

## ANALISIS MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI FOTOSINTESIS MENGUNAKAN INSTRUMEN *FOUR TIER DIAGNOSTIC TEST*

Winda Ismi, Suharsono\*, Ryan Ardiansyah  
Universitas Siliwangi, Indonesia

\*Corresponding author E-mail: [windaismi21@gmail.com](mailto:windaismi21@gmail.com)

Received: 14.07.2020, Revised: 10.11.2020, Accepted: 27.11.2020.

### ABSTRACT

This study aims to determine the results of students' misconceptions on photosynthesis using the four tier diagnostic test instrument in class XII Science Public Senior High School 2 Singapore, Tasikmalaya Regency, in the Academic Year 2019/2020. Photosynthetic material is an abstract concept and is considered difficult for students to understand so allows misconceptions. Four tier diagnostic test is one of the diagnostic tests that can be used to determine students' misconceptions. This study uses a qualitative descriptive This four-tier diagnostic test instrument was given to research subjects consisting of 40 students and diagnostic interviews were conducted on students who had identified misconceptions to determine the cause of the misconceptions. Based on research, it was found that students' misconceptions on photosynthetic material were found with a percentage of 25.75% with low categories and the causes of these misconceptions stemmed from wrong preconceptions, lack of students' ability, and wrong intuition.

**Keywords:** *Four tier diagnostic test, misconceptions, photosynthesis*

### ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui hasil analisis miskonsepsi peserta didik pada materi fotosintesis menggunakan instrumen *four tier diagnostic test* di kelas XII IPA SMAN 2 Singaparna Tahun Ajaran 2019/2020. Materi fotosintesis merupakan konsep abstrak dan dianggap sulit dipahami peserta didik, materi yang dianggap sulit ini memungkinkan terjadinya miskonsepsi. *Four tier diagnostic test* merupakan salah satu tes diagnostik yang dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi peserta didik. Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Instrumen *four tier diagnostic test* ini diberikan kepada subjek penelitian yang terdiri atas 40 peserta didik dan wawancara diagnostik dilakukan pada peserta didik yang sudah teridentifikasi miskonsepsi untuk mengetahui penyebab miskonsepsi. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh bahwa miskonsepsi peserta didik pada materi fotosintesis ditemukan dengan persentase sebesar 25.75% dengan kategori rendah dan penyebab miskonsepsi ini berasal dari kurangnya kemampuan peserta didik, prakonsepsi yang salah, dan intuisi yang salah.

**Kata Kunci :** *Four tier diagnostic test, miskonsepsi, fotosintesis*

### PENDAHULUAN

Istilah miskonsepsi diartikan sebagai suatu konsep yang tidak sesuai dengan yang disepakati para ahli (Suparno, 2013). Miskonsepsi dapat terjadi pada peserta didik sekolah dasar (SD), sekolah menengah pertama (SMP), sekolah menengah atas (SMA), mahasiswa bahkan guru. Berdasarkan hasil penelitian Chanarosi (2014) miskonsepsi pada guru ditemukan pada konsep sistem reproduksi manusia, hasil

penelitiannya menyimpulkan bahwa guru teridentifikasi mengalami miskonsepsi pada 4 sub konsep yaitu pembentukan gamet (2,98%); ovulasi (7,50%); menstruasi (22,50%); fertilisasi, gestasi, persalinan, dan laktasi (14,58%).

Miskonsepsi lain pada konten biologi ada pada konsep ekologi (Jahidin & La Rabani, 2018; Margalita, 2015), konsep ekosistem (Diella & Ryan, 2020), materi

sistem ekskresi (Ritonga *et al.*, 2017), genetika (Mustika *et al.*, 2014) dan materi fotosintesis (Roosyanti, 2017). Berdasarkan hasil penelitian Roosyanti (2017) miskonsepsi pada sub materi fotosintesis dianalisis menggunakan *two tier diagnostic test* di antaranya pada sub materi produk yang dihasilkan dari fotosintesis (81,83%), tempat terjadinya fotosintesis pada tumbuhan (54,55%), proses respirasi pada tumbuhan (45,47%), dan faktor yang berpengaruh pada fotosintesis (72,73%).

Miskonsepsi mampu menghambat proses pembelajaran peserta didik karena akan mengganggu penerimaan pengetahuan baru karena miskonsepsi resisten terhadap pengetahuan baru tersebut (Fariyani *et al.*, 2015) Oleh karena itu, perlu penanganan khusus untuk mendiagnosis miskonsepsi tersebut.

Penyebab miskonsepsi terdiri dari berbagai macam faktor, di antaranya adalah pengetahuan awal peserta didik (pra-konsepsi), kemampuan peserta didik, buku teks sebagai bahan ajar dan metode mengajar pendidik dalam pembelajaran, komunikasi antar kelompok sebaya dan buku teks yang tidak kritis (Galvin *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan salah satu guru mata pelajaran Biologi SMAN 2 Singaparna kelas XII diketahui bahwa materi genetika, metabolisme dan fotosintesis digolongkan pada materi biologi yang sulit dipahami peserta didik karena banyak konsep yang harus dihafal dan merupakan suatu rangkaian proses yang harus dipahami secara holistik. Sehingga, jika salah satu pemahaman siswa pada rangkaian proses tersebut kurang, maka ini mengindikasikan peluang terjadinya miskonsepsi.

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk menganalisis miskonsepsi adalah dengan tes diagnostik. Suwanto (2017) menyatakan bahwa “tes diagnostik dapat digunakan untuk mengetahui kekuatan dan kelemahan peserta didik dalam belajar”.

*Four tier diagnostic test* merupakan

tes diagnostik dengan empat tingkat (*tier*) pertanyaan. Tingkat pertama berisi soal kognitif pilihan majemuk dengan empat pilihan jawaban yang harus dipilih peserta didik, tingkat kedua merupakan tingkat keyakinan peserta didik (*confidence rating*) dalam memilih jawaban pada tingkat pertama, tingkat ketiga merupakan alasan peserta didik dalam menjawab tingkat pertama, dan tingkat keempat merupakan tingkat keyakinan peserta didik dalam memilih alasan pada tingkat ketiga. Menurut Fariyani *et al.* (2015) kelebihan dari instrumen *four tier diagnostic test* yaitu mampu membedakan tingkat keyakinan jawaban (*confidence rating*) dan tingkat keyakinan alasan yang dipilih peserta didik sehingga dapat menggali lebih dalam tentang kekuatan pemahaman konsep peserta didik.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dilakukan penelitian mengenai “Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Fotosintesis Menggunakan Instrumen *Four Tier Diagnostic Test* (Studi Deskriptif Kualitatif Di Kelas XII SMAN 2 Singaparna Kab. Tasikmalaya Tahun Ajaran 2019/2020)” dengan tujuan instrumen *Four Tier Diagnostic Test* ini mampu menganalisis miskonsepsi peserta didik pada materi fotosintesis.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di kelas XII IPA 1 SMAN 2 Singaparna tahun ajaran 2019/2020. Subjek penelitian terdiri atas 40 peserta didik yang diidentifikasi miskonsepsinya menggunakan instrumen *four tier diagnostic test* yang memuat materi fotosintesis. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Pengumpulan data meliputi observasi pembelajaran, pemberian instrumen *four tier diagnostic test* pada materi fotosintesis, wawancara pada peserta didik yang sudah teridentifikasi miskonsepsi dan analisis perangkat pembelajaran. Instrumen yang digunakan meliputi *four tier diagnostic test* pada materi fotosintesis dan wawancara terstruktur.

Analisis jawaban peserta didik pada menggunakan pedoman dari Amin *et al.* instrumen *four tier diagnostic test* ini (2016) pada Tabel 1.

**Tabel 1.** Kombinasi Jawaban Instrumen *four tier diagnostic test*

No.	Kategori	Jawaban			
		Tingkat Pertama	Tingkat Kedua	Tingkat Ketiga	Tingkat Keempat
1	Tidak dapat dikodekan	Apabila salah satu, dua, tiga atau semuanya tidak di isi			
2	Miskonsepsi	Salah	Yakin	Salah	Yakin
3	Tidak paham konsep	Salah	Yakin	Salah	Tidak yakin
		Salah	Tidak yakin	Salah	Yakin
		Salah	Tidak yakin	Salah	Tidak yakin
4	Paham Sebagian	Benar	Yakin	Benar	Tidak yakin
		Benar	Tidak yakin	Benar	Yakin
		Benar	Tidak yakin	Benar	Tidak yakin
		Benar	Yakin	Salah	Yakin
		Benar	Yakin	Salah	Tidak yakin
		Benar	Tidak yakin	Salah	Yakin
		Salah	Yakin	Benar	Yakin
		Salah	Yakin	Benar	Tidak yakin
		Salah	Tidak yakin	Benar	Yakin
		Salah	Tidak yakin	Benar	Tidak yakin
5	Paham konsep	Benar	Yakin	Benar	Yakin

Sumber: Amin *et al.* (2016:571-574)

Teknik analisa data menggunakan metode Milles & Huberman yaitu pengumpulan data, reduksi data, penyajian data dan verifikasi (Sugiyono, 2018). Selain itu, untuk mengetahui kategori miskonsepsi berdasarkan persentase menggunakan pengkategorian dari Suwarna 2014 (Tabel 2).

**Tabel 2.** Kategori Miskonsepsi

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

Uji keabsahan data menggunakan uji kredibilitas dengan triangulasi teknik dengan

membandingkan antara data hasil observasi pembelajaran fotosintesis, hasil tes *four tier diagnostic test* pada materi fotosintesis dan hasil wawancara peserta didik yang tergolong miskonsepsi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Miskonsepsi

Berdasarkan hasil pengumpulan dan analisis data dari instrumen *four tier diagnostic test* di kelas XII IPA 1 didapatkan rata-rata miskonsepsi peserta didik pada materi fotosintesis sebesar 25.75% (Kategori rendah) seperti Tabel 3.

**Tabel 3.** Kategori Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Materi Fotosintesis

Indikator	NO SOAL	PERSENTASE (%)				
		TD	TP	M	PS	PK
Menyebutkan tempat terjadinya Reaksi Terang	I	2,5	5	10	42,5	40
Menyebutkan tempat terjadinya Siklus Calvin	II	0	10	12,5	65	12,5

Indikator	NO SOAL	PERSENTASE (%)				
		TD	TP	M	PS	PK
Menyebutkan produk/hasil dari Reaksi Terang	III	0	5	27,5	45	22,5
Menjelaskan proses yang terjadi dalam Reaksi Terang	IV	2,5	30	17,5	10	40
Menyebutkan gas yang diperlukan tumbuhan pada saat bernafas	V	2,5	5	55	32,5	5
Mengelompokkan proses fotosintesis ke dalam reaksi anabolisme	VI	7,5	5	15	50	22,5
Menyebutkan waktu terjadinya fotosintesis	VII	7,5	5	57,5	17,5	12,5
Menjelaskan produk/hasil dari Siklus Calvin	VIII	2,5	12,5	17,5	32,5	35
Menyebutkan tempat terjadinya fotosintesis pada tumbuhan CAM	IX	2,5	15	10	30	42,5
Menjelaskan salah satu faktor yang berpengaruh dalam fotosintesis	X	2,5	5	35	35	22,5
<b>RATA-RATA</b>		<b>3%</b>	<b>9,75%</b>	<b>25,75%</b>	<b>36%</b>	<b>25,5%</b>

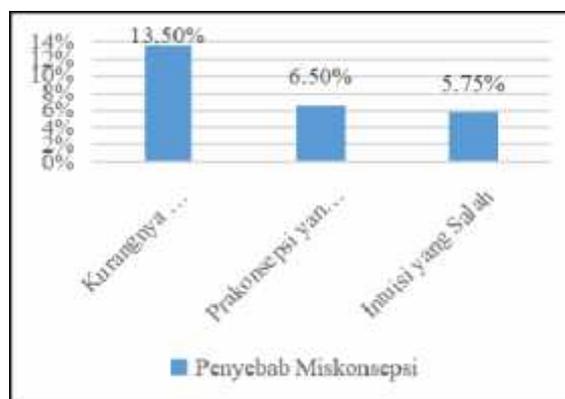
Keterangan: TD (tidak dapat dikodekan), TP (tidak paham konsep), M (miskonsepsi), PS (paham sebagian), PK (paham konsep).

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa miskonsepsi dengan persentase tertinggi terdapat pada soal nomor 7 sebesar 57,50%. Pada soal tersebut ditanyakan kapan waktu terjadinya fotosintesis, miskonsepsi ini terjadi karena peserta didik menganggap bahwa fotosintesis terjadi ketika ada cahaya matahari dan cahaya yang tepat adalah pada siang hari karena pagi hari diyakini bahwa cahayanya kurang untuk fotosintesis. Sesuai dengan hasil penelitian Nadhifa et.al. (2019:4868-4874) bahwa tanaman bayam yang diberikan intensitas cahaya *Light Emitting Diode* (LED) gabungan merah dan biru maka semakin tinggi intensitas yang diberikan antara 68 Lux, pertumbuhannya semakin baik, hal ini disebabkan karena klorofil *a* dan klorofil *b* saling bekerja sama untuk memaksimalkan proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa fotosintesis dapat terjadi tanpa cahaya matahari dan fotosintesis dapat terjadi tidak hanya pada siang hari.

### Penyebab Miskonsepsi

Pada Tabel 3 telah diketahui hasil rata-rata miskonsepsi sebesar 25,75% (kategori rendah), selanjutnya dilakukan wawancara pada peserta didik yang tergolong miskonsepsi. Hal ini dilakukan untuk mengetahui penyebab miskonsepsi peserta

didik, agar peneliti dapat merencanakan solusi untuk mengatasi miskonsepsi tersebut. Penyebab miskonsepsi yang didapatkan berdasarkan analisa data wawancara di antaranya kurangnya kemampuan pemahaman materi, prakonsepsi yang salah, dan intuisi yang salah.

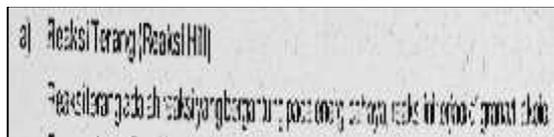


Gambar 1. Penyebab miskonsepsi peserta didik

Berdasarkan Gambar 1 dapat diketahui bahwa penyebab miskonsepsi peserta didik pada materi fotosintesis adalah peserta didik itu sendiri karena kurangnya kemampuan pemahaman, prakonsepsi yang salah dan intuisi yang salah. Miskonsepsi karena kurangnya kemampuan memahami materi contohnya peserta didik menganggap tempat terjadinya reaksi terang pada

fotosintesis adalah pada stroma. Serta berdasarkan data wawancara didapatkan sumber pengetahuan peserta didik atas jawabannya adalah dari LKS. Peserta didik menyebutkan bahwa dalam LKS dipaparkan, stroma adalah tempat reaksi terang, sedangkan tilakoid tempat terjadinya reaksi gelap.

Berdasarkan data observasi diketahui bahwa pendidik tidak menjelaskan mengenai tempat terjadinya reaksi terang. Berdasarkan data dari buku LKS yang digunakan peserta didik, menjelaskan bahwa tempat terjadinya reaksi terang pada fotosintesis adalah pada tilakoid (Gambar 2).



**Gambar 2.** Tempat terjadi reaksi terang dalam LKS pakar

Hal tersebut mengindikasikan kurangnya kemampuan pemahaman peserta didik, karena penalaran yang salah dalam menyimpulkan suatu materi yaitu meyakini bahwa stroma tempat terjadinya reaksi terang. Suparno (2013) menjelaskan bahwa kemampuan peserta didik mempunyai pengaruh pada terjadinya miskonsepsi, meskipun buku teks ditulis dengan benar sesuai dengan pengertian para ahli, pengertian yang mereka tangkap dapat tidak lengkap dan bahkan salah.

Jawaban peserta didik mengenai tempat terjadinya reaksi terang adalah pada stroma ini salah. Sebab tempat terjadinya reaksi terang adalah pada tilakoid. Tempat terjadinya reaksi terang yang tepat adalah pada tilakoid (Campbell *et al.*, 2008). Reaksi terang terjadi pada tilakoid karena di dalam tilakoid terdapat klorofil a dan klorofil b yang berperan secara langsung dalam reaksi terang saat mengubah energi cahaya menjadi energi kimia (Campbell *et al.*, 2008). Sejalan dengan pernyataan tersebut Hamim (2018) menjelaskan bahwa “reaksi terang terjadi di dalam tilakoid, disebut reaksi terang karena

reaksi tersebut berkaitan langsung dengan cahaya matahari yaitu reaksi pengubahan energi cahaya menjadi energi kimia (ATP dan NADPH)”.

Selanjutnya miskonsepsi karena prakonsepsi yang salah diketahui bahwa peserta didik menganggap gas yang dihirup tumbuhan dalam proses bernafas adalah karbondioksida (CO<sub>2</sub>), dengan alasan karena hasil fotosintesis itu menghasilkan oksigen (O<sub>2</sub>) sedangkan tumbuhan menghirup karbondioksida (CO<sub>2</sub>). Sedangkan berdasarkan wawancara didapatkan sumber pengetahuan peserta didik atas jawabannya adalah dari guru di sekolah dasar (SD), maka dapat disimpulkan bahwa miskonsepsi ini dipengaruhi oleh prakonsepsi yang salah.

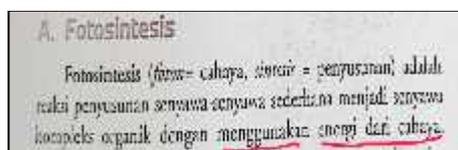
Berdasarkan data observasi diketahui bahwa pendidik tidak menjelaskan mengenai gas yang dihirup tumbuhan untuk bernafas. Prakonsepsi ini biasanya dipengaruhi oleh keluarga, lingkungan, pengalaman, teman sebaya dan jenjang pendidikan sebelumnya. Peserta didik memiliki konsep awal baik sebelum mengikuti pendidikan formal atau setelah mengikuti pendidikan formal di bawah bimbingan guru. Nurulwati *et al.* (2014) menyatakan salah konsep awal ini akan menyebabkan miskonsepsi pada saat mengikuti pelajaran selanjutnya, dan miskonsepsi ini akan terus terjadi sebelum kesalahan itu diperbaiki.

Jawaban peserta didik mengenai gas yang dihirup tumbuhan dalam proses bernafas adalah karbondioksida CO<sub>2</sub> ini salah. Sebab saat respirasi, tumbuhan tetap menghirup atau menyerap O<sub>2</sub> sebagai komponen yang dibutuhkan saat respirasi selular.

Menurut Campbell *et al.* (2008) fotosintesis menghasilkan oksigen dan molekul organik yang digunakan oleh mitokondria eukariota (termasuk tumbuhan dan alga) sebagai bahan bakar untuk respirasi selular. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Wiraatmaja (2016) menjelaskan bahwa respirasi berasal dari kata latin *respirare*, yang secara harfiah berarti bernapas. Semua

sel yang aktif terus menerus melakukan respirasi. Respirasi bukan hanya sekedar pertukaran gas, tetapi merupakan reaksi oksidasi-reduksi yaitu senyawa (substrat respirasi) dioksidasi menjadi karbon dioksida ( $\text{CO}_2$ ), sedangkan oksigen ( $\text{O}_2$ ) yang diserap direduksi membentuk molekul air ( $\text{H}_2\text{O}$ ). Selain itu, menurut Hamim (2018) oksigen ( $\text{O}_2$ ) sangat berperan penting dalam kelanjutan respirasi selular karena setelah proses glikolisis selesai kelanjutan reaksi respirasi ini sangat dipengaruhi oleh adanya oksigen. Jika terdapat oksigen maka tahap respirasi akan berlanjut ke Siklus Krebs dengan respirasi aerobik.

Selanjutnya miskonsepsi yang terjadi karena intuisi yang salah dari peserta didik dapat diketahui dari peserta didik yang menganggap bahwa waktu terjadinya fotosintesis adalah siang hari. Berdasarkan data wawancara didapatkan bahwa sumber pengetahuannya adalah dari buku paket. Peserta didik juga menyebutkan alasannya memilih jawaban siang hari karena fotosintesis terjadi ketika ada cahaya matahari dan cahaya yang tepat adalah pada siang hari karena pagi hari diyakini bahwa cahayanya kurang untuk fotosintesis. Padahal berdasarkan data observasi diketahui bahwa guru sebagai pendidik tidak menjelaskan mengenai waktu terjadinya fotosintesis dan berdasarkan data dari buku paket yang digunakan peserta didik, menjelaskan bahwa fotosintesis menggunakan energi cahaya (Gambar 3).



**Gambar 3.** Pengertian fotosintesis dalam buku paket Erlangga

Hal tersebut mengindikasikan adanya intuisi yang salah yang diyakini peserta didik. Menurut Nurulwati *et al.* (2014) intuisi yang salah dapat menyebabkan miskonsepsi. Intuisi adalah perasaan dalam diri seseorang yang secara spontan mengungkapkan sikap

dan gagasannya tentang sesuatu sebelum secara obyektif dan rasional diteliti". Intuisi salah ini kemungkinan disebabkan oleh pembelajaran fotosintesis yang dominan dilakukan dengan percobaan Ingenhousz bukan pembekalan materi. Percobaan praktikum tersebut dilakukan pada jam pelajaran ke 5-8 siang hari mulai pukul 10.33-11.25 WIB. Sementara itu pada hasil penelitian Nadhifa *et al.* (2019) pada tanaman bayam yang diberikan intensitas cahaya *Light Emitting Diode* (LED) gabungan merah dan biru menunjukkan bahwa semakin tinggi intensitas yang diberikan, pertumbuhannya semakin baik. Hal ini disebabkan karena klorofil a dan klorofil b saling bekerja sama untuk memaksimalkan proses fotosintesis yang terjadi pada tanaman. Pernyataan tersebut menunjukkan bahwa fotosintesis dapat terjadi tanpa cahaya matahari dan fotosintesis dapat terjadi tidak hanya pada siang hari.

### Solusi Miskonsepsi

Kaur (Fariyani *et al.*, 2015) menyatakan bahwa miskonsepsi resisten terhadap perubahan, karena itu miskonsepsi ini perlu diperhatikan oleh guru agar tidak mengganggu pemahaman peserta didik terhadap materi baru. Untuk mengatasi miskonsepsi pada materi fotosintesis ini peneliti menyimpulkan solusi di antaranya, sebagai berikut:

- 1) Untuk mengidentifikasi kurangnya kemampuan pemahaman peserta didik, diharapkan guru mampu mengetahui sejauh mana konsep tersebut dipahami peserta didik, contohnya dengan memberikan *post-test* soal *four tier diagnostic test* setiap selesai pembelajaran. Hal tersebut berguna untuk mengetahui kemungkinan adanya konsep salah atau tidak lengkap yang dipahami peserta didik. Sejalan dengan pernyataan tersebut, Effendy (2016:81-88) menyatakan bahwa "pemberian *pre-test* dan *post-test* dapat membantu guru untuk mengevaluasi dan memperbaiki cara

mengajar". Peserta didik yang cenderung memiliki kurangnya kemampuan pemahaman ini perlu dibantu oleh guru dengan menjelaskan konsep secara pelan-pelan sesuai dengan kemampuannya atau menyediakan waktu khusus untuk membantu keadaan peserta didik tersebut.

- 2) Untuk mengatasi adanya prakonsepsi salah yang diyakini peserta didik adalah dengan menghadapkan peserta didik pada pengalaman baru (Suparno, 2013). Misalnya, untuk mengatasi miskonsepsi pada soal nomor 5 karena peserta didik meyakini bahwa karbon dioksida dihirup tumbuhan untuk bernafas, maka yang dapat dilakukan oleh guru adalah menayangkan video berupa fakta bahwa karbon dioksida digunakan oleh tumbuhan untuk fotosintesis pada tahap Siklus Calvin.
- 3) Untuk mengatasi adanya intuisi yang salah yang diyakini peserta didik maka yang dapat dilakukan oleh guru adalah peserta didik dihadapkan pada kenyataan atau fakta sebenarnya sesuai teori para ahli (Suparno, 2013:62). Misalnya untuk mengatasi miskonsepsi pada soal nomor 7 karena peserta didik meyakini terjadinya fotosintesis pada siang hari maka yang dapat dilakukan oleh guru adalah dengan melakukan praktikum pada waktu yang berbeda dan guru perlu menjelaskan materi sesuai fakta yang disepakati para ahli.

## SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- 1) Berdasarkan hasil *Four Tier Diagnostic Test* yang diberikan kepada peserta didik kelas XII IPA 1 SMAN 2 Singaparna Tahun Ajaran 2019/2020 didapatkan persentase miskonsepsi pada materi fotosintesis sebesar 25,75% dari 40 peserta didik dan tergolong kategori miskonsepsi rendah.
- 2) Berdasarkan hasil wawancara kepada

peserta didik yang tergolong miskonsepsi didapatkan bahwa penyebab miskonsepsi berasal dari peserta didik itu sendiri karena kurangnya kemampuan peserta didik (13,50%), adanya prakonsepsi yang salah (6,50%), dan intuisi yang salah (5,75%).

## REFERENSI

- Amin, N., & Samsudin, A., (2016). Analisis Intrumen Tes Diagnostik Dynamic-Fluid Conceptual Change Inventory (DFCCI) Bentuk Four-Tier Test pada Beberapa SMA di Bandung Raya. *Prosiding SNIPS 2016*, 570-574.
- Campbell, N. A., Reece, J. B., Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Jackson, R. B. (2008). Biologi edisi kedelapan jilid 2. *Jakarta: Erlangga*.
- Chaniarosi, L. F. (2014). Identifikasi miskonsepsi guru biologi SMA kelas XI IPA pada konsep sistem reproduksi manusia. *Jurnal EduBio Tropika*, 2(2): 187-191
- Diella, D., & Ardiansyah, R. (2020). Pengembangan four-tier diagnostic test konsep ekosistem: validitas dan reliabilitas instrumen. *BIODIK*, 6(1), 1-11.
- Effendy, Ilham. (2016). Pengaruh pemberian pre-test dan post-test terhadap hasil belajar mata diklat HDW.DEV.100.2.A. pada siswa SMK Negeri 2 Lubuk Basung. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Teknik Elektro 1* (2): 81-88.
- Fariyani, Q., & Rusilowati, A. (2015). Pengembangan *four-tier diagnostic test* untuk mengungkap miskonsepsi fisika siswa SMA kelas X. *Journal of Innovative Science Education*, 4(2): 41-49
- Galvin, E., Simmie, G. M., & O'Grady, A. (2015). Identification of

- misconceptions in the teaching of biology: A pedagogical cycle of recognition, reduction and removal. *Higher Education of Social Science*, 8(2), 1-8.
- Hamim. (2018). *Fisiologi Tumbuhan 1: Air, Energi dan Metabolisme Karbon*. Bogor: Percetakan IPB Press
- Jahidin dan La Rabani. (2018). Miskonsepsi ekologi: sebuah analisis hasil tes kompetisi sains madrasah aliyah. *Jurnal Bioedukatika* 6 (1): 8-14.
- Margalita, Shella. (2015). Analisis Miskonsepsi Tertinggi Materi Ekologi Pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). *Jurnal BioEdu* 4 (3): 996-1001.
- Mustika, A. A., Hala, Y., & Arsal, A. F. (2015). Identifikasi miskonsepsi mahasiswa biologi universitas negeri makassar pada konsep genetika dengan metode CRI. *Sainsmat: Jurnal Ilmiah Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(2).
- Nadhifa, N. S., Kirom, M. R., & Rosdiana, E. (2019). Analisa Pengaruh Intensitas Cahaya Lampu Light Emitting Diode Pada Pertumbuhan Tanaman Bayam (*amaranthus Tricolor*) Di Dalam Ruangan. *eProceedings of Engineering*, 6(2): 4868-4874
- Nurulwati, N., Veloo, A., & Ali, R. M. (2014). Suatu tinjauan tentang jenis-jenis dan penyebab miskonsepsi fisika. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 2(1), 87-95.
- Ritonga, N., Gultom, H. S. B., & Sari, N. F. (2017). Miskonsepsi guru biologi pada materi sistem ekskresi di SMA Negeri se-kabupaten Labuhan batu. *SIMBIOSA*, 6(2), 104-110.
- Roosyanti, Anna. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Konsep Fotosintesis Melalui Two-Tier Diagnostic Test dan Wawancara Diagnostik. *Jurnal Kependidikan Dasar Berbasis Sains* 2 (2): 71-81.
- Sugiyono. (2018). *Metode Penelitian Kualitatif untuk Penelitian yang Bersifat Eksploratif, EnterPretif, Interaktif dan Konstruktif*. Bandung: Alfabeta
- Suparno, Paul. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.
- Suwarna, I. P. (2014). *Analisis Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X pada Mata Pelajaran Fisika melalui CRI (Certainty of Response Index) Termodifikasi*. Dosen Studi Pendidikan Fisika, FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Suwarto. (2017). *Pengembangan Tes Diagnostik Dalam Pembelajaran Panduan Praktis Bagi Pendidik dan Calon Pendidik*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wiraatmaja, I Wayan. (2016). *Bahan Ajar Respirasi dan Fotorespirasi*. Denpasar. Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, UNU

