

Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Sistem Saraf Menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test*

Analysis of Students' Misconceptions on the Nervous System Materials Using the Four-Tier Diagnostic Test

Tezar Rivaldo Pakpahan^{1*}, Diana Hernawati¹, Ryan Ardiansyah¹

¹Jurusan Pendidikan Biologi, Universitas Siliwangi, Jalan Siliwangi No 24, Tasikmalaya, Indonesia, 46115

* Email Korespondensi: tzrivaldo@gmail.com

doi: <http://dx.doi.org/10.29405/j.bes/4127-364844>

Received: 29 Maret 2020 | Accepted: 16 Mei 2020 | Published: 30 Juni 2020



Abstrak

Background: Biologi memiliki beberapa konten materi yang erat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Selayaknya materi Biologi dapat dipahami dan diterapkan dengan baik oleh peserta didik. Namun banyak peserta didik yang kesulitan memahami suatu konsep bahkan mengalami miskonsepsi. Miskonsepsi merupakan suatu kesalahpahaman yang bila tidak didiagnosis akan menyebabkan rantai kesalahpahaman yang berkepanjangan. **Metode:** Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan rancangan analisis deskriptif yang bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi peserta didik pada materi sistem saraf. Sumber data penelitian adalah kelas XI MIPA-1 SMAN 2 Tasikmalaya yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Instrumen yang digunakan berupa tes diagnostik *Four-tier test* dan Wawancara untuk menganalisis miskonsepsi peserta didik. **Hasil:** Penelitian terhadap 35 orang subyek menunjukkan persentase miskonsepsi peserta didik sebesar 8,1% dengan kategori rendah. Adapun sumber miskonsepsi terdiri dari guru, siswa, buku dan bimbingan. Sumber miskonsepsi yang memiliki kontribusi paling besar adalah peserta didik dengan persentase 68,6% yang disebabkan oleh pemikiran asosiatif siswa, reasoning yang salah dan minat belajar yang rendah. **Kesimpulan:** Miskonsepsi peserta didik pada materi sistem saraf di kelas XI-MIPA1 SMAN 2 Tasikmalaya tergolong rendah dan sumber miskonsepsi terbesar adalah peserta didik itu sendiri. Dengan demikian agar peserta didik dapat menghindari miskonsepsi pada pembelajaran, maka peserta didik perlu mengomunikasikan pemahamannya dengan guru, memilih buku yang kredibel, dan menghindari bimbingan yang memiliki tutor tidak sesuai kualifikasi.

Kata kunci: *Four-tier Diagnostic Test*; Miskonsepsi; Sistem Saraf

Abstract

Background: Biology has some material content that is related to the daily-life of students. Biology should be understood and applied well by students. But many students still have difficulty understanding a concept and even has misconceptions in learning biology. **Method:** This research is a qualitative research with a descriptive analysis design that aims to analyze students' misconceptions on the material of the nervous system. The population in this study were students of class XI-MIPA SMAN 2 Tasikmalaya and the sample was selected by *purposive sampling* technique. The instrument used was a four-tier diagnostic test and an interview to analyze students' misconceptions. **Results:** A study of 35 subjects showed a percentage of students' misconceptions of 8.1% and was categorized as low. The sources of misconceptions consist of teachers, students, books and tutoring. Sources of misconceptions that have the greatest contribution are students with a percentage of 68.6% caused by students' associative thinking, wrong reasoning and low learning interest. **Conclusion:** Students' misconceptions on the material of the nervous system in class XI-MIPA1 of SMAN 2 Tasikmalaya are classified as low and the biggest source of misconception is the students themselves. Thus, students can avoid misconceptions in learning, students need to communicate their understanding with the teacher, choose credible books, and avoid tutors who have tutors not in accordance with qualifications.

Keywords: *Four-tier Diagnostic Test*; Misconceptions; Nervous System

Cara citasi: Pakpahan, T.R., Hernawati, D., Ardiansyah, R. 2020. Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Sistem Saraf Menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test*. *BIOEDUSCIENCE: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains*, 04(01): 27-36. Doi: <http://dx.doi.org/10.29405/j.bes/4127-364844>



© 2020 Oleh Bioeduscience: Jurnal Pendidikan Biologi dan Sains, Uhamka, Jakarta. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan Creative Commons Attribution (CC-BY) license. (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

PENDAHULUAN

Proses belajar dan mengajar merupakan bagian integral dalam dunia pendidikan. Pemahaman dan implementasi ilmu dalam kehidupan sehari-hari merupakan tujuan yang hendak dicapai oleh seorang guru untuk para peserta didik. [Hernawati & Amin \(2017\)](#) menjelaskan bahwa tercapainya tujuan belajar merupakan suatu gambaran keberhasilan pendidik yang mampu memberi motivasi dan menciptakan iklim belajar yang harmonis, kondusif, menyenangkan serta mampu memberi semangat kepada peserta didik. Biologi memiliki beberapa karakteristik dan konten materi yang sangat erat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Sebagai salah satu materi pelajaran di sekolah, sudah selayaknya biologi dapat dipahami dan diterapkan dengan baik oleh peserta didik. Pada beberapa riset menunjukkan bahwa terdapat peserta didik yang mengalami pemahaman yang salah pada konsep-konsep biologi seperti yang dijelaskan oleh [Aydin & Balim \(2009\)](#) bahwa terdapat peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada konsep biologi bahkan sejak pada pendidikan dasar.

Sebagai upaya menerapkan konsep-konsep pembelajaran yang diterima peserta didik di sekolah, tentunya ada langkah awal yang perlu dilakukan peserta didik, yaitu untuk benar-benar memahami konsep tersebut. Namun faktanya masih banyak peserta didik yang kesulitan memahami konsep biologi dan bahkan mengalami fenomena miskonsepsi. Hal tersebut sejalan dengan penjelasan [Keles & Kefeli \(2010\)](#) bahwa biologi merupakan salah satu ilmu yang banyak mengandung konsep-konsep abstrak sehingga memungkinkan peserta didik kesulitan dalam membentuk pemahamannya. Istilah

miskonsepsi merujuk pada suatu konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang itu ([Suparno, 2013](#)). [Kaltakci-gurel, Eryilmaz, & Mcdermott \(2017\)](#) menjelaskan bahwa konsepsi siswa yang kontradiksi dengan pandangan para ahli sering disebut miskonsepsi. Sedangkan [Treagust, \(1988\)](#) mengemukakan “Telah disepakati bahwa peserta didik yang memiliki pengetahuan tertentu tentang pembelajaran sains namun tidak konsisten dengan gagasan ilmiah para ahli disebut sebagai Miskonsepsi.” Maka disimpulkan bahwa miskonsepsi merupakan suatu fenomena yang terjadi pada seseorang yang memiliki pemahaman tentang suatu hal yang berbeda dengan apa yang disepakati oleh para ahli di bidangnya.

Fenomena miskonsepsi ini dapat menyebabkan kesulitan belajar bagi peserta didik dan secara tidak langsung berdampak pada rendahnya capaian nilai peserta didik karena apabila miskonsepsi dibiarkan terus menerus dan tidak diatasi, maka miskonsepsi akan terintegrasi dalam struktur kognitif peserta didik dan akan melekat dengan kuat dalam benak mereka sehingga dapat menghambat proses asimilasi konsepsi baru ([Mukrimatussa'adiyah, 2017](#)). Hambatan akan proses asimilasi suatu konsep inilah yang akan secara tidak langsung membuat peserta didik sulit mencapai nilai yang baik.

Miskonsepsi telah banyak ditemukan dalam pembelajaran sains. Namun hanya sedikit penelitian yang menganalisis miskonsepsi pada pembelajaran biologi khususnya sistem koordinasi. Adapun yang telah dilakukan hanya pada sistem saraf dan menggunakan metode *Certainty Response Index (CRI)* yang akurasinya

dalam mendiagnosis miskonsepsi tidak lebih dari *Four-tier diagnostic* (Gurel, Eryilmaz, & McDermott, 2015). Miskonsepsi pada mata pelajaran biologi antara lain terkait konsep genetika, sistem ekskresi, dan ekosistem (Nusantari, 2011; Roini, Suparman & Ahmad, 2012; Rahmawati, Prayitno & Indrowati, 2013; Mustika, Hala & Aرسال, 2014; Kaniraras, Nurmiyati & Kusumawati, 2015).

Miskonsepsi dimungkinkan terjadi pada konsep lain dalam pembelajaran sains. Fenomena miskonsepsi dapat diindikasikan dari rendahnya capaian nilai peserta didik pada suatu materi yang terjadi secara linear pada lingkup terkecil sampai yang besar. Hal ini bisa terindikasi karena peserta didik sudah diberikan pembelajaran yang maksimal di sekolah namun hasilnya masih tergolong rendah, seperti yang dipublikasikan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada hasil ujian nasional (UN) mata pelajaran biologi tahun 2018 pada tingkat nasional, provinsi, kota sampai pada sekolah terkait yaitu SMA Negeri 2 Tasikmalaya. Dilaporkan bahwa terdapat 3 materi yang mendapatkan persentase rendah yaitu materi Struktur Hewan, Sistem Gerak dan Sistem Saraf.

Untuk Menentukan materi yang tepat dianalisis miskonsepsinya, peneliti melakukan wawancara pra penelitian kepada responden kelas XII yang telah mempelajari materi biologi paling lengkap dibandingkan kelas X dan XI. Didapatkan hasil 55% responden menuturkan bahwa sistem saraf memiliki tingkat kerumitan yang tinggi dan paling sering ditemukan konsep yang membingungkan. Selain itu, pada buku ajar yang digunakan di kebanyakan SMA Negeri di Tasikmalaya yaitu buku Biologi Penerbit Tiga Serangkai didapati miskonsepsi paling banyak pada materi sistem saraf dibandingkan kedua materi lainnya. Salah satu diantaranya adalah gambar neuron yang selalu disajikan berupa neuron multipolar. Hal ini mengantarkan pemahaman siswa pada struktur neuron yang hanya seperti neuron multipolar. Miskonsepsi ini telah terverifikasi ketika wawancara prapenelitian sebagian besar responden hanya

mengetahui struktur neuron berupa neuron multipolar, sedangkan neuron bipolar dan unipolar tidak diketahui dan dianggap bukan merupakan neuron.

Memperbaiki kualitas pendidikan di Indonesia menjadi suatu tanggung jawab besar semua praktisi pendidikan, karena perbaikan kualitas pendidikan merupakan proses yang berkesinambungan dari tingkat pendidikan dasar sampai dengan pendidikan tinggi (Hernawati, Amin, Indriwati & Omar, 2018). Terkait dengan perbaikan kualitas pendidikan di Indonesia pemerintah sudah banyak melakukan inovasi yang secara kontras terlihat dengan perbaikan kurikulum pendidikan, walau demikian masih terdapat kekurangan di dalamnya (Mustika et al., 2014).

Dunia pendidikan yang masih banyak kekurangan saat ini, bisa diperbaiki salah satunya dengan mengurangi kesalahan dalam pemahaman peserta didik pada suatu konsep atau miskonsepsi. Mengenai hal tersebut ditegaskan oleh Amin, Wiendartun & Samsudin (2016) bahwa miskonsepsi merupakan hambatan yang tidak disadari peserta didik. Ini menunjukkan bahwa miskonsepsi mampu mengganggu dan menghambat peserta didik dalam proses pembelajaran. Untuk dapat memastikan terkait adanya miskonsepsi pada peserta didik, langkah yang perlu dilakukan ialah mengidentifikasi miskonsepsi peserta didik secara teliti pada konsep sistem saraf. Solusi untuk menganalisis miskonsepsi peserta didik ialah dengan menggunakan instrumen *Four-tier Diagnostic test* sebagai alat diagnosis miskonsepsi untuk selanjutnya dianalisis melalui teknik wawancara dan observasi pembelajaran.

Menurut Gurel et al. (2015) terdapat beberapa tes diagnostik diantaranya dengan tes pilihan majemuk biasa, tes pilihan majemuk bertingkat (*two-tier*, *three-tier* dan *four-tier diagnostic test*) dan dari keempat jenis tes diagnostik tersebut, *four-tier diagnostic test* merupakan tes diagnostik yang dapat membedakan subyek yang mengalami miskonsepsi dengan yang paham, tidak paham atau paham sebagian. Hal ini menunjukkan bahwa interpretasi tes ini sangat baik sehingga

ketika melakukan justifikasi bahwa subyek tersebut miskonsepsi atau tidak lebih akurat dibandingkan tes lainnya.

MATERI DAN METODE

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 2 Kota Tasikmalaya. Sekolah tersebut merupakan salah satu sekolah di Tasikmalaya dengan prestasi yang sangat baik, sehingga dapat dikatakan sebagai sekolah bermutu tinggi. Sehingga menurut peneliti sekolah ini layak untuk dijadikan situasi sosial, agar dapat menghasilkan informasi mengenai miskonsepsi peserta didik di sekolah dengan mutu pendidikan sangat baik. Adapun yang menjadi subyek penelitian adalah 35 orang peserta didik kelas XI MIPA 1 yang dipilih dengan teknik *purposive sampling* dengan tujuan menjangkau sumber data dengan prestasi paling rendah diantara kelas lainnya. Pemilihan sampel dengan tujuan tersebut dilakukan karena miskonsepsi akan lebih mungkin ditemukan pada peserta didik dengan prestasi belajar yang tergolong rendah. Penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan rancangan analisis deskriptif yang dilengkapi data dalam bentuk persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada sub materi sistem saraf.

Pengumpulan Data dan Analisis Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan antara lain: Observasi pembelajaran, pemberian instrumen *Four-tier Diagnostic test*, wawancara dan analisis perangkat pembelajaran. Instrumen yang digunakan antara lain instrumen *Four-tier Diagnostic test* pada materi sistem saraf yang telah diuji validitas dan reliabilitasnya dan dihasilkan 13 butir soal yang valid dan reliabel.

Selanjutnya jawab dari pengerjaan soal akan diinterpretasikan pada 5 kategori diantaranya miskonsepsi, paham, paham sebagian, tidak paham, dan tidak dapat dikodekan, instrumen lainnya berupa pedoman wawancara semi terstruktur untuk menggali informasi mengenai miskonsepsi yang dialami subyek penelitian.

Teknik analisis data yang digunakan menggunakan metode Miles and Huberman yaitu data collecting, data reduction, data display dan conclusion drawing (Sugiyono, 2016). Uji keabsahan data dilakukan sebagaimana penelitian kualitatif yaitu uji dependability, uji confirmability, uji transferability dan uji kredibilitas data dengan triangulasi sumber. Moleong (2012) menjelaskan bahwa triangulasi dengan sumber berarti membandingkan dan mengecek balik derajat kepercayaan suatu informasi yang diperoleh melalui waktu dan alat yang berbeda dalam metode kualitatif.

HASIL

Berdasarkan hasil pengerjaan 13 butir soal tes diagnostik berupa *Four-tier diagnostic test* pada materi sistem saraf yang dilanjutkan wawancara, analisis perangkat pembelajaran, dan observasi kelas, didapatkan hasil sebagai berikut

Profil Miskonsepsi

Berdasarkan Berdasarkan pengumpulan data menggunakan instrumen *four-tier diagnostic test*, didapatkan hasil pemetaan profil miskonsepsi peserta didik kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 2 Kota Tasikmalaya pada sub materi sistem saraf dan dapat dilihat pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Profil Miskonsepsi Peserta Didik pada Sub Materi Sistem Saraf

INDIKATOR	NO SOAL	PERSENTASE(%)				
		M	P	TP	PS	TD
Menjelaskan struktur sistem saraf pada manusia	1	0	77.1	2.9	17.1	2.9
Menjelaskan fungsi dari struktur sistem saraf manusia	2	11.4	8.6	14.3	60	5.71
Menunjukkan bagian-bagian neuron pada sistem saraf manusia	3	28.6	14.3	17.1	37.1	2.9
Menjelaskan struktur organ yang menyusun sistem saraf pusat	4	5.7	80	2.9	11.4	0
	13	5.7	25.7	17.1	45.7	5.7

Menjelaskan fungsi bagian-bagian otak manusia	5	0	17.1	20	62.9	0
Menjelaskan bagian-bagian otak manusia	6	14.2	37.2	20	25.7	2.9
Menjelaskan struktur organ yang menyusun sistem saraf tepi	7	5.7	28.6	22.9	42.8	0
Membedakan sistem saraf simpatis dan sistem saraf parasimpatis pada manusia	8	0	14.3	20	65.7	0
Menjelaskan mekanisme penghantaran impuls pada sistem saraf manusia	9	11.4	28.6	25.7	34.3	0
Membedakan gerak sadar dan gerak refleks pada sistem saraf	10	2.9	45.7	5.7	8.6	37.1
Menganalisis gangguan fungsi pada sistem saraf manusia.	11	0	42.9	5.7	22.8	2.9
Rata-rata		8.1	35.8	15.9	35.1	4.9

Keterangan: M = Miskonsepsi
 P = Paham
 TP = Tidak Paham
 PS =Paham Sebagian
 TD = Tidak dapat dikodekan

Berdasarkan tabel 1 tersebut, ditemukan hasil bahwa rata-rata persentase miskonsepsi peserta didik kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 2 Kota Tasikmalaya pada 13 soal yang memuat materi sistem saraf adalah sebesar 8,1%.

Persentase tersebut dikategorikan sebagai miskonsepsi tingkat rendah. Adapun kategorisasi tingkat miskonsepsi mengacu pada

kategori miskonsepsi menurut Suwarna (2013) pada tabel 2 berikut.

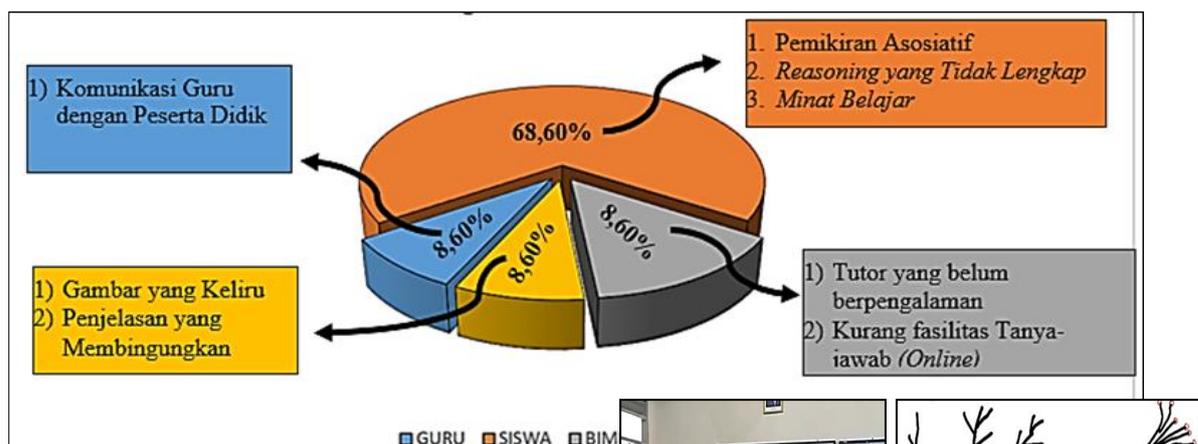
Persentase	Kategori
0% - 30%	Rendah
31% - 60%	Sedang
61% - 100%	Tinggi

Sumber Miskonsepsi

Analisis miskonsepsi dilanjutkan dengan melakukan wawancara kepada subyek yang mengalami miskonsepsi. Hal ini dilakukan bertujuan agar sumber miskonsepsi dapat tergali sehingga peneliti dapat merekomendasikan solusi yang tepat untuk menanggulangi miskonsepsi yang terjadi. Berikut pada Gambar 1 disajikan grafik persentase sebab utama miskonsepsi berdasarkan hasil diagnosis miskonsepsi menggunakan instrumen *four-tier test*, maka subyek yang mengalami miskonsepsi dianalisis.

kelas, analisis perangkat pembelajaran dan wawancara semi terstruktur kepada subyek penelitian.

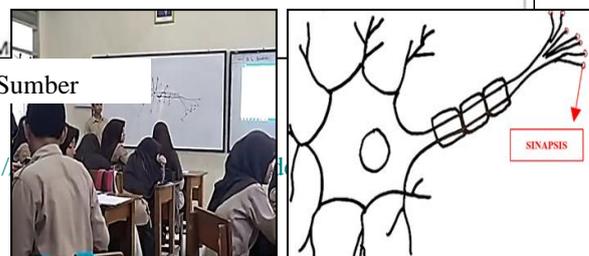
Pada gambar 2 seorang peserta didik sedang menjelaskan menggunakan media papan tulis yang diberi gambar neuron secara keseluruhan (tidak detail). Peserta didik tersebut sedang berusaha menjelaskan struktur sinapsis namun menggunakan gambar yang tidak representatif sebagaimana gambar celah sinaps yang seharusnya seperti gambar 3 berikut.



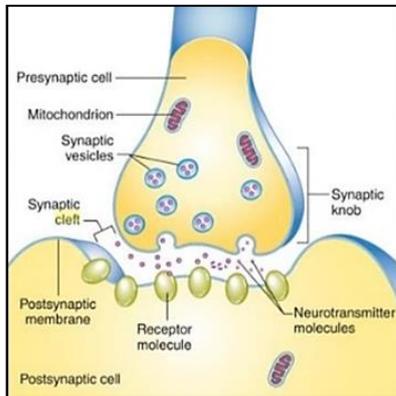
sumber yaitu dari data di

Gambar 1. Diagram Sumber

<https://>



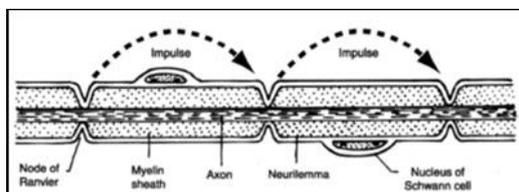
Gambar 2. Seorang Peserta Didik Sedang Menjelaskan Struktur Sinapsis



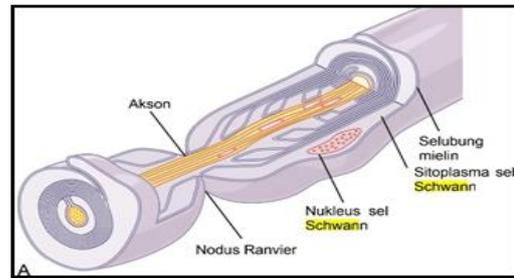
Gambar 3. Gambar Representatif Konsep Sinapsis (Sumber: Evers & Starr, 2006; Guyton & Hall, 2011; Patton, 2015)

Berdasarkan gambar tersebut dapat dilihat bahwa logika yang dimiliki peserta didik tidak sesuai dengan konsep yang disepakati para ahli seperti gambar 4 di atas, sehingga logika yang salah akan mengantarkan peserta didik pada pemahaman yang salah pula.

Selain bersumber dari guru, peserta didik dan bimbil, miskonsepsi juga telah teridentifikasi bersumber dari buku teks yang digunakan. Kontribusi dari buku teks yang menyebabkan miskonsepsi adalah penjelasan yang keliru. Berdasarkan analisis 1 buah buku paket yang digunakan oleh peserta didik di kelas, didapatkan beberapa miskonsepsi salah satunya pada gambar neuron, yang keliru ketika menunjukkan sel schwann dan selubung myelin (Gambar 5). Hal tersebut sejalan dengan hasil wawancara, beberapa peserta didik tertukar antara sel schwann dengan selubung myelin karena penjelasan pada buku teks biologi yang mereka gunakan mengandung konsep yang salah (miskonsepsi).

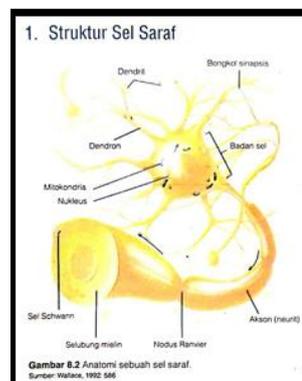


Gambar 4. Penjelasan mengenai gerak saltatori impuls pada akson bermielin (Sumber: Keynes & Aidley, 2001; Joshi et al., 2010; Guyton & Hall, 2011)



Gambar 5. Miskonsepsi pada buku biologi kelas XI (Sumber : Pujiyanto & Ferniah, 2016)

Gambar yang disajikan pada buku paket yang digunakan oleh peserta didik menunjukkan konsep yang keliru. Bagian sel schwann ditunjukkan pada inti sel schwan, sedangkan yang seharusnya sel schwann pada buku ditunjukkan merupakan bagian selubung myelin. Hal ini membuat beberapa peserta didik mengalami miskonsepsi karena penjelasan yang keliru pada buku teks yang mereka gunakan. Miskonsepsi pada materi yang dimuat oleh buku teks dijelaskan oleh Nugroho (2016) akan menyebabkan kesulitan peserta didik dalam memahami konsep sehingga dimungkinkan akan memiliki pemahaman yang salah tentang konsep tersebut. Adapun gambar yang representatif untuk menjelaskan konsep tersebut adalah seperti Gambar 6 berikut ini.



Gambar 6. Gambar Representatif untuk Konsep Sel Schwann dan Selubung Myelin (Sumber: Guyton & Hall, 2011)

PEMBAHASAN

Profil Miskonsepsi

Miskonsepsi dengan persentase tertinggi ada pada indikator struktur neuron pada soal nomor 3 yaitu sebesar 28,6%. Pada soal tersebut ditanyakan mengenai struktur sinapsis, miskonsepsi yang terjadi pada soal itu adalah pemahaman yang salah mengenai letak sinapsis. Menurut [Guyton & Hall \(2011\)](#) sinapsis merupakan celah titik temu antara neuron presinaptik dan pasinaptik yang menjadi tempat transmisi neurontransmitter dari satu neuron ke reseptor impuls selanjutnya. Sedangkan pemahaman yang dimiliki subyek berlainan dengan penjelasan tersebut, subyek menyamakan antara sinapsis dengan akson terminalis. Kedua konsep tersebut merupakan konsep yang berbeda namun oleh beberapa peserta didik diasosiasikan sebagai konsep yang sama.

Sumber Miskonsepsi

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan kepada subyek yang mengalami miskonsepsi, didapatkan hasil bahwa sumber miskonsepsi dengan kontribusi paling besar adalah peserta didik itu sendiri. Hal tersebut sejalan dengan yang dikatakan oleh [Suparno \(2013\)](#) bahwa miskonsepsi dapat disebabkan oleh 5 penyebab utama yaitu siswa, guru/pengajar, buku teks, konteks dan cara mengajar. Adapun 4 sumber miskonsepsi yang telah ditemukan diantaranya disebabkan oleh siswa, buku teks, guru di sekolah dan guru di tempat belajar eksternal (Bimbingan belajar).

Hasil wawancara menunjukkan bahwa banyaknya peserta didik yang mengalami miskonsepsi itu dikarenakan hal-hal yang dilakukan oleh subyek itu sendiri. Diantaranya adalah pemikiran asosiatif yang keliru, reasoning yang salah dan minat belajar yang rendah. Terdapat beberapa hal yang membuat pemikiran asosiatif menyebabkan peserta didik mengalami miskonsepsi, salah satu contohnya yaitu ditemukan ketika observasi pembelajaran, terdapat seorang peserta didik yang sedang

menerangkan hasil diskusinya dalam pembelajaran dan menggambarkan sebuah neuron. Ketika menerangkan struktur sinapsis subyek hanya menggunakan gambar neuron secara keseluruhan tanpa adanya perbesaran pada bagian gembung sinaps atau celah sinapsis seperti ditunjukkan pada gambar 2.

Ketika menjelaskan, subyek tersebut menunjukkan sinapsis pada ujung akson yang merupakan akson terminalis, bagi sebagian peserta didik akan mengasosiasikan konsep akson terminalis adalah sinapsis karena gambar yang dijelaskan oleh temannya. Padahal Sinapsis adalah celah penghubung yang berukuran sangat sempit, yang merupakan tempat *neurontransmitter* dilepaskan dari satu neuron ke reseptor impuls setelahnya. Hal ini menjadi salah satu bukti pemikiran asosiatif dapat menyebabkan miskonsepsi pada peserta didik. Kata Asosiatif berasal dari asosiasi yang berarti “menautkan” atau “menghubungkan” hal ini sejalan dengan yang dikatakan oleh [Arons \(1981\)](#); [Gilbert, Watts & Osborne \(1982\)](#); [Marioni \(1989\)](#) bahwa kebanyakan peserta didik mengasosiasikan konsep-konsep yang dianggapnya sama padahal berbeda, hal tersebutlah yang menjadi sumber miskonsepsi dalam pembelajaran seperti yang terjadi pada subyek penelitian ini, yaitu mengasosiasikan konsep sinapsis dengan akson terminalis padahal keduanya adalah konsep yang berbeda.

Selanjutnya miskonsepsi yang disebabkan oleh reasoning yang salah. Sebagian besar peserta didik mengalami miskonsepsi karena proses penalaran atau pemikirannya yang tidak lengkap atau salah, misalnya ketika peserta didik menyimpulkan pemahamannya padahal penjelasan yang diberikan belum sepenuhnya selesai ([Comins, 1993](#)). Selain itu miskonsepsi karena reasoning yang salah juga dapat disebabkan oleh logika yang salah dalam menggeneralisasi konsep yang dipahami.

Berdasarkan hasil analisis pada penelitian ini, banyak diantara peserta didik mengandalkan logika mereka saja dalam mengasimilasi pengetahuan. Misalnya ketika ditanyakan mengenai konsep gerak saltatori pada penghantaran impuls di akson, beberapa subyek menerangkan bahwa mereka menggunakan logika dalam menyimpulkan konsep penghantaran impuls di akson tanpa dilengkapi dengan

pemahaman yang tepat mengenai konsep tersebut. Berdasarkan uraian mereka, karena akson memiliki bentuk yang lurus maka impuls yang melaluinya pun akan bergerak lurus. Logika akan konsep tersebut merupakan sebuah kekeliruan, dapat dilihat pada Gambar 4 berikut bahwa impuls bergerak secara saltatori (melompat-lompat) sepanjang akson karena adanya beda potensial pada akson bermyelin dan akson tak bermyelin.

Hal lain yang menjadi sumber miskonsepsi yang berasal dari peserta didik adalah minat belajar. Sebagian subyek yang mengalami miskonsepsi adalah peserta didik dengan minat belajar yang rendah. Hal tersebut ditunjukkan dengan respon subyek saat pembelajaran berlangsung, beberapa subyek berkali-kali ditegur saat pembelajaran karena sibuk mengobrol dan tidak memperhatikan guru yang sedang menerangkan materi. Temuan ini sejalan dengan yang dijelaskan oleh Suparno (2013) bahwa ketika peserta didik tidak memiliki minat belajar maka ia akan sulit menerima pembelajaran bahkan tidak akan mendengarkan ketika guru mengajar di kelas, hal ini memungkinkan mereka tidak memahami konsep yang diajarkan atau memahami konsep yang berlainan dengan apa yang diajarkan (miskonsepsi).

Ketika diberikan tes diagnostik, subyek dengan minat belajar yang rendah ternyata mengalami miskonsepsi pada beberapa soal. Ketika subyek diwawancara pun demikian, subyek mengutarakan bahwa dia tidak memiliki minat belajar pada mata pelajaran biologi sehingga jarang mencari tahu mengenai konsep-konsep biologi.

Selain disebabkan oleh peserta didik, hasil temuan pada penelitian ini menunjukkan sumber miskonsepsi yang juga berkontribusi adalah bimbingan belajar eksternal baik secara *offline* (tatap muka) ataupun *online* (via internet). Beberapa hal yang sudah teridentifikasi menjadi penyebab miskonsepsi dari bimbel adalah guru/tutor bimbel yang bukan berasal dari bidang yang linear dengan bidang yang diajarkan atau masih berstatus sebagai mahasiswa. Beberapa

tutor biologi di berbagai bimbel ditemukan bukan berasal dari latar belakang studi biologi, melainkan bidang lain misalnya pendidikan IPA. Hal ini menyebabkan penguasaan materi pada tutor tersebut masih dimungkinkan rendah dan belum cukup berpengalaman. Hal lain juga dapat dijelaskan bahwa pada bimbel online peserta didik kurang memiliki fasilitas bertanya sehingga pemahamannya akan konsep yang diajarkan tidak terkonfirmasi. Kekurangan bimbel online ini dijelaskan oleh Hidayat (2013) bahwa beberapa platform bimbel online kurang menyediakan pelaporan pemahaman peserta didik, karenanya pemahaman peserta bimbel online belum dapat dijamin bebas dari miskonsepsi.

Selain bersumber dari guru, peserta didik dan bimbel, miskonsepsi juga telah teridentifikasi bersumber dari buku teks yang digunakan. Kontribusi dari buku teks yang menyebabkan miskonsepsi adalah penjelasan yang keliru. Berdasarkan analisis 1 buah buku paket yang digunakan oleh peserta didik di kelas, didapatkan beberapa miskonsepsi salah satunya pada gambar neuron, yang keliru ketika menunjukkan sel schwann dan selubung myelin (Gambar 5). Hal tersebut sejalan dengan hasil wawancara, beberapa peserta didik tertukar antara sel schwann dengan selubung myelin karena penjelasan pada buku teks biologi yang mereka gunakan mengandung konsep yang salah (miskonsepsi).

Solusi atas Miskonsepsi

Mengingat bahwa miskonsepsi merupakan hal yang tersulit untuk diubah dalam proses belajar mengajar (Michael, 2002). Maka berdasarkan hasil analisis sumber miskonsepsi peserta didik pada sub materi sistem saraf di kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 2 Kota Tasikmalaya, dapat direkomendasikan beberapa hal sebagai solusi untuk mengatasi miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik, yaitu guru diharapkan menjalin komunikasi yang lebih aktif dengan peserta didik untuk menggali pemahaman yang dimiliki peserta didik. Hal ini merujuk pada penelitian yang dilakukan Arons (1981) bahwa kebanyakan guru tidak menjalin komunikasi dengan peserta didik

untuk mengonfirmasi pemahaman peserta didik, sehingga banyak peserta didik yang enggan mengungkapkan pemahamannya dan akhirnya memungkinkan peserta didik memiliki konsep alternatif tanpa terkonfirmasi guru. Hal ini dilakukan agar menghindari miskonsepsi pada peserta didik terus berkembang tanpa terdiagnosis. Selanjutnya Peserta didik dan seluruh elemen sekolah saling mendukung dalam belajar. Hal ini berkaitan dengan minat belajar peserta didik, diharapkan seluruh elemen dapat mendukung subyek belajar dengan lebih giat. Karena semakin rendah minat belajarnya, maka semakin besar kecenderungannya untuk memiliki konsep alternatif (miskonsepsi) (Suparno, 2013).

Selain itu Orang tua melakukan controlling terhadap pembelajaran eksternal yang disediakan kepada anak-anaknya. Hal ini dilakukan dengan cara memilih platform bimbingan online atau rumah bimbingan offline dengan selektif, minimal meyakinkan bahwa tutor yang mengajar adalah guru yang berpengalaman di bidangnya. Hal ini dijelaskan pada artikel yang dipublikasi pada website Universitas KH. A. Wahab Hasbullah bahwa pada bimbingan online peserta didik dimungkinkan memilih tutor yang diinginkan dan tutor dapat mendaftarkan diri walau tanpa adanya seleksi seperti *fit and proper test*, sehingga ada kecenderungan peserta didik belajar dengan tutor yang tidak ahli di bidangnya. Terakhir sekolah dan orang tua bekerja sama untuk menyediakan buku paket atau bahan ajar lainnya yang relevan dan kredibel, hal ini dilakukan agar mengurangi kemungkinan peserta didik belajar menggunakan buku yang mengandung banyak miskonsepsi seperti yang ditemukan pada penelitian ini. Telah teridentifikasi miskonsepsi pada buku paket yang digunakan yang menyebabkan miskonsepsi pada peserta didik yang membacanya. Hal tersebut didukung oleh penelitian Iona (1987); Renner, Abraham, Grzybowski & Marek (1990); Cobanoglu, Sahin & Karakaya (2008) bahwa beberapa miskonsepsi datang dari buku teks yang digunakan.

KESIMPULAN

Peserta didik kelas XI MIPA 1 SMA Negeri 2 Kota Tasikmalaya mengalami miskonsepsi pada sub materi sistem saraf sebesar 8,1% yaitu pada kategori rendah dan sumber miskonsepsi yang telah teridentifikasi diantaranya: guru (8,6%), peserta didik (68,6%), buku teks (8,6%), dan bimbingan (14,3%). Adapun kontribusi terbesar adalah oleh peserta didik sendiri karena pemikiran asosiatif, reasoning yang salah dan minat belajar yang rendah.

REFERENSI

- Amin, N., Wiendartun, W., & Samsudin, A. (2016). Analisis Instrumen Tes Diagnostik Dynamic-Fluid Conceptual Change Inventory (DFCCI) Bentuk Four-Tier Test pada Beberapa SMA di Bandung Raya. *Prosiding Snips*, 570–574.
- Arons. (1981). Pra-Conception in Mathematics Educations. *Journal for Research Mathematics Educations*, 5(12), 112–136.
- Aydin, G., & Balim, A. G. (2009). Students ' Misconceptions About The Subjects in The Unit " The Systems in Our Body ." *Procedia (Sosial and Behavioral Science)*, 2258–2263. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.397>
- Cobanoglu, E. O., Sahin, B., & Karakaya, C. (2008). Examination of the biology textbook for 10 th grades in high school education and the ideas of the pre-service teachers. *Procedia Social Sciences World Conference on Educational Sciences 2009*, (April 2014), 1–9. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2009.01.442>
- Comins, N. (1993). Sources Of Misconceptions In Astronomy. *Proceedings Of The Third Internationals Seminar On Misconceptions And Educational Strategies In Sciences And Mathematics*.
- Evers, C. A., & Starr, L. (2006). *Biology Concepts and Applications* (6th ed.). Melbourne: Jack C. Carey.
- Gilbert, J., Watts, M., & Osborne, R. (1982). Students' Conceptcion Of Ideas In Mechanics. *Physics Education Journal*, 17, 62–66.
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students ' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 11(5), 989–1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Guyton, & Hall. (2011). *Medical Physiology* (12th ed.). Philadelphia: Saunders Elsevier.

- Hernawati, D., & Amin, M. (2017). Analisis Self Efficacy Mahasiswa melalui Kemampuan Presentasi di Kelas. *Education and Human Development Journal*, 2(1), 26–33.
- Hernawati, D., Amin, M., Indriwati, S. E., & Omar, N. (2018). The Effectiveness of Scientific Approach Using Encyclopedia as Learning Materials in Improving Students' Science Process Skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(3), 266–272. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i3.14459>
- Hidayat, B. W. (2013). *Membangun Bimbingan Belajar Online Menggunakan Metoda Scrum*. Skripsi Tidak Diterbitkan. Bandung: Universitas Telkom.
- Iona, M. (1987). “Why Johnny can't learn physics from textbooks I have known.”. *American Journal of Physics*, 55(4), 299–307. <https://doi.org/10.1119/1.15320>
- Joshi, A., Raybagkar, V. H., Vijayshri, Desa, K. V., Mahamuni, R., Bendre, B., & Shivajiro. (2010). *Emerging Physics (1st ed.)*. Dorling Kindersley: Pearson.
- Kaltakci-gurel, D., Eryilmaz, A., & Mcdermott, L. C. (2017). Development and application of a four-tier test to assess pre-service physics teachers' misconceptions about geometrical optics. *Research in Science & Technological Education*, 5143(April), 1–23. <https://doi.org/10.1080/02635143.2017.1310094>
- Kaniraras, D. A., Nurmiyati, & Kusumawati, L. (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. Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS. Surakarta: UNS.
- Keles, E., & Kefeli, P. (2010). Determination of student misconceptions in “photosynthesis and respiration” unit and correcting them with the help of cai material. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 2, 3111–3118. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.03.474>
- Keynes, R. D., & Aidley, D. J. (2001). *Nerve And Muscle (3rd ed.)*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Marioni, C. (1989). Aspect Of Students' Understandings In Classroom Settings (Age 11-17): Case Study On Motion And Inertia. *Physics Education*, 24, 273–277.
- Michael, J. (2002). Misconceptions- What Students Think They Know. *Advances in Physiology Education*, 26(1), 5–6. <https://doi.org/10.1152/advan.00047.2001>
- Moleong, L. J. (2012). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Rosdakarya.
- Mukrimatussa'adiyah. (2017). *Penggunaan Computer Suported Conceptual Change Text (Cscctekx) Terkait Materi Kemagnetan Untuk Pengajaran Remedial Yang Berorientasi Remediasi Miskonsepsi Siswa SMA*. Laporan Hasil Penelitian.
- Mustika, A. A., Hala, Y., & Arsal, A. F. (2014). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa Biologi UNM Pada Konsep Genetika dengan Metode CRI. *Jurnal Sainsmat*, 3(2), 122–129.
- Nugroho, F. A. (2016). Identifikasi Miskonsepsi Sistem Pencernaan Manusia Pada Buku Teks Biologi Sma Kurikulum 2013 Di Kota Yogyakarta. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(5), 13–22.
- Nusantari, E. (2011). Analisis dan Penyebab Miskonsepsi pada Materi Genetika Buku SMA Kelas XII. *Bioedukasi*, 4(2), 72–85.
- Patton, K. T. (2015). *Anatomy and Physiology (9th ed.)*. St. Louis: Elsevier.
- Pujiyanto, S., & Ferniah, R. S. (2016). *Menjelajahi Dunia Biologi (Untuk Kelas XI SMA Dan MA)*. Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Rahmawati, Y., Prayitno, B. A., & Indrowati, M. (2013). Studi Komparasi Tingkat Miskonsepsi Siswa Pada Pembelajaran Biologi Melalui Model Pembelajaran Konstruktivisme Tipe Novick Dan Konstruktivis-Kolaboratif. *Seminar Nasional X Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 1–7.
- Renner, J. W., Abraham, M. R., Grzybowski, E. B., & Marek, E. A. (1990). Understandings And Misunderstandings Of Eighth Graders Of Four Physics Concepts Found In Textbooks. *Journal of Research in Science Teaching*, 27(1), 35–54.
- Roini, C., Suparman, & Ahmad, Z. (2012). Analisis Kesalahan Konsep Genetika Pada Soal Uji Kompetensi Sertifikasi Guru Dalam Jabatan Tahun 2012. *Seminar Nasional XI Pendidikan Biologi FKIP UNS*, 1039–1044.
- Sugiyono. (2016). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi & Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Grasindo.
- Suwarna, I. W. (2013). Analisis Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Materi Pelajaran Fisika melalui CRI (Certainty of Response Index) Termodifikasi. *UIN Syarif Hidayatullah*.
- Treagust, D. F. (1988). Development and use of diagnostic tests to evaluate students' misconceptions in science. *International Journal of Science Education*, 10(2), 159–169. <https://doi.org/10.1080/0950069880100204>