

ANALISIS MISKONSEPSI MATERI SISTEM REGULASI PADA SISWA KELAS XI SMA KOTA SEMARANG

Ana Nur Farihah[✉], Krispinus Kedati Pukan, Aditya Marianti

Jurusan Biologi, FMIPA Universitas Negeri Semarang, Indonesia
Gedung D6 Lt.1 Jl Raya Sekaran Gunungpati Semarang Indonesia 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima: Oktober 2016

Disetujui: Desember 2016

Dipublikasikan: Desember 2016

Keywords:

Project

Analysis;

misconception;

regulation system topic

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui profil dan mengungkap fakta-fakta penyebab miskonsepsi pada materi sistem regulasi siswa kelas XI SMA Kota Semarang. Studi kasus dilakukan di 6 SMA Kota Semarang yang dipilih untuk mendapatkan data hasil tes identifikasi miskonsepsi materi sistem regulasi dengan metode *Certainty of Response Index* (CRI). Analisis data dilakukan secara kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi materi sistem regulasi dengan kategori sedang (47,51%). Rata-rata siswa SMA kelompok atas, tengah, dan bawah mengalami miskonsepsi yang tinggi pada konsep fungsi sistem saraf, aplikasi sistem indera, dan fungsi sistem hormon. Penyebab miskonsepsi tersebut antara lain strategi pembelajaran guru kurang bermakna bagi siswa, sumber belajar yang kurang valid, dan cara belajar yang cenderung menghafal.

Abstract

This study was aimed to know the profile and explore the root of misconception at regulation system topic of grade XI students in Semarang. Case-study was done on 6 selected High Schools in Semarang to get the misconception test result on regulation systems topic by Certainty of Response Index (CRI) methods. Data was analyzed by qualitative methods. The findings showed that student had misconception at regulation system topic on medium category (47,51%). Students on the top, middle, and below group had misconception on the concept of nervous system function, the application of five senses systems, and the function of hormonal systems. The misconceptions was caused by less meaningful learning, less valid of learning resources, and the method of study which tended to use memorizing.

© 2016 Universitas Negeri Semarang

[✉] Alamat korespondensi:

E-mail: farihah2010@gmail.com

p-ISSN 2252-6579

e-ISSN 2540-833X

PENDAHULUAN

Biologi merupakan salah satu cabang ilmu yang wajib dipelajari pada tingkat sekolah dasar maupun menengah di Indonesia karena prinsip, konsep, dan hukum biologi berperan penting dalam memecahkan permasalahan nyata dan lingkungan hidup (Kemdikbud, 2013). Pemberlakuan Ujian Nasional (UN) mengubah pola pembelajaran di sekolah yaitu siswa dimotivasi belajar agar mampu menjawab soal UN dengan cepat, sehingga pemahaman konsep seringkali terabaikan (Sutiono *et al.*, 2013). Akibatnya miskonsepsi diduga kuat banyak dialami siswa.

Miskonsepsi memiliki dampak serius bagi siswa, yakni siswa merasa benar terhadap apa yang selama ini diyakini sehingga tidak sempat dibenahi (Suparno, 2013). Kesalahan dalam memahami suatu konsep menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi juga untuk konsep pada tingkat berikutnya atau ketidakmampuan menghubungkan antar konsep. Hal inilah yang mengakibatkan terciptanya rantai kesalahan konsep yang tidak terputus (Purtadi & Sari, 2007). Prakonsepsi siswa pada dasarnya bersifat resisten terhadap perubahan, sehingga apabila prakonsepsi itu salah, miskonsepsi akan sulit dihilangkan dari siswa (Suparno, 2013). Siswa dengan minat yang rendah terhadap mata pelajaran atau materi tertentu cenderung pasif dan mengabaikan konsep baru yang disajikan meskipun berbeda dengan konsep yang selama ini diyakini (Suparno, 2013). Siswa tersebut tidak memperbaiki konsepnya sehingga miskonsepsi tetap melekat pada dirinya.

Miskonsepsi telah banyak ditemukan dalam pembelajaran sains. Miskonsepsi pada mata pelajaran biologi antara lain terkait konsep genetika (Nusantari, 2011; Roini *et al.*, 2012; Mustika *et al.*, 2014), ekskresi (Rahmawati, 2013), dan ekosistem (Kaniraras *et al.*, 2015). Miskonsepsi dimungkinkan terjadi pada konsep lain dalam pembelajaran sains.

Data hasil UN (BSNP, 2013) membuktikan bahwa 47% SMA di Kota Semarang tidak mencapai standar penguasaan

materi tingkat Kota Semarang. Dapat disimpulkan bahwa siswa tidak menguasai materi tersebut dengan baik sehingga persentase penguasaannya di bawah standar tingkat Kota Semarang. Hasil wawancara dengan beberapa guru SMA di Kota Semarang juga menunjukkan bahwa siswa kurang memahami materi yang berhubungan dengan sistem organ, termasuk sistem regulasi yang memerlukan kemampuan berpikir tinggi dan analisis kritis karena berkaitan dengan sistem-sistem lain yang terdapat di dalam tubuh. Kemampuan abstraksi dan berpikir analisis siswa SMA kelas XI semestinya sudah berkembang dengan baik (Desmita, 2009), namun siswa umumnya masih mengandalkan kemampuan menghafal dalam belajar biologi.

Berdasarkan uraian di atas, maka penelitian tentang miskonsepsi materi sistem regulasi pada siswa kelas XI SMA Kota Semarang perlu dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui profil miskonsepsi materi sistem regulasi siswa kelas XI SMA Kota Semarang.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian kualitatif berbasis kuantitatif (Muhadjir, 2007). Studi kasus dilakukan di SMA N 2, SMA N 3, SMA N 7, SMA N 12, SMA Institut Indonesia, dan SMA Kesatrian 2 Semarang untuk memperoleh data tentang miskonsepsi materi sistem regulasi pada siswa. Penelitian dilakukan pada bulan Mei s.d. September 2015. Pengumpulan data dilakukan dengan metode dokumentasi, observasi, dan tes tertulis dengan metode *Certainty of Response Index* (CRI) (Hasan *et al.*, 1999) dengan soal pilihan ganda pada 4 level keyakinan. Instrumen penelitian adalah soal tes identifikasi miskonsepsi dan pedoman wawancara. Pemeriksaan keabsahan data dilakukan dengan metode triangulasi, yaitu membandingkan hasil observasi, hasil tes identifikasi miskonsepsi, dan hasil wawancara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Melalui analisis yang telah dilakukan, dapat diketahui besarnya persentase siswa yang sudah paham, belum paham, dan mengalami miskonsepsi pada materi sistem regulasi. Sebaran tingkat pemahaman siswa pada setiap konsep dapat dilihat pada Tabel 1.

Temuan Miskonsepsi dan Faktor Penyebabnya
Kelompok Atas

Kedua SMA kelompok atas yang diteliti pada saat itu menerapkan pembelajaran yang sama, yaitu presentasi materi oleh siswa berbantu *power point*. Strategi ini diterapkan

karena guru mengawasi ujian praktikum kelas XII sehingga waktu tatap muka berkurang. Jam belajar untuk menyusun materi presentasi, sedangkan jam tatap muka untuk pemaparan materi oleh setiap kelompok.

Persentase miskonsepsi siswa SMA kelompok atas dapat digambarkan dalam bentuk grafik pada Gambar 1.

Gambar 1 menunjukkan bahwa lebih dari 50% siswa SMA kelompok atas mengalami miskonsepsi pada konsep 2 (fungsi sistem saraf), konsep 6 (aplikasi sistem indera), dan konsep 7 (fungsi sistem hormon). Miskonsepsi terendah (2,99%) terjadi pada konsep 1 (struktur sistem saraf), sedangkan miskonsepsi tertinggi (74,63%) terjadi pada konsep 7 (fungsi

Tabel 1 Sebaran Persentase Pemahaman Siswa SMA Kota Semarang pada Setiap Konsep

| No. | Konsep | Keterangan | Nomor Soal | Persentase (%) | | |
|-----------|-----------------------------------|------------|----------------|----------------|-------|-------|
| | | | | SP | M | BP |
| 1 | Struktur sistem saraf | | 1 | 79,40 | 17,03 | 5,49 |
| 2 | Fungsi sistem saraf | | 2, 5 | 7,28 | 62,77 | 28,71 |
| 3 | Mekanisme kerja sistem saraf | | 3, 4, 6 | 32,14 | 42,44 | 25,64 |
| 4 | Aplikasi sistem saraf | | 7, 8, 9 | 21,34 | 46,61 | 32,05 |
| 5 | Struktur dan fungsi sistem indera | | 13, 14, 15, 16 | 30,56 | 41,48 | 27,95 |
| 6 | Aplikasi sistem indera | | 10, 17, 18, 19 | 18,61 | 53,78 | 27,61 |
| 7 | Fungsi sistem hormon | | 21 | 7,97 | 73,63 | 18,41 |
| 8 | Mekanisme kerja sistem hormon | | 20 | 6,04 | 48,90 | 45,05 |
| 9 | Aplikasi sistem hormon | | 23 | 21,43 | 39,56 | 39,01 |
| 10 | Homeostasis | | 22, 24, 25 | 15,20 | 44,87 | 39,93 |
| 11 | Aplikasi sistem koordinasi | | 11, 12 | 11,13 | 51,79 | 37,09 |
| Rata-rata | | | | 22,83 | 47,51 | 29,72 |

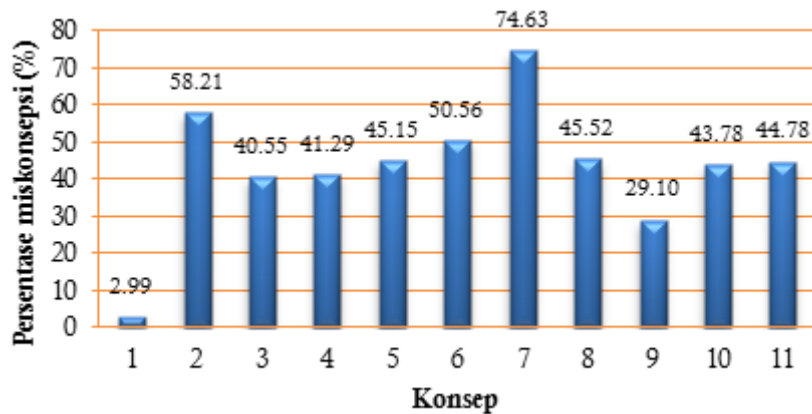
Keterangan:

SP: sudah paham

M: miskonsepsi

BP: belum paham

Berdasarkan Tabel 1, persentase rata-rata miskonsepsi siswa SMA pada materi sistem regulasi sebesar 47,51%.

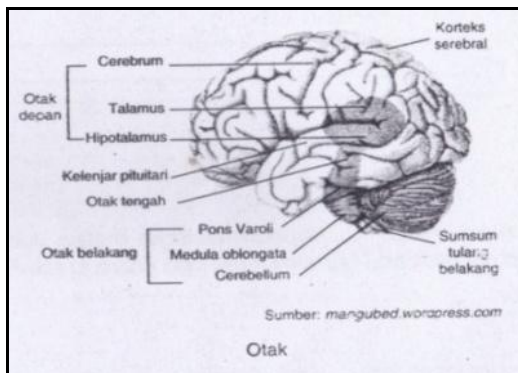


Gambar 1 Persentase Miskonsepsi Siswa pada SMA Kelompok Atas

sistem hormon).

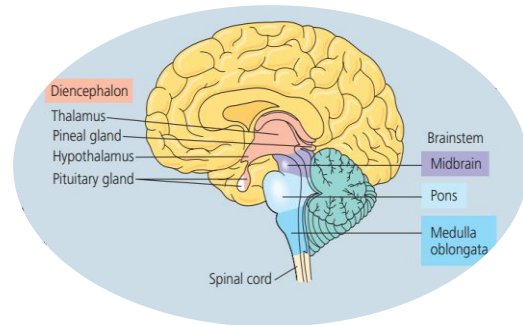
Berdasarkan observasi pembelajaran materi sistem regulasi yang dilakukan di SMA kelompok atas, diduga kuat strategi atau metode pembelajaran dapat menyebabkan miskonsepsi. Pendapat ini didukung oleh Murni (2013) yang menyatakan bahwa metode mengajar yang digunakan guru dapat menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi. Strategi pembelajaran yang diterapkan pada SMA kelompok atas menyebabkan siswa hanya terfokus untuk mempelajari sub materi yang harus dipresentasikan oleh kelompoknya, sedangkan sub materi lain hanya dipelajari sekilas, yaitu saat memperhatikan presentasi kelompok lain. Kelompok siswa yang mempresentasikan sub materi tertentu memiliki pemahaman yang lebih mendalam pada konsep tersebut namun lemah pada pemahaman konsep lain. Fakta ini sesuai dengan pendapat Suparno (2013) bahwa seseorang memerlukan waktu dan konsentrasi penuh untuk membangun pengetahuan secara lengkap. Kurangnya konsentrasi dalam mempelajari sub materi tertentu menyebabkan kurang sempurnanya pemahaman dan berpotensi menyebabkan miskonsepsi.

Faktor lain yang berpotensi menyebabkan miskonsepsi adalah gambar yang kurang representatif pada sumber belajar siswa, misalnya gambar berikut.



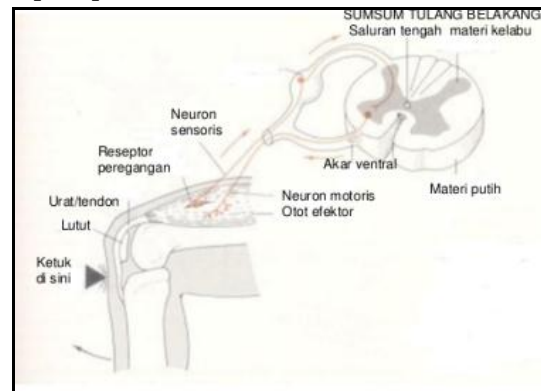
Gambar 2 Gambar Otak pada LKS (Tim MGMP Biologi SMA, 2014)

Gambar tersebut kurang representatif untuk menunjukkan letak hipotalamus dan talamus. Letak hipotalamus dan talamus lebih jelas jika disajikan gambar otak sebagai berikut.



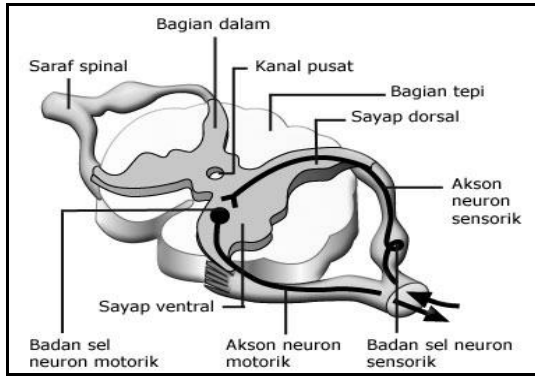
Gambar 3 Otak (Campbell *et al.*, 2011)

Persoalan lain yang ditemukan pada sumber belajar siswa berdasarkan hasil observasi adalah kualitas gambar yang kurang tajam sehingga dapat membingungkan siswa dan berpotensi menimbulkan miskonsepsi. Hal ini didukung dengan pendapat Suparno (2013). Gambar tersebut misalnya bersumber dari blog seperti pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4 Reflek Sentakan Lutut (Sumber: <https://biologi-indonesia.blogspot.co.id/2015/03/penjelasan-mengenai-sistem-syaraf.html>)

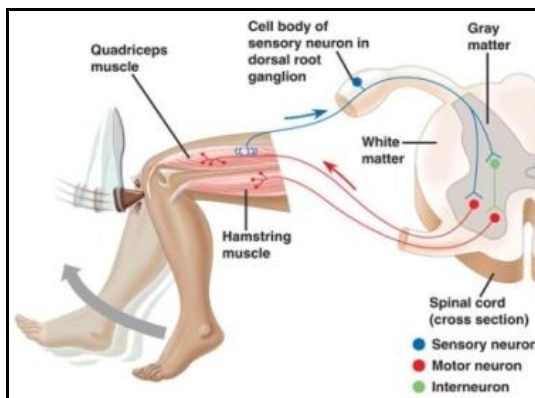
Bagian irisan melintang sumsum tulang belakang yang terdapat pada gambar tersebut terwakili oleh gambar pada LKS seperti pada Gambar 5.



Gambar 5 Irisan Melintang Sumsum Tulang Belakang (Damayanti *et al.*, 2014)

Gambar tersebut dapat menjelaskan mekanisme kerja gerak reflek spinal karena hanya neuron sensoris dan motoris yang memperantarai kerja reflek yang sesungguhnya (Campbell *et al.*, 2011), namun gambar tersebut kurang lengkap bila digunakan untuk menjelaskan mekanisme kerja reflek *patella* karena pada reflek *patella* interneuron di sumsum tulang belakang yang menghubungkan neuron sensoris dari *kuadrisep* dengan neuron motorik yang mengirimkan sinyal ke otot *fleksor* juga terlibat (Campbell *et al.*, 2011).

Sumber belajar siswa seharusnya memiliki tingkat kejelasan atau ketajaman gambar yang baik dan tepat konsep (Sia *et al.*, 2012) sehingga dapat dibaca dan dipahami siswa secara benar dan utuh. Berikut adalah gambar yang jelas, lengkap, dan mengandung konsep yang benar (Campbell *et al.*, 2011).



Gambar 6 Susunan Neuron yang Terlibat dalam Gerak Reflek Patella (Campbell *et al.*, 2011)

Faktor lain yang menjadi penyebab miskonsepsi siswa pada konsep fungsi adalah *reasoning* atau penalaran siswa yang tidak lengkap atau salah (Chabalengula *et al.*, 2012; Suparno, 2013), misalnya pada fungsi hormon. Hal ini dibuktikan dengan hasil analisis data yang menunjukkan bahwa mayoritas siswa mengalami miskonsepsi fungsi hormon. Fungsi hormon glukagon yang siswa ketahui dari penjelasan guru maupun sumber belajar yaitu mengubah glikogen menjadi glukosa. Redaksi kalimat tersebut dapat menimbulkan miskonsepsi pada siswa, bahwa yang mengubah glukosa menjadi glikogen adalah hormon, bukan kelenjar atau organ. Siswa melupakan informasi bahwa hormon hanya membawa sinyal kimiawi menuju sel target (Campbell *et al.*, 2004) dan sel target bekerja sesuai stimulus yang diterima. Glukagon hanya membawa sinyal kimiawi ke hati sehingga enzim yang terlibat dalam mekanisme glikogenolisis bekerja. Redaksi kalimat yang digunakan guru maupun sumber belajar pada konsep tertentu (misalnya konsep fungsi sistem hormon sebagaimana dijelaskan sebelumnya) dapat menimbulkan miskonsepsi apabila salah dimengerti oleh siswa. Hal ini didukung oleh pendapat Sia *et al.* (2012) bahwa penyusunan sumber belajar maupun pengajaran oleh guru harus memperhatikan bahasa atau redaksi kalimat karena dapat menimbulkan miskonsepsi pada siswa jika salah dimengerti.

Pembelajaran yang diterapkan di SMA kelompok atas menyebabkan tidak semua konsep dipahami siswa secara utuh karena hanya mendalami konsep yang harus dipresentasikan. Pemahaman konsep siswa yang tidak utuh dan tidak kuat menyebabkan kurangnya kemampuan penalaran siswa saat menghadapi pertanyaan aplikatif yang berisi kombinasi antara konsep struktur, fungsi, dan mekanisme kerja. Akibatnya siswa mengalami miskonsepsi. Pendapat ini didukung dengan pernyataan Suparno (2013) bahwa siswa yang hanya menangkap sebagian materi memiliki pemahaman yang tidak utuh terhadap materi tersebut, sehingga dapat mengalami miskonsepsi. Selain itu, alokasi waktu kurang

mencukupi bagi siswa untuk mengungkap lebih dalam persoalan-persoalan aplikatif.

Kelompok Tengah

Kedua SMA kelompok tengah yang diteliti menerapkan metode pembelajaran ceramah berbantu *power point* yang dipresentasikan oleh guru. Guru mempresentasikan materi sekaligus sesekali mengajak siswa berdiskusi agar siswa ikut berperan aktif dalam pembelajaran. Persentase miskonsepsi siswa SMA kelompok tengah dapat digambarkan seperti pada Gambar 7.

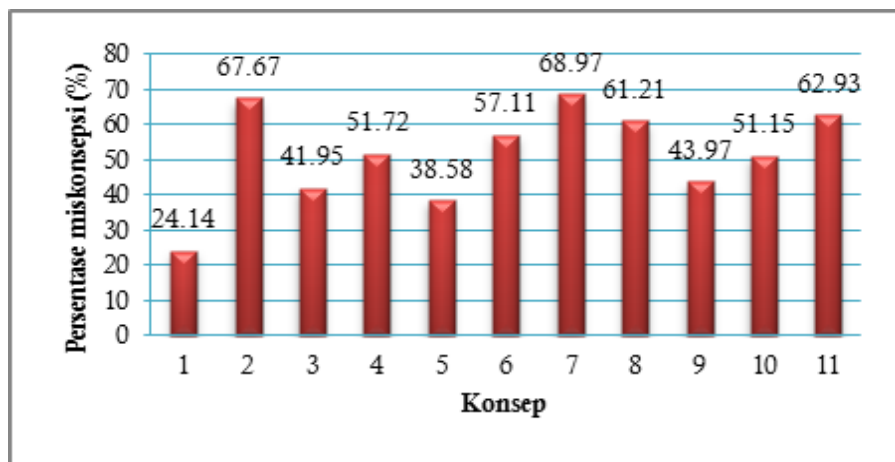
Gambar 7 menunjukkan bahwa lebih dari 50% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep 2 (fungsi sistem saraf), konsep 4 (aplikasi sistem saraf), konsep 6 (aplikasi sistem indera), konsep 7 (fungsi sistem hormon), konsep 8 (mekanisme kerja sistem hormon), konsep 10 (homeostasis), dan konsep 11 (aplikasi sistem koordinasi). Miskonsepsi terendah (24,14%) terjadi pada konsep 1 (struktur sistem saraf), sedangkan miskonsepsi tertinggi (68,97%) terjadi pada konsep 7 (fungsi sistem hormon).

Siswa kelompok tengah pada awal pembelajaran menaruh perhatian yang baik dan fokus terhadap materi yang disampaikan guru. Ketertarikan mayoritas siswa semakin lama semakin berkurang, baik dalam memperhatikan materi, diskusi, maupun bertanya. Hal ini menyebabkan konsep tidak ditangkap siswa

dengan baik dan berpotensi menimbulkan miskonsepsi. Pendapat ini sesuai dengan pernyataan Suparno (2013) bahwa siswa yang cenderung tidak memperhatikan materi secara penuh akan lebih mudah salah menangkap dan membentuk miskonsepsi.

Berdasarkan keterangan siswa SMA kelompok tengah, pembelajaran materi sistem regulasi khususnya konsep mekanisme kerja tidak menggunakan multimedia berupa gambar animasi atau video animasi sehingga siswa hanya membayangkan mekanisme/proses sambil melihat gambar. Hal ini diduga menjadi penyebab tingginya miskonsepsi mekanisme kerja pada siswa SMA kelompok tengah. Imajinasi siswa dalam membayangkan proses yang terjadi dalam tubuh manusia berbeda-beda sehingga menimbulkan perbedaan penafsiran tentang mekanisme yang benar. Hal ini sesuai dengan pendapat Onansaya (2004) bahwa media audio-visual sangat efektif untuk menunjukkan suatu konsep simulasi/proses, sehingga ketiadaan wahana/media untuk menyamakan persepsi tentang konsep proses yang benar atau untuk mengecek konsep yang dipahaminya benar atau salah menyebabkan terjadinya miskonsepsi siswa.

Persentase miskonsepsi pada siswa SMA kelompok tengah lebih tinggi daripada siswa SMA kelompok bawah. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh strategi pembelajaran yang diterapkan di kelas. Berdasarkan hasil observasi



Gambar 7 Persentase Miskonsepsi Siswa pada SMA Kelompok Tengah

pembelajaran yang diterapkan di SMA kelompok bawah lebih bermakna bagi siswa sehingga persentase siswa yang mengalami miskonsepsi lebih kecil dibandingkan dengan kelompok tengah. Hal ini sejalan dengan teori *Dale's Cone of Experience* (Dale, 1969) bahwa retensi suatu materi yang dipelajari siswa dengan cara terlibat secara aktif dalam suatu diskusi, menuliskan dan menyampaikan lebih baik dibandingkan dengan hanya membaca, mendengar, maupun melihat gambar.

Kemampuan siswa SMA kelompok tengah cenderung kurang dalam penguasaan materi aplikasi, namun kepercayaan diri siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri cenderung tinggi sehingga miskonsepsinya tinggi, bahkan melebihi persentase miskonsepsi siswa SMA kelompok bawah. Hal ini sejalan dengan temuan Damaiyanti *et al.* (2015). Kemungkinan lain adalah desain pembelajaran yang diterapkan guru SMA kelompok tengah kurang menarik bagi siswa, sehingga siswa kurang berminat untuk memperdalam pengetahuannya hingga ke persoalan aplikatif.

Kelompok Bawah

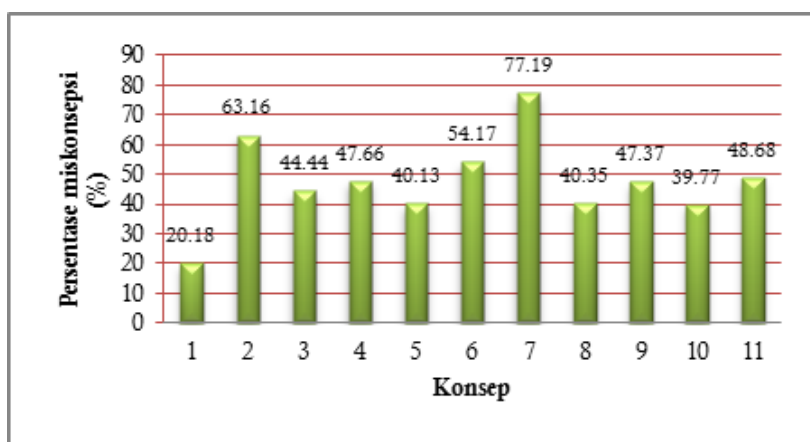
SMA kelompok bawah yang diteliti menerapkan variasi strategi pembelajaran. Guru selalu meminta siswa mempersiapkan materi untuk pertemuan selanjutnya karena di awal pembelajaran guru mengungkap prakonsepsi siswa dengan cara mengajukan pertanyaan kepada siswa secara acak. Konsep

struktur dan fungsi diajarkan oleh guru dengan menampilkan gambar, kemudian siswa diminta menunjukkan bagian tertentu, menamai bagian tersebut, dan menyebutkan fungsinya. Cara ini cukup baik untuk menanamkan kebiasaan agar siswa mempersiapkan materi untuk membangun konsep awal sebelum mempelajarinya lebih lanjut di kelas. Hal ini sesuai pernyataan Chabalengula *et al.* (2012) bahwa penting bagi guru untuk mengidentifikasi prakonsepsi siswa sebelum memulai pembelajaran. Diskusi kelompok dan presentasi hasil diskusi selanjutnya dilakukan untuk ditanggapi oleh kelompok lain sehingga terjadi diskusi kelas yang aktif.

Persentase miskonsepsi siswa SMA kelompok bawah dapat digambarkan dalam bentuk grafik pada Gambar 8.

Gambar 8 menunjukkan bahwa lebih dari 50% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep 2 (fungsi sistem saraf), konsep 6 (aplikasi sistem indera), dan konsep 7 (fungsi sistem hormon). Miskonsepsi terendah (20,18%) terjadi pada konsep 1 (struktur sistem saraf), sedangkan miskonsepsi tertinggi (77,19%) terjadi pada konsep 7 (fungsi sistem hormon).

Tingginya miskonsepsi fungsi yang dialami siswa SMA kelompok bawah disebabkan oleh *reasoning* atau penalaran siswa yang tidak lengkap atau salah, sebagaimana terjadi pada siswa SMA kelompok atas. Pembelajaran yang diterapkan di SMA



Gambar 8 Persentase Miskonsepsi Siswa pada SMA Kelompok Bawah

kelompok bawah menuntut siswa untuk mengetahui struktur, fungsi, dan mekanisme kerja pada materi sistem regulasi. Siswa mengantisipasi tuntutan ini dengan membaca buku sumber dan menghafalkan konsep-konsep yang terdapat di dalamnya sekalipun belum memahaminya. Cara belajar seperti ini berpotensi membentuk miskonsepsi. Pendapat ini sesuai pernyataan Suparno (2013) bahwa siswa yang hanya menangkap sebagian isi materi buku teks atau bahkan tidak mengerti sama sekali menyebabkan pemahaman siswa terhadap materi tersebut tidak utuh dan dapat menimbulkan miskonsepsi.

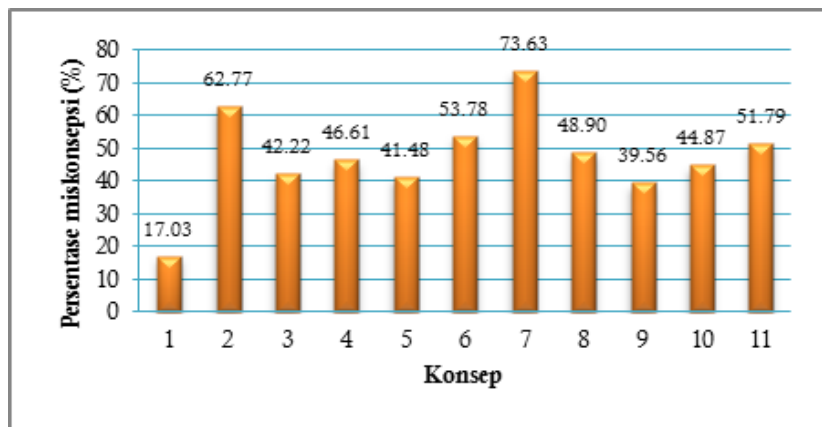
Miskonsepsi siswa terkait konsep aplikasi secara umum disebabkan oleh kurangnya kemampuan penalaran siswa, terlebih lagi konsep-konsep yang mendasari soal tersebut seperti struktur, fungsi, dan mekanisme kerja, tidak dipahami siswa secara sempurna. Hal ini sesuai pernyataan Suparno (2013) bahwa siswa yang memperoleh data atau informasi secara tidak lengkap menyebabkan kesalahan penarikan kesimpulan sehingga menyebabkan timbulnya miskonsepsi. Kesempatan siswa untuk mengembangkan konsep aplikasi cenderung kurang, karena proses pembelajaran maupun soal-soal evaluasi yang diberikan oleh guru kepada siswa tidak mencakup persoalan yang bersifat aplikatif. Berdasarkan hasil observasi, soal-soal tes yang diberikan guru kepada siswa (soal ulangan harian, ulangan tengah semester, maupun ulangan akhir semester) belum tergolong soal

kategori tingkat tinggi. Berdasarkan Taksonomi Bloom (Huit, 2011) soal-soal yang diberikan guru termasuk C1-C3. Soal-soal tersebut lebih banyak menuntut siswa untuk mengingat dan memahami konsep, belum sampai ke analisis persoalan maupun aplikasi konsep. Hal ini menyebabkan cara berpikir siswa belum berkembang secara optimal. Siswa perlu dilatih dan dibiasakan mengerjakan soal-soal yang termasuk kategori cara berpikir tingkat tinggi.

Berdasarkan hasil analisis data miskonsepsi materi sistem regulasi pada siswa SMA kelompok atas, tengah, dan bawah, maka persentase miskonsepsi siswa pada tiap konsep secara umum dapat digambarkan dalam bentuk grafik pada Gambar 9.

Gambar 9 menunjukkan bahwa lebih dari 50% siswa mengalami miskonsepsi pada konsep 2 (fungsi sistem saraf), konsep 6 (aplikasi sistem indera), konsep 7 (fungsi sistem hormon), dan konsep 11 (aplikasi sistem koordinasi). Miskonsepsi terendah (17,03%) terjadi pada konsep 1 (struktur sistem saraf), sedangkan miskonsepsi tertinggi (73,63%) terjadi pada konsep 7 (fungsi sistem hormon).

Mayoritas siswa SMA mengalami masalah yang sama dalam hal miskonsepsi, yaitu pada konsep fungsi sistem saraf, fungsi sistem hormon, dan aplikasi sistem indera. Hal ini kemungkinan besar disebabkan oleh kesamaan LKS atau model pembelajaran kurang menumbuhkan motivasi belajar siswa sehingga pemahaman siswa terhadap materi sistem regulasi kurang optimal.



Gambar 9 Persentase Miskonsepsi Siswa pada Tiap Konsep

Solusi Mengatasi Miskonsepsi

Miskonsepsi Struktur dan Fungsi

Temuan miskonsepsi struktur dan fungsi pada penelitian ini didukung oleh temuan Damaiyanti *et al.* (2015) yaitu miskonsepsi struktur dan fungsi hipotalamus dan retina mata. Rurua (2012) menemukan miskonsepsi fungsi akson dan neuron sensorik. Miskonsepsi lain juga ditemukan oleh Chaniarosi (2014) yaitu miskonsepsi struktur dan fungsi organ pencernaan dan pernapasan manusia.

Guru dapat meminimalisasi atau menghindarkan siswa dari miskonsepsi struktur dan fungsi antara lain dengan pengamatan menggunakan alat peraga (misalnya torso atau gambar yang representatif) sehingga siswa dapat memahami struktur dengan baik dan jelas (Susilawati *et al.*, 2014). Sumber-sumber gambar yang menjadi acuan siswa untuk mempelajari struktur dan fungsi sistem saraf dan sistem indera harus jelas dan secara konseptual benar sehingga menghindarkan siswa dari miskonsepsi (Suparno, 2013). Siswa harus banyak mengulang pelajaran secara mandiri agar ingatan tentang materi tersebut bertahan di memori jangka panjang. Pembelajaran yang bermakna membantu siswa mempertahankan konsep yang dipelajari dalam memori jangka panjang.

Miskonsepsi Mekanisme Kerja

Temuan miskonsepsi proses/mekanisme pada penelitian ini sejalan dengan temuan Rurua (2012) yaitu miskonsepsi cara kerja saraf simpatik. Yuliana *et al.* (2013) menemukan miskonsepsi mekanisme pada materi sistem respirasi manusia. Penelitian sejenis juga dilakukan oleh Murni (2013) dan menemukan miskonsepsi mekanisme sintesis protein.

Solusi yang dapat dilakukan oleh guru untuk mencegah dan mengatasi terjadinya miskonsepsi terkait mekanisme atau proses yang terjadi di dalam tubuh manusia adalah memulai pembelajaran dengan hal/fenomena konkret yang dialami sehari-hari oleh siswa baru beranjak ke pengetahuan teoritisnya (Petrina, 2007). Guru dapat memperjelas gambaran mekanisme yang terjadi di dalam

tubuh dengan menampilkan gambar animasi/video yang sesuai (Adisendjaja & Romlah, 2007). Jacobsen *et al.* (2009) memaparkan bahwa pembelajaran dengan mengoptimalkan penggunaan teknologi informasi dan komunikasi dapat menciptakan suasana pembelajaran yang lebih bervariasi dengan tetap memusatkan pembelajaran pada siswa. Kegiatan simulasi dan praktikum dapat diterapkan untuk menghadirkan pembelajaran yang bermakna bagi siswa sehingga konsep yang dipelajari dapat tertanam kuat dan bertahan lama di memori siswa.

Miskonsepsi Aplikasi

Temuan miskonsepsi aplikasi pada penelitian ini sejalan dengan penelitian Murni (2013) yang menemukan miskonsepsi pada subkonsep pengendalian ekspresi gen. Chaniarosi (2014) juga menemukan miskonsepsi aplikasi pada sistem reproduksi manusia. Penanganan miskonsepsi terkait aplikasi dapat dilakukan guru, antara lain dengan cara menggunakan soal evaluasi berbentuk esai sehingga siswa dapat mengungkapkan hal yang diketahuinya terkait jawaban soal tersebut secara bebas (Suparno, 2013). Berdasarkan jawaban siswa, guru dapat mengetahui siswa sudah memahami konsep dengan tepat atau mengalami miskonsepsi. Strategi lain dapat dilakukan guru dengan mengajukan pertanyaan beruntun dan bertingkat selama pembelajaran berlangsung. Pertanyaan tingkat tinggi dan pertanyaan terbuka dapat melatih kemampuan berpikir sekaligus melibatkan peran aktif siswa (Jacobsen *et al.*, 2009). Cara ini secara klasikal dapat membantu siswa mengubah konsepnya yang masih keliru jika semua siswa aktif terlibat (Suparno, 2013). Cakupan materi sistem koordinasi cukup luas dan siswa membutuhkan waktu lebih untuk penguasaan materi sehingga alokasi waktu harus diperhatikan. Siswa memerlukan bimbingan guru terkait materi aplikasi untuk memastikan alur berpikir dan pemahamannya sesuai dengan teori yang benar sehingga tidak mengalami miskonsepsi.

Salah satu solusi yang secara umum dapat meminimalisasi miskonsepsi adalah penerapan pembelajaran berbasis *multiple-intelligences* atau intelegensi ganda (Suparno, 2013). Hal ini dilakukan karena masing-masing siswa dalam sebuah kelas memiliki intelegensi menonjol yang berbeda-beda, sehingga perlu variasi metode dan model pembelajaran.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis miskonsepsi materi sistem regulasi pada siswa kelas XI SMA Kota Semarang, maka disimpulkan siswa kelas XI SMA Kota Semarang mengalami miskonsepsi materi sistem regulasi dengan kategori sedang. Rata-rata siswa SMA kelompok atas, tengah, dan bawah mengalami miskonsepsi yang tinggi pada konsep yang sama yaitu fungsi sistem saraf, aplikasi sistem indera, dan fungsi sistem hormon.

DAFTAR PUSTAKA

- Adisendjaja, Y.H. & Romlah, O. 2007. Identifikasi Kesalahan dan Miskonsepsi Buku Teks Biologi SMU. *Makalah Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Biologi UPI*. Jakarta: UPI.
- Badan Standar Nasional Pendidikan [BSNP]. 2013. *Laporan Hasil Ujian Nasional SMA/MA Tahun Pelajaran 2012-2013*. Jakarta: BSNP.
- Campbell, N.A., J.B. Reece., & M.L. Cain. 2004. *Biologi* (5th ed.). Jakarta: Erlangga.
- Campbell, N.A., J.B. Reece., & M.L. Cain. 2011. *Biology* (9th ed.). San Francisco: Pearson Education, Inc.
- Chabalengula, V.M., M. Sanders, & F. Mumba. 2012. Diagnosing students' understanding of energy and its related concept in biological context. *International Journal of Science and Mathematics Education*, vol. 10 pp 241-266.
- Chaniarosi, L.F. 2014. Identifikasi Miskonsepsi Guru Biologi SMA Kelas XI IPA pada Konsep Sistem Regulasi Manusia. *Jurnal EduBio Tropika* vol. 2 (2): 187-191.
- Dale, E. 1969. *Audio Visual Method in Teaching* (3rd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston Inc.
- Damaiyanti, R., R. Sumarmin, & Farida. 2014. Deskripsi Konsepsi Siswa pada Proses Pembelajaran Materi Sistem Regulasi Kelas XI IPA SMA Adabiah 1 Padang. *Kolabiratif* vol.2 (1): 31-41.
- Damayanti, C., C. Kirana, H. Rosyidah, I.R. Pramudyanti, P. Hastuti, & U.T. Haryanto. 2014. *LKS Biologi XI B*. Klaten: CV. Viva Pakarindo.
- Desmita. 2009. *Psikologi Perkembangan*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Hasan,S., D. Bagayoko, & E.L. Kelley, 1999. Misconceptions and The Certainty of Response Index (CRI). *Phys. Educ. Vol. 34*(5), pp. 294-299.
- Huitt, W.G. 2011. Bloom et al.'s taxonomy of the cognitive domain. *Educational Psychology Interactive*. Valdosta: Valdosta State University.
- Jacobsen, D.A., P. Eggen, & D. Kauchak. 2009. *Methods for Teaching: Metode-metode Pengajaran Meningkatkan Belajar Siswa TK-SMA*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Kaniraras, D.A., P. Karyanto, Nurmiyati, & L. Kusumawati. 2015. Penerapan *E-module* Berbasis *Problem-Based Learning* untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Mengurangi Miskonsepsi pada Materi Ekosistem Siswa Kelas X Sains 1 SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Pelajaran 2014/2015. *Makalah Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015*. Surakarta: Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta.
- Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan [Kemdikbud]. 2013. *Kompetensi Dasar Sekolah Menengah Atas (SMA)/Madrasah Aliyah (MA) Kurikulum 2013*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Muhadjir, N. 2007. *Metodologi Keilmuan: Paradigma Kualitati, Kuantitatif, dan Mixed*. Yogyakarta: Rake Sarasin.
- Murni, D. 2013. Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa pada Konsep Substansi Genetika Menggunakan *Certainty of Response Index* (CRI). *Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung*. Lampung: Unila.
- Mustika, A.A., Y. Hala, & A.F. Arsal. 2014. Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Biologi Universitas Negeri Makassar pada Konsep Genetika dengan Metode CRI. *Jurnal Sainsmat* vol. 3 (2): 122-129.

- Nusantari, E. 2011. Analisis dan penyebab Miskonsepsi pada Materi Genetika Buku SMA Kelas XII. *Bioedukasi* vol. 4 (2): 72-85.
- Onansaya. 2004. Selection and Utilization of Instructional Media for Effective Practice Teaching. *Institute Journal of Studies in Education* vol. 2 (1):127-133.
- Petrina, S. 2007. *Advanced Teaching Methods for the Technology Classroom*. Columbia: UBC.
- Purtadi, S. & Sari, R.L.P.. 2007. Analisis Miskonsepsi Konsep Laju dan Kesetimbangan Kimia pada Siswa SMA. *Makalah Semnas MIPA*. Yogyakarta: Jurusan Pendidikan Kimia FMIPA-UNY.
- Rahmawati, Y., B.A. Prayitno, & M. Indrowati. 2013. Studi Komparasi Tingkat Miskonsepsi Siswa pada Pembelajaran Biologi melalui Model Pembelajaran Konstruktivisme Tipe Novick dan Konstruktivis-Kolaboratif. *Makalah Semnas X Biologi FKIP UNS*. Surakarta: Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta.
- Roini, C., Suparman, & Z. Ahmad. 2012. Analisis Kesalahan Konsep Genetika pada Soal Uji Kompetensi Sertifikasi Guru dalam Jabatan Tahun 2012. *Makalah Semnas XI Pendidikan Biologi FKIP UNS*. Surakarta: UNS.
- Rurua, S.F. 2012. Identifikasi Miskonsepsi pada Sistem Regulasi Manusia dan Faktor-faktor Penyebabnya di SMA Negeri 2 Poso Kota Selatan. *Jurnal Kependidikan* vol. 5 (1): 47-55.
- Sia, D.T., Treagust, D.F. & Chandrasegaran, A.L.. 2012. High School Students' Proficiency and Confidence Levels in Displaying Their Understanding of Basic Electrolysis Concept. *International Journal of Science and Mathematics Education*, vol. 10 pp 241-266.
- Suparno, P. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Susilawati, L., D.I. Pramesti, Fatmawati, & U. Hasanah. 2014. Pemanfaatan Media Rangka Aves dalam Pembelajaran Biologi untuk Siswa Kelas XI IPA MA Ali Maksum pada Submateri Pokok Rangka. *Makalah Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS*. Surakarta: Universitas Negeri Sebelas Maret Surakarta.
- Sutiono, A., Sihaloho, M., & Duengo, S. 2013. Identifikasi Kesalahan Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Gorontalo pada Materi Laju Reaksi. *KIM Fakultas MIPA* vol. 1 (1): 1-14.
- Tim MGMP Biologi SMA. 2014. *Buku Pendamping Pembelajaran Siswa SMA Biologi Kelas XI Semester 2*. Semarang: MGMP Biologi Kota Semarang.
- Yuliana, R.,P. Karyanto, & Marjono. 2013. Pengaruh Pemanfaatan *Concept Map* dalam Model Konstruktivisme Tipe *Novick* terhadap Miskonsepsi pada Konsep Sistem Pernapasan Manusia. *Bio-Pedagogi* vol. 2 (2): 45-57.