara siswa menjelaskan tentang sel beserta struktur dan fungsi sel, serta proses yang terjadi di dalam sel. Analisis jawaban siswa pada TDM pilihan ganda beralasan dan gambar serta wawancara dicocokkan dengan indikator dan kunci jawaban. Hasil dari jawaban tersebut dikategorikan pada tipe model mental, yakni intuisi, pengalaman, atau ilmiah seperti yang disajikan pada Tabel 1. Kemudian, data tersebut disajikan dalam bentuk diagram batang.

Tabel 1. Tipe model mental beserta indikator tiap jenis tes diagnostik model mental

Jenis TDM	Tipe Model Mental	Indikator
PG Beralasan	Tipe I (Intuisi) = T1	Memilih jawaban disertai ide yang dituliskan tanpa dasar konseptual yang kuat, dan bukan merupakan produk dari pengalaman
	Tipe II (Pengalaman) = T2	Memilih jawaban disertai ide yang dituliskan didasarkan pada interpretasi subjektif yang mengacu pada dasar pengalaman
	Tipe III (Ilmiah) = T3	Memilih jawaban dengan disertai ide yang dituliskan mengacu pada konsep dengan pemahaman ilmiah atau memiliki dasar teoretis
Wawancara	Tipe I (Intuisi) = W1	Menjawab dengan ide yang diungkapkan tanpa dasar konseptual yang kuat, dan bukan merupakan produk dari pengalaman
	Tipe II (Pengalaman) = W2	Menjawab dengan disertai ide yang dicurahkan didasarkan pada interpretasi subjektif yang mengacu pada dasar pengalaman
	Tipe III (Ilmiah) = W3	Menjawab dengan disertai ide yang dicurahkan mengacu pada konsep dengan pemahaman ilmiah atau memiliki dasar teoretis

Lanjutan Tabel 1

Jenis TDM	Tipe Model Mental	Indikator
Gambar	Tipe I (Intuisi) = G1	- Menggambar dengan ide yang dituangkan tanpa dasar konseptual yang kuat, dan bukan merupakan produk dari pengalaman. - Gambar tidak relevan
	Tipe II (Pengalaman) = G2	- Menggambar dengan disertai ide yang dituangkan didasarkan pada interpretasi subjektif yang mengacu pada dasar pengalaman - Gambar sebagian benar atau memiliki beberapa kekurangan
	Tipe III (Ilmiah) = G3	- Menggambar dengan disertai ide yang dituangkan mengacu pada konsep dengan pemahaman ilmiah atau memiliki dasar teoretis - Gambar benar dan lengkap

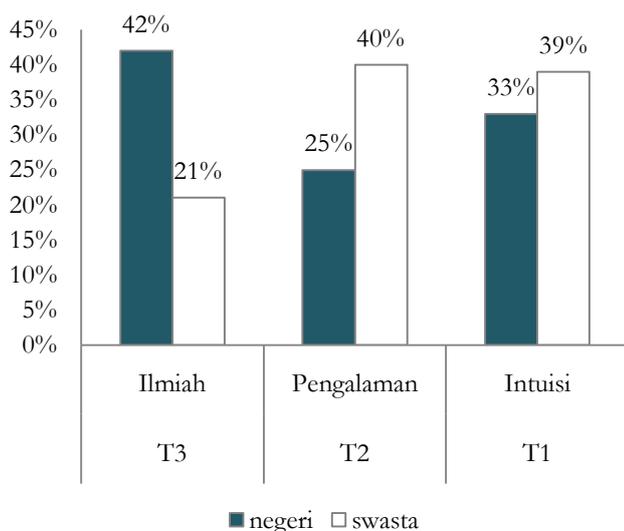
Diadaptasi dari Hamid (2016).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data tes uraian selama pembelajaran materi sel untuk mengidentifikasi model mental siswa berdasarkan tiga level representasi tentang sel.

Model mental yang diperoleh dari TDM tulisan

Model mental siswa SMA pada konsep sel yang direpresentasikan dalam bentuk tulisan pada siswa kelas XI IPA SMA negeri disajikan pada Gambar 1 dan Tabel 2.



Gambar 1. Distribusi persentase model mental siswa berdasarkan TDM tulisan

Hasil pengisian 21 soal tentang sel menggunakan pilihan ganda dan alasan pada siswa kelas XI IPA SMA negeri terlihat bahwa persentase rata-rata tipe model mental T1 sebesar 32%, T2 sebesar 25% dan T3 sebesar

42%. Hal ini menunjukkan bahwa model mental siswa Sekolah Menengah Atas pada konsep sel yang direpresentasikan dalam bentuk tulisan termasuk dalam kategori ilmiah. Model mental siswa ilmiah pada siswa kelas XI IPA SMA negeri dilihat dari ide siswa yang ilmiah atau mendekati ilmiah. Pengetahuan ilmiah adalah yang disandarkan pada pendapat para ahli. Sedangkan, siswa kelas XI IPA SMA swasta termasuk dalam kategori model mental pengalaman. Model mental siswa pengalaman pada siswa kelas XI IPA SMA swasta dilihat dari ide siswa pada analogi dengan basis pengalaman sehari-hari dengan perolehan kategori T2 40%.

Tabel 2. Model mental siswa beserta distribusi siswa dalam konsep esensi komponen kimiawi penyusun sel

Model Mental	SMA negeri		SMA swasta	
	n	%	n	%
Model Mental T1	7	21	7	20
Model Mental T2	9	26	14	39
Model Mental T3	17	45	7	21

Keterangan: n = jumlah

Data pada Tabel 2 menunjukkan bahwa model mental pada konsep esensi komponen kimiawi penyusun sel dari penelitian ini diketahui bahwa proporsi terbesar siswa pada siswa kelas XI IPA SMA negeri 45% terdistribusi pada model mental T3 (ilmiah), kemudian 29% siswa terdistribusi pada model mental T1 (Intuisi) dan 26% siswa terdistribusi pada model mental T2 (Pengalaman). Hal ini dapat memperlihatkan bahwa siswa kelas XI IPA SMA negeri lebih dominan menjawab benar dan disertai dengan ide ilmiah pada soal nomor 1 dengan alasan sel tersusun atas tiga komponen utama, yaitu zat organik, zat anorganik dan air. Zat organik terdiri atas karbohidrat, protein, lemak, asam nukleat, dan vitamin. Zat anorganik terdiri atas mineral, dan air yang merupakan senyawa yang dikandung

sel dalam jumlah terbesar (50-60% berat sel). Adapun soal nomor 3 siswa menyebutkan bahwa karbohidrat sebagai sumber tenaga, tumbuh kembang akan terhambat. Protein untuk membentuk sel-sel jaringan tubuh manusia. Lemak sebagai cadangan makanan maka penyerapan vitamin dalam tubuh akan lemah. Air sebagai pengatur metabolisme tubuh, maka kulit akan kering dan dehidrasi.

Sedangkan pada siswa kelas XI IPA SMA swasta mengenai penyebutan komponen kimiawi penyusun sel dari 36 siswa yang menjadi subjek penelitian diketahui bahwa 21% siswa terdistribusi pada model mental T3, kemudian 40% siswa terdistribusi pada model mental T1 dan 39% siswa terdistribusi pada model mental T2. Pada soal ini siswa kelas XI IPA SMA swasta lebih dominan menjawab berdasarkan pada intuisinya.

Berdasarkan jawaban yang didasarkan oleh intuisi ini. Sel memang tersusun atas zat organik, zat anorganik dan air berdasarkan pada kajian Irianto (2017), namun dapat dilihat ada beberapa siswa yang menyebutkan bahwa zat anorganik pada protoplasma yang terdiri atas vitamin dan mineral. Tentu hal ini merupakan miskonsepsi, karena sebetulnya vitamin merupakan zat organik (Syafiq & Setiarni, 2012).

Perolehan persentase tertinggi pada siswa kelas XI IPA SMA negeri yaitu pada kategori model mental T3 sebanyak 55%. Sedangkan pada siswa kelas XI IPA SMA swasta mendapat perolehan persentase yang sama pada kategori model mental T2 dan T1, yakni 47% (Tabel 3).

Tabel 3. Model mental siswa beserta distribusi siswa dalam konsep esensi sel prokariotik dan sel eukariotik

Model Mental	SMA negeri		SMA swasta	
	n	%	n	%
Model Mental T1 Sel prokariotik tidak memiliki membran plasma	4	11	17	47
Model Mental T2 Sel prokariotik tidak memiliki membran inti sel	12	34	17	47
Model Mental T3 Pada sel prokariotik, materi genetik tersebar di dalam suatu badan berupa inti yang tidak dikelilingi oleh membran. Sistem endomembran dan membran nukleus hanya dimiliki oleh sel eukariotik	19	55	2	6

Keterangan: n = jumlah

Dari ide yang dikemukakan di atas, sejumlah siswa menjawab bahwa "Sel prokariotik tidak memiliki membran inti sel", hal tersebut dapat disebabkan karena pengalaman siswa yang membaca kalimat tersebut pada buku pelajaran biologi. Namun, yang lebih tepat adalah sistem endomembran dan membran inti/nukleus, karena materi genetik yang tersebar di dalam sel prokariotik juga tidak dikelilingi oleh membran (Campbell *et al.*, 2008).

Banyak siswa kelas XI IPA SMA negeri yang menjawab benar, namun ada yang mengemukakan alasan dengan ide ilmiah yang lengkap, ada pula yang mengemukakan ide yang terekam saat pembelajaran atau

pengalaman (Tabel 4). Ditemukan pada siswa kelas XI IPA SMA negeri dengan persentase 47% pada kategori T3 dan pada siswa kelas XI IPA SMA swasta sebesar 40% pada kategori T2. Ada pula siswa yang mengemukakan ide yang kurang tepat. Menurutnya, sel hewan tidak memiliki vakuola. Padahal tidak seperti itu, ada pula sel hewan yang memiliki vakuola, namun kecil. Perbedaan yang paling terlihat antara sel hewan dan sel tumbuhan yaitu ada atau tidaknya kloroplas yang berfungsi untuk fotosintesis (Campbell *et al.*, 2008).

Tabel 4. Model mental siswa beserta distribusi siswa dalam konsep esensi struktur sel hewan dan sel tumbuhan

Model Mental	SMA negeri		SMA swasta	
	n	%	n	%
Model Mental T1 Sel hewan tidak memiliki vakuola	10	28	13	38
Model Mental T2 Yang membedakan yaitu, pada sel tumbuhan terdapat kloroplas yang memiliki pigmen hijau daun untuk proses fotosintesis, seperti yang ditunjukkan oleh angka 3.	9	25	14	40
Model Mental T3 Salah satu ciri tumbuhan yaitu memiliki kloroplas. Kloroplas yaitu plastida yang mengandung pigmen hijau. Memiliki membran rangkap, yaitu membran luar dan membran dalam dan memiliki ruang antar membran yang terletak di antara membran luar dan membran dalam, seperti yang ditunjukkan oleh angka 3.	17	47	8	22

Keterangan: n = jumlah

Sejumlah siswa tidak memberikan jawaban untuk soal ini atau hanya memilih pilihan ganda tanpa memberikan alasan yang jelas. Hal ini menunjukkan bahwa kurangnya pemahaman dalam mengaitkan struktur dan fungsi dengan aktivitas sel yang menunjang kelangsungan hidup. Dapat dilihat pada persentase kategori model mental T1 yaitu 36% untuk siswa kelas XI IPA SMA negeri dan 35% untuk siswa kelas XI IPA SMA swasta (Tabel 5). Siswa yang memberikan ide yang subjektif atau pengalaman, menjawab dengan "Enzim hidrolase yang dihasilkan oleh lisosom tidak berfungsi dengan baik, sehingga sel-sel mati tidak dapat membentuk sel-sel baru". Jelas terlihat pada kalimat ini mengandung subjektivitas dalam merepresentasikan suatu gagasan. Pada kategori ilmiah, siswa menjawab "Dengan menghasilkan enzim hidrolase, lisosom memiliki peranan untuk menghancurkan sel yang mati atau luka dan menggantikannya dengan sel yang baru (autofagi)". Dalam biologi sel, autofagi berkenaan dengan bagaimana sel-sel ternyata dapat memakan dirinya sendiri dalam rangka menghancurkan dan mendaur ulang komponen-komponennya. Autofagi adalah mekanisme pembongkaran bagian-bagian sel yang sudah tua (seperti organel-organel sel, protein, dan membran sel) yang terjadi ketika tubuh

tidak memiliki cukup energi untuk mempertahankannya. Secara alami sel dapat hancur dan mati demi memelihara kesehatan dan kesempurnaan tubuh. Misalnya, selaput jari-jari kaki dan tangan ketika masih berupa embrio akan hilang ketika embrio telah berubah menjadi janin dan janin tersebut menuju proses kelahiran (Sufyan, 2011).

Tabel 5. Model mental siswa beserta distribusi siswa dalam konsep esensi fungsi sel

Model Mental	Model Mental	SMA negeri		SMA swasta	
		n	%	n	%
Model Mental T1	(Tidak ada jawaban atau siswa tidak mengemukakan alasan)	13	36	12	35
Model Mental T2	Enzim hidrolase yang dihasilkan oleh lisosom tidak berfungsi dengan baik, sehingga sel-sel mati tidak dapat membentuk sel-sel baru.	8	22	14	40
Model Mental T3	Dengan menghasilkan enzim hidrolase, lisosom memiliki peranan untuk menghancurkan sel yang mati atau luka dan menggantikannya dengan sel yang baru (autofagi).	15	42	9	25

Keterangan: n = jumlah

Sangat banyak siswa yang menjawab berdasarkan pada intuisi yang ada di benaknya, sehingga jawaban yang dipilihnya salah (Tabel 6). Sebesar 50% kategori T1 pada siswa kelas XI IPA SMA negeri dan 49% kategori T1 pada siswa kelas XI IPA SMA swasta. Terlihat bahwa siswa mayoritas belum memahami tentang mekanisme difusi. Hanya sedikit yang dapat menjawab dengan ide ilmiah atau yang mendekati ilmiah dan sedikit pula yang menjawab berdasarkan pada pengalamannya. Semestinya siswa menjawab “sebuah gelas kimia berisi air murni kemudian diteteskan larutan warna biru pada gelas kimia tersebut. Akhirnya air di dalam gelas berubah warna menjadi biru merata”, karena adanya perbedaan gradien konsentrasi pewarna yang lebih pekat terhadap air dan difusi terjadi searah gradien konsentrasi sebagaimana pernyataan Campbell *et al.* (2008) yakni pada mekanisme difusi, pergerakan molekul zat akan tersebar merata karena merupakan suatu hasil gerak termal dan difusi terjadi menuruni gradien konsentrasi.

Model mental yang diperoleh dari TDM lisan

Melalui teknik wawancara dapat diperoleh informasi lebih rinci tentang model mental siswa, tetapi membutuhkan waktu yang lama dalam pelaksanaannya sampai didapat simpulan model mental yang dimiliki oleh siswa. Wawancara hanya dilakukan pada sebagian siswa dengan tingkatan perolehan skor yang berbeda dari hasil tes pilihan ganda beralasan dan gambar.

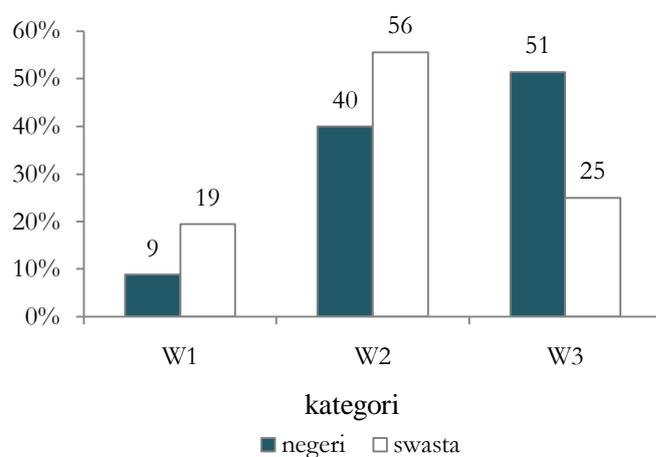
Hasil pengisian 2 soal wawancara tentang sel menggunakan lisan pada siswa kelas XI SMA negeri terlihat bahwa model W1 sebanyak 9%, model W2 sebanyak 40%, dan model 3 sebanyak 51% (Gambar 2).

Tabel 6. Model mental siswa beserta distribusi siswa dalam konsep esensi mekanisme transport

Model Mental	Model Mental	SMA negeri		SMA swasta	
		n	%	n	%
Model Mental T1	Air akan berubah menjadi biru muda dan larutan biru mengendap	18	50	17	49
Model Mental T2	Difusi terjadi searah gradien konsentrasi	6	17	11	31
Model Mental T3	Perbedaan gradien konsentrasi pewarna yang lebih pekat terhadap air, difusi terjadi searah gradien konsentrasi.	12	33	7	20

Keterangan: n = jumlah

Hal ini menunjukkan bahwa siswa kelas XI SMA negeri mayoritas dapat menjawab soal wawancara disertai ide yang diungkapkan mengacu pada konsep dengan pemahaman ilmiah atau memiliki dasar teoretis. Adapun siswa kelas XI SMA swasta terlihat bahwa model W1 sebanyak 19%, model 2 sebanyak 56%, dan model 3 sebanyak 25%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kelas XI SMA swasta mayoritas dapat menjawab soal wawancara dengan disertai ide yang diungkapkan berdasarkan pada interpretasi subjektif yang mengacu pada dasar pengalaman.



Gambar 2. Perbandingan hasil TDM lisan siswa SMA negeri dan swasta

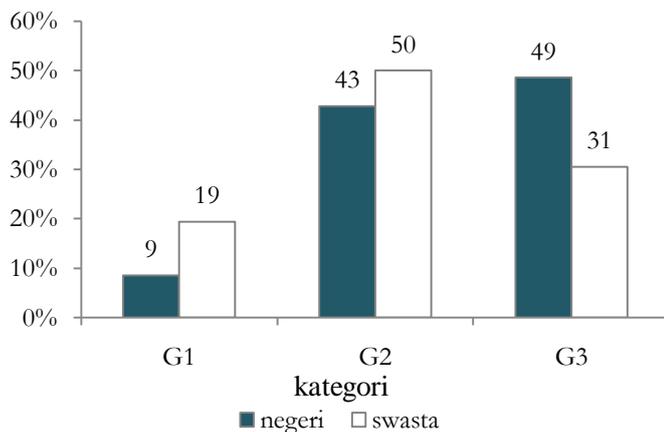
Hasil jawaban siswa kelas XI SMA negeri termasuk dalam kategori model W3 karena siswa kelas XI SMA negeri menjawab pertanyaan wawancara dengan disertai ide yang diungkapkan mengacu pada konsep dengan pemahaman ilmiah atau memiliki dasar teoretis. Hal ini terlihat dari jawaban siswa kelas XI SMA negeri sebagai berikut: Mengetahui model mental siswa dalam menjelaskan pengertian dan berbagai kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional terkecil dengan mengonfirmasi jawaban soal nomor 2. “Apa jawaban untuk soal nomor 2?” (Berdasarkan pengertiannya, sel berfungsi sebagai unit ...). Jawaban yang dipilih oleh siswa yaitu b. sel sebagai unit fungsional, unit struktural terkecil, dan unit hereditas. Kemudian siswa dimintai penjelasan atas

jawaban yang diberikan, lalu alasan yang diungkapkan oleh siswa sebagai berikut: “Sel merupakan kesatuan fungsional yang menunjukkan bahwa aktivitas yang berlangsung dalam tubuh makhluk hidup tercermin dalam aktivitas dalam sel, maka sel disebut unit fungsional. Seluruh tubuh organisme tersusun atas sel-sel, maka disebutlah unit struktural terkecil. Setelah ditemukannya gen dalam kromosom yang ada di dalam nucleus yang mewariskan sifat, maka sel disebut sebagai unit hereditas.”

Sedangkan hasil jawaban siswa kelas XI SMA swasta termasuk dalam kategori model W2 karena siswa kelas XI SMA swasta menjawab pertanyaan wawancara dengan disertai ide yang diungkapkan didasarkan pada interpretasi subjektif yang mengacu pada dasar pengalaman. Hal ini terlihat dari jawaban siswa kelas XI SMA swasta sebagai berikut: Mengetahui model mental siswa dalam menjelaskan pengertian dan berbagai kegiatan sel sebagai unit struktural dan fungsional terkecil dengan mengonfirmasi jawaban soal nomor 2. “Apa jawaban untuk soal nomor 2?” (Berdasarkan pengertiannya, sel berfungsi sebagai unit ...) Jawaban yang dipilih oleh siswa yaitu b. sel sebagai unit fungsional, unit struktural terkecil, dan unit hereditas. Kemudian siswa dimintai penjelasan atas jawaban yang diberikan, lalu alasan yang diungkapkan oleh siswa sebagai berikut: “Karena sel itu sebagai unit struktural penyusun tubuh, gitu. Lalu sebagai unit fungsional karena menjalankan fungsi masing-masing yang berbeda, dan itu terjadi di dalam sel. Sel juga sebagai unit hereditas karena memiliki sifat/pewaris sifat”.

Model mental yang diperoleh dari TDM gambar

Indikator soal TDM gambar yaitu menyajikan pemahaman tentang materi sel berupa pembuatan gambar sel hewan dan sel tumbuhan. Hasil pengerjaan 1 soal untuk menggambar sel hewan dan tumbuhan pada siswa kelas XI SMA negeri terlihat bahwa model G1 sebanyak 9%, model G2 sebanyak 43%, dan model G3 sebanyak 49% (Gambar 3). Hal ini menunjukkan siswa kelas XI SMA negeri dalam penggambaran sel hewan termasuk dalam kategori model mental G3. Adapun pada siswa kelas XI SMA swasta terlihat bahwa model G1 sebanyak 19%, model G2 sebanyak 50%, dan model G3 sebanyak 31%. Hal ini menunjukkan siswa kelas XI SMA swasta Cimahi dalam penggambaran sel hewan termasuk dalam kategori model mental G2.



Gambar 3. Perbandingan hasil TDM gambar siswa SMA negeri dan swasta

Berdasarkan jawaban pilihan ganda beralasan, siswa kelas XI SMA negeri termasuk ke dalam kategori model mental ilmiah. Model mental ilmiah pada siswa kelas XI SMA negeri dapat dilihat dari ide siswa yang ilmiah atau mendekati ilmiah. Pengetahuan ilmiah adalah yang disandarkan pada pendapat para ahli. Berdasarkan hasil TDM gambar, siswa kelas XI SMA negeri sebagian besar dikategorikan pada G3. Hal tersebut dikarenakan oleh kemampuan siswa untuk menggambarkan sel hewan dan sel tumbuhan dengan lengkap dan benar. Adapun siswa kelas XI SMA swasta, mayoritas dapat menggambar sel hewan dan sel tumbuhan dengan sebagian gambar benar dan sebagian gambar ada yang memiliki kekurangan, sehingga dapat dimasukkan pada kategori G2.

SIMPULAN

Rata-rata siswa kelas XI SMA negeri, teridentifikasi memiliki model ilmiah, yang mana siswa menjawab dengan disertai ide yang dituangkan mengacu pada konsep dengan pemahaman ilmiah atau memiliki dasar teoretis. Sedangkan model mental siswa Kelas XI SMA swasta pada pelajaran tentang sel, teridentifikasi memiliki model pengalaman, terlihat dari pemahaman siswa lebih mengutarakan ide dengan didasarkan pada analogi dengan basis pengalaman sehari-hari. Persentase pada TDM tertulis yang berupa pilihan ganda beralasan, yaitu mencapai 40% kategori T3 untuk siswa kelas XI SMA negeri. Sedangkan persentase terbesar TDM tertulis untuk siswa kelas XI SMA swasta yaitu pada kategori T2, senilai 44%. Pada TDM lisan yang merupakan wawancara bentuk konfirmasi atas tes tertulis, siswa kelas XI SMA negeri persentase terbesar yang diperoleh pada kategori W3, yaitu 53%. Lain halnya dengan siswa kelas XI SMA swasta, nilai persentase terbesar yaitu 57% W2. Sedangkan untuk TDM gambar, capaian tertinggi yang diperoleh siswa kelas XI SMA negeri yaitu 40% pada kategori G3. Berbeda dengan siswa kelas XI SMA swasta, nilai yang diperoleh yaitu 42% pada kategori G2.

REFERENSI

- Ambrose, S. A. & Lovett, M. C. (2014). Prior knowledge is more than content: Skill and beliefs also impact learning. *Applying Science of Learning in Education: Infusing Psychological Science into the Curriculum*, 2(1), 7-19.
- Begrow, E. P. & Nehm, R. H. (2012). Students' model mentals of evolutionay causation: natural selection and genetic drift. *Curriculum and Education Article*, 10(5), 429-444.
- Gilbert, J. K., & Treagust, D. (2009). Models and modeling in science education. *Multiple Representations in Chemical Education*, 4(1), 333-350.
- Campbell, N. A., Reece, B. R., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2008). *Biologi*. Jakarta: Erlangga.
- Hamdiyati, Y., Sudargo, F., Fitriani, A., & Rachmatullah, A. (2018). Changes in prospective biology teachers' mental model of virus through drawing-writing test: An application of mental model-based microbiology course. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(3), 302-311.

- Hamid, R. (2016). Model mental siswa sekolah dasar tentang listrik statis. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 21(1), 24-29.
- Harrison, A. G., & Treagust, D. F. (2000). Learning about atoms, molecules, and chemical bonds: A case study of multiple-model use in grade 11 chemistry. *Science Education*, 84(3), 352-381.
- Jalmo, T., & Suwandi, T. (2018). Biology education students' mental models on genetic concepts. *Journal of Baltic Science Education*, 17(3), 474-485.
- Stains, M., & Sevian, H. (2014). Uncovering implicit assumptions: a large -scale study on students' model mentals of diffusion. *Research Science Education*, 10(45), 807-840.
- Sufyan, A. (2011). *Biologi reproduksi*. Bandung: Refika Adiatama.
- Syafiq, A., & Setiarini, A. (2012) *Gizi dan kesehatan masyarakat*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Tayubi, Y. R. (2005). Identifikasi miskonsepsi pada konsep-konsep fisika menggunakan Certainty of Response Index (CRI). *Mimbar Pendidikan*, 3(24), 4-9.
- Tekkaya, C. (2002). Misconception as barrier to understanding biology. *Hacettepe Universiti Egitim Fakultesi Dergisi*, 23(1), 259-266.
- Van Der Veer, C. G., & Del Carmen Puerta Melguizo, M. (2003). Mental models. In J. A. Jacko & A. Sears (Eds.), *The human computer interaction handbook: Fundamentals, evolving technologies, and emerging applications* (pp. 52-80). Uitgever: Lawrence Erlbaum & Associates.
- Wang, C. Y., & Barrow, L. H. (2010). Characteristics and levels of sophistication: An analysis of chemistry students' ability to think with mental models. *Research in Science Education*, 41(1), 561-586.
- Wiji, Liliasari, Sopandi, W., & Martoprawiro, M. A. K. (2014). Profil motivasi belajar mahasiswa calon guru kimia dan korelasinya terhadap model mental. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 19(2), 233-240.

Conflict of Interest Statement: The author(s) declare that the research was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

How to Cite: Agustina, S. K., Rahman, T. & Hamdiyati, Y. (2020). Profil model mental siswa sekolah menengah atas tentang konsep sel. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 3(1), 39-45.
