

**PROFIL MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI FOTOSINTESIS DAN RESPIRASI TUMBUHAN
MENGUNAKAN *THREE-TIER MULTIPLE CHOICE DIAGNOSTIC TEST***

***STUDENTS' MISCONCEPTION PROFILE ON PHOTOSYNTHESIS AND PLANT
RESPIRATION BY USING THREE-TIER MULTIPLE CHOICE DIAGNOSTIC TEST***

Ayu Ayatul Machshunah

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Surabaya
ayumachshunah@mhs.unesa.ac.id

Yuliani

Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam,
Universitas Negeri Surabaya
yuliani@unesa.ac.id

Abstrak

Miskonsepsi adalah ide atau gagasan yang ada dalam diri siswa yang tidak sesuai dengan konsep yang dianggap benar oleh para ilmuwan. Salah satu materi dalam pelajaran Biologi yang sering ditemukan terjadi miskonsepsi yaitu materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan. Konsep ini merupakan konsep yang sulit dipahami oleh siswa karena konsep ini sangat kompleks dan abstrak. Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan profil miskonsepsi siswa pada materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan menggunakan *three-tier multiple choice diagnostic test*. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif, yaitu membuat instrument *three-tier test* yang divalidasi oleh ahli, mengujikan soal, analisis hasil penelitian menggunakan tabel kategori dan kriteria tingkat miskonsepsi, serta penarikan kesimpulan. Subjek penelitian yakni siswa kelas XII sebanyak 78 siswa yang sudah mendapatkan materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan. Hasil penelitian menunjukkan profil miskonsepsi terdiri dari siswa mengalami miskonsepsi sebesar 55,21%, siswa tidak paham konsep sebesar 29,32%, dan siswa paham konsep sebesar 15,47%. Siswa yang mengalami miskonsepsi diperoleh kriteria miskonsepsi tinggi sebesar 28,21%, miskonsepsi sedang sebesar 66,67%, dan miskonsepsi rendah sebesar 5,13%.

Kata Kunci: fotosintesis dan respirasi tumbuhan, miskonsepsi, *Three-tier test*.

Abstract

Misconceptions are concepts or ideas formed by students that are not in accordance with the concepts considered true by scientists. One of the materials in Biology that is often being misconception is photosynthesis and plant respiration. This concept is difficult to be understood by students because it is very complex and abstract. The study aimed to describe the student's misconception profile on photosynthesis and plant respiration by using three tier multiple choice diagnostic test. This research was quantitative descriptive research, was using three-tier test validated by expert, test question for the student, analysis research results with table of three tier test criteria and category, and conclusions. The research subjects were 78 students of grade XII Science who had obtained material photosynthesis and plant respiration. The results showed that students' misconceptions profile consists 55.21% of student have misconception, the percentage of students who didn't understand the concept was 29.32%, and there were 15.47% students who had understood the concept. The percentage of students who were categorized as having higher misconception were 28.21%, middle misconceptions were 66.67%, and lower misconceptions were 5.13%.

Keywords: photosynthesis and plant respiration, misconceptions, Three-Tier Test.

PENDAHULUAN

Pembelajaran biologi merupakan pembelajaran IPA yang meliputi proses ilmiah, produk ilmiah, dan sikap ilmiah. Biologi sebagai produk ilmiah terdiri atas prinsip, hukum, konsep, fakta, prosedur teori, dan informasi

(Ibrahim, 2012). Pembelajaran biologi bertujuan untuk mencapai pemahaman konsep secara utuh dan mendalam (Idha, 2009). Saat proses pembelajaran, siswa menerima konsep awal yang benar atau salah, konsep awal yang dimiliki siswa ini disebut dengan prakonsepsi (Ibrahim, 2012). Apabila suatu prakonsepsi siswa yang salah sulit

diubah dan siswa cenderung kembali kepada prakonsepsinya meskipun sudah dikenalkan yang sebenarnya menurut oleh para ahli, hal ini disebut dengan miskonsepsi (Ibrahim, 2012).

Miskonsepsi adalah ide atau gagasan yang ada dalam diri siswa yang tidak sesuai dengan konsep yang dianggap benar oleh para *scientist* (ilmuwan) (Tekkaya, 2002). Miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik lebih banyak disebabkan oleh beberapa hal yaitu kesalahan siswa ketika memahami materi, guru dalam menggunakan atau menentukan buku teks yang mengandung miskonsepsi, dan cara penyampaian materi atau model pembelajaran yang dilakukan (Suparno, 2005).

Siswa masih banyak mengalami miskonsepsi pada beberapa topik atau konsep-konsep dasar dalam biologi (Tekkaya, 2002). Salah satu materi dalam pelajaran Biologi yang sering ditemukan miskonsepsi yaitu materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan (Russel *et.al*, 2004). Konsep fotosintesis dan respirasi tumbuhan merupakan konsep yang sulit dipahami oleh siswa karena konsep ini sangat kompleks dan abstrak serta memiliki keterkaitan dengan disiplin ilmu yang lain seperti fisika dan kimia, jika tidak dipelajari secara tepat maka dapat menimbulkan terjadinya miskonsepsi pada siswa (Susanti dkk, 2010; Ross *et al*, 2006). Beberapa konsep pada materi fotosintesis yang cenderung tidak benar dipahami siswa adalah terkait pengertian fotosintesis, waktu terjadinya respirasi, tahapan respirasi aerob, fungsi tahapan karboksilasi oksidatif, fungsi enzim dalam siklus krebs dan tahapan respirasi anaerob (Rusyiana & Yuliani, 2016).

Miskonsepsi pada materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan perlu untuk diidentifikasi, jika tidak segera diidentifikasi dan terus disimpan dalam memori siswa maka akan berdampak negatif pada penerimaan dan pemahaman konsep materi selanjutnya, karena konsep-konsep dalam biologi memiliki keterkaitan (Ramadhani dkk, 2016). Identifikasi miskonsepsi sangat penting dilakukan sebagai cara untuk mengetahui profil miskonsepsi siswa pada materi fotosintesis dan resprasi tumbuhan. Identifikasi miskonsepsi siswa dapat dilakukan dengan menggunakan salah satu jenis metode tes diagnostik, yaitu *Three-tier multiple choice diagnostic test* (tes diagnostic pilihan ganda tiga tingkat).

Instrumen *three-tier multiple choice diagnostic test* ini memiliki keunggulan dalam memberikan informasi kategori siswa paham konsep, siswa mengalami miskonsepsi, dan siswa tidak paham konsep (Gurel *et.al*, 2015). Identifikasi miskonsepsi dengan metode *Three-tier multiple choice diagnostic test* ini dapat membantu guru dalam menentukan cara yang tepat untuk mengatasi

miskonsepsi pada siswa (Tridianti & Yuliani, 2017), karena setiap kategori memiliki perbedaan cara dalam mengatasinya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan profil miskonsepsi siswa terhadap konsep-konsep dalam materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan menggunakan *three-tier multiple choice diagnostic test*.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam penelitian deksriptif kuantitatif, yaitu kegiatan pengumpulan data untuk dibandingkan dengan kriteria yang sudah ditentukan. Data pada penelitian ini berupa persentase profil miskonsepsi siswa. Tahapan dalam penelitian ini terdiri atas tahap persiapan, pelaksanaan, dan penyelesaian.

Pertama, tahap persiapan yang berupa pembuatan instrument *three tier test* yang telah divalidasi oleh dosen ahli materi, konstruksi, dan kebahasaan. *Kedua*, tahap pelaksanaan yaitu tahap pengambilan data yang terdiri atas kegiatan pengerjaan soal *three tier test* oleh siswa. *Ketiga*, tahap penyelesaian terdiri atas tahap analisis data dan penarikan kesimpulan.

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2018 - Maret 2019 dengan sasaran penelitian yaitu siswa kelas XII MIPA 2, MIPA 4, dan MIPA 7 MA Negeri 1 Lamongan. Instrumen dalam penelitian ini menggunakan instrumen tes diagnostic *three-tier multiple choice* materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan. Teknik analisis data menggunakan tabel kategori konsepsi siswa dengan *three-tier test* seperti pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Kategori Konsepsi Siswa

No.	Tier-1	Tier-2	Tier-3	Kategori Siswa
1	-Salah	-Salah	-Yakin	-Miskonsepsi
2	-Benar	-Salah	-Yakin	-Miskonsepsi Positif
3	-Salah	-Benar	-Yakin	-Miskonsepsi Negatif
4	-Benar	-Benar	-Yakin	-Paham Konsep
5	-Salah	-Salah	-Tidak Yakin	-Tidak Paham Konsep
6	-Salah	-Benar	-Tidak Yakin	-Tidak Paham Konsep
7	-Benar	-Salah	-Tidak Yakin	-Tidak Paham Konsep
8	-Benar	-Benar	-Tidak Yakin	-Tidak Paham Konsep

(Sumber: Gurel *et.al*, 2015)

Persentase profil siswa yang mengalami miskonsepsi, miskonsepsi positif, miskonsepsi negatif, paham konsep, dan tidak paham konsep dihitung menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Jumlah persentase (%) setiap kategori

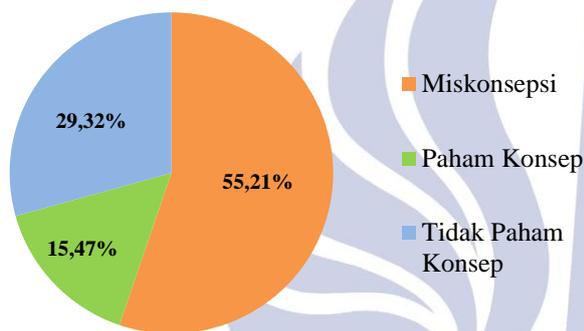
F = Jumlah siswa yang dikategorikan miskonsepsi, paham konsep, dan tidak paham konsep.

N = Jumlah seluruh siswa

Hasil persentase miskonsepsi siswa yang diperoleh selanjutnya dikategorikan dalam tiga kriteria miskonsepsi, yaitu miskonsepsi tinggi jika persentase miskonsepsinya 61%-100%, miskonsepsi sedang jika persentasenya 31%-60%, dan miskonsepsi rendah jika persentasenya 0%-30% (Arikunto, 2013).

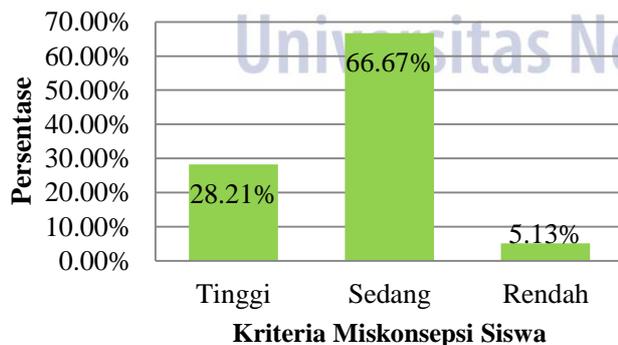
HASIL

Penelitian ini menghasilkan data berupa persentase miskonsepsi siswa. Profil miskonsepsi siswa pada penelitian ini berupa kategori konsepsi siswa, kriteria tingkat miskonsepsi siswa, dan topik yang mengalami miskonsepsi. Berdasarkan hasil tes dapat diketahui rata-rata persentase kategori konsepsi siswa terhadap konsep-konsep dalam materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan yang disajikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Jumlah rata-rata persentase kategori konsepsi siswa

Gambar 1 diatas menunjukkan bahwa rata-rata siswa mengalami miskonsepsi sebanyak 55,21%, siswa paham konsep sebanyak 15,47%, dan siswa tidak paham konsep sebanyak 29,32%. Hasil penelitian juga menunjukkan adanya data kriteria tingkat miskonsepsi yang dialami siswa, data rata-rata kriteria tingkat miskonsepsi siswa tersajiakan dalam diagram (Gambar 2) berikut.



Gambar 2. Diagram Kriteria Tingkat Miskonsepsi Siswa

Persentase kriteria miskonsepsi terbanyak yaitu pada kriteria miskonsepsi sedang dengan persentase 66,67%, kriteria miskonsepsi rendah sebanyak 5,13%, dan kriteria miskonsepsi tinggi sebanyak 28,21%.

Hasil penelitian juga menunjukkan persentase konsepsi siswa terhadap tiap butir soal terkait konsep-konsep dalam materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan. Persentase konsepsi siswa pada setiap butir soal disajikan pada Tabel 3 berikut.

Tabel 2. Jumlah persentase miskonsepsi, paham konsep, dan tidak paham konsep untuk tiap indikator.

Konsep	Indikator	M (%)	PK (%)	TPK (%)
Mekanisme umum fotosintesis	Menentukan mekanisme umum fotosintesis	92,31	5,13	2,56
Komponen fotosintesis	Menunjukkan proses yang terjadi pada bagian struktur kloroplas	55,13	2,56	42,31
	Mengidentifikasi sumber energi dalam proses fotosintesis	35,90	55,13	8,97
	Menganalisis pengaruh cahaya pada proses fotosintesis berdasarkan hasil percobaan.	28,21	62,82	8,97
	Menentukan fungsi klorofil dan pigmen fotosintesis dalam struktur fotosistem	78,21	12,82	8,97
	Menentukan besarnya pusat penangkap pada fotosistem I dan fotosistem II.	39,74	19,23	41,03
	Mengidentifikasi spektrum absorpsi yang efektif pada proses fotosintesis berdasarkan analisa grafik	53,85	35,90	10,26
Reaksi Terang dan gelap	Menganalisis jenis dan waktu reaksi fotosintesis berdasarkan perubahan molekul	75,64	2,56	21,79
	Menentukan produk dari proses reaksi terang dan reaksi gelap	61,54	10,26	28,21
	Menganalisis fase dalam proses siklus calvin berdasarkan proses yang terjadi	58,97	3,85	37,18
Fotofosforilasi	Menentukan mekanisme terjadinya proses fotofosforilasi	60,26	3,85	35,90
	Menentukan jenis dan proses fotofosforilasi pada reaksi terang	38,46	8,97	52,56
Jalur pengikatan CO2 (Tumbuhan C3, C4, dan CAM)	Mengidentifikasi jenis enzim yang berperan pada tumbuhan C3, C4, atau CAM	71,79	2,56	25,64
	Membedakan proses perubahan molekul pada jalur reaksi karbon	53,85	7,69	38,46

Konsep	Indikator	M (%)	PK (%)	TPK (%)
Respirasi seluler	Menentukan mekanisme umum proses respirasi	58,97	15,38	25,64
	Menentukan tahapan respirasi aerob dan anaerob	44,87	38,46	16,67
	Menentukan tempat terjadinya setiap tahapan respirasi seluler	60,26	2,56	37,18
Glikolisis	Menganalisis tahapan yang terjadi pada glikolisis	61,54	6,41	32,05
	Menganalisis produk dari tahapan glikolisis berdasarkan proses yang terjadi	58,97	21,79	19,23
	Menentukan jumlah ATP pada proses glikolisis	60,26	3,85	35,90
Siklus krebs	Menganalisis tahapan yang terjadi pada siklus krebs	61,54	10,26	28,21
	Menganalisis produk dari tahapan siklus krebs berdasarkan proses yang terjadi	52,56	17,95	29,49
Transpor elektron	Menunjukkan akseptor terakhir pada transport electron	38,46	35,90	25,64
Fosforilasi oksidatif	Menentukan mekanisme dari fosforilasi oksidatif	38,46	8,97	52,56
	Menentukan jumlah ATP dari hasil fosforilasi oksidatif FADH dan NADH	65,38	3,85	30,77
	Menentukan jumlah ATP dari keseluruhan respirasi aerob	60,26	7,69	32,05
Respirasi anaerob (Fermentasi)	Menentukan jenis respirasi berdasarkan permasalahan yang ditemukan dalam kehidupan	51,28	23,08	25,64
	Menganalisis perubahan molekul pada proses fermentasi	35,90	17,95	46,15
	Menentukan akseptor terakhir pada respirasi anaerob	53,85	10,26	35,90
	Memperkirakan produk dari hasil percobaan fermentasi	50,00	6,41	43,59

Keterangan:

- M = Miskonsepsi
- PK = Paham Konsep
- TPK = Tidak Paham Konsep

Berdasarkan Tabel 3 dapat diketahui bahwa miskonsepsi tertinggi yang dialami siswa yaitu pada indikator menentukan mekanisme umum fotosintesis (92,31%) dan menentukan fungsi klorofil dan pigmen fotosintesis dalam struktur fotosistem (78,21%).

PEMBAHASAN

Adanya siswa miskonsepsi, paham konsep, dan tidak paham konsep dikarenakan setiap siswa memiliki pemahaman dan struktur kognitif yang berbeda-beda terhadap suatu konsep yang dipelajari (Suparno, 2005). Hasil penelitian miskonsepsi siswa kelas XII MIPA 2, MIPA 4, dan MIPA 7 di MA Negeri 1 Lamongan pada materi fotosintesis dan respirasi menunjukkan profil siswa paham konsep sebesar 15,47%, tidak memahami konsep sebesar 29,32%, dan siswa miskonsepsi sebesar 55,21%.

Kategori siswa yang paham konsep merupakan siswa yang memiliki pengetahuan yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa dengan kategori konsepsi yang lain. Kriteria siswa paham konsep yaitu jika pada *tier* pertama dan *tier* kedua siswa menjawab benar serta meyakini jawabannya tersebut. Siswa yang memahami konsep dapat membangun antara konsep yang baru diterimanya dengan konsep lain yang sudah dimiliki sebelumnya dan mampu menjelaskannya dengan benar (Andriyani, 2015; Iriyanti dkk, 2017). Siswa paham konsep berarti siswa tidak hanya menghafal konsep, tetapi dapat mengungkapkan kembali konsep tersebut dalam bentuk lain sehingga mudah dimengerti maknanya tetapi tidak mengubah arti secara ilmiah (Tapilouw & Setiawan, 2008).

Kategori siswa tidak paham konsep merupakan siswa yang tidak yakin dengan jawabannya pada soal tingkat pertama dan tingkat kedua meskipun jawabannya benar (Gurel *et.al*, 2015). Siswa tidak paham konsep memiliki persentase yaitu sebesar 29,32% (Tabel 2). Ketidakhahaman konsep pada siswa dikarenakan sebagian besar siswa mengalami kesulitan mempelajari konsep fotosintesis dan respirasi tumbuhan yang merupakan konsep yang kompleks, sulit dan abstrak bagi siswa (Russel *et.al*, 2004).

Miskonsepsi yang terjadi pada siswa lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang memahami konsep dan tidak memahami konsep. Siswa yang mengalami kesalahan konsep (miskonsepsi) ditunjukkan ketika siswa memiliki jawaban yang salah pada soal tingkat pertama dan/atau tingkat kedua namun meyakini jawabannya tersebut (Gurel *et.al*, 2015).

Miskonsepsi tetap dialami siswa meskipun siswa sudah mendapatkan materi fotosintesis dan respirasi. Hal ini menunjukkan bahwa miskonsepsi yang terjadi pada siswa sulit untuk diubah dan cenderung bertahan atau bersifat resisten (Ibrahim, 2012). Ketika daya ingat atau retensi siswa terhadap konsep yang sudah dipelajarinya berkurang, maka miskonsepsi mudah kembali terjadi dalam diri siswa. Kurangnya pengulangan materi yang dianggap sulit dapat menyebabkan daya ingat siswa

menurun, sehingga pemahaman konsep siswa rendah dan mudah berubah (Nusantari, 2015).

Persentase miskonsepsi siswa dikelompokkan menjadi tiga kriteria, yaitu diperoleh hasil miskonsepsi tinggi sebesar 28,21%, miskonsepsi sedang sebesar 66,67%, dan miskonsepsi rendah sebesar 5,13%. Adanya perbedaan tingkat kriteria miskonsepsi pada siswa dikarenakan setiap siswa memiliki kemampuan kognitif yang tidak sama atau berbeda, siswa yang memiliki kriteria miskonsepsi tinggi memiliki tingkat kognitif yang lebih rendah dibandingkan siswa yang masuk dalam kriteria miskonsepsi sedang dan rendah (Limon, 2001). Tingginya miskonsepsi siswa juga dipengaruhi oleh minat siswa dalam belajar, siswa dengan minat belajar yang rendah maka tingkat miskonsepsinya semakin tinggi (Ulfah & Fitriani, 2017). Selain itu, daya retensi siswa juga memengaruhi pemahaman konsep siswa, siswa yang memiliki daya retensi tinggi maka tidak akan rentan mengalami miskonsepsi, karena siswa mudah memahami dan mengingat konsep yang sudah dipelajarinya sehingga konsep tersebut tidak mudah salah atau berubah ketika konsep tersebut diperlukan (Hasanah dkk, 2017).

Hasil penelitian ini menunjukkan siswa mengalami kesalahan konsep atau miskonsepsi pada semua konsep. Miskonsepsi tertinggi dialami siswa sebesar 92,31% pada konsep mekanisme umum fotosintesis dan sebesar 78,21% terkait fungsi klorofil.

Pada konsep mekanisme umum fotosintesis, sebagian besar siswa menganggap bahwa mekanisme dari proses fotosintesis merupakan proses tanaman melakukan pertukaran gas dengan menyerap CO_2 dan mengeluarkan O_2 , serta mengubah CO_2 menjadi O_2 melalui bantuan cahaya, dengan alasan bahwa pada proses fotosintesis, cahaya mengubah CO_2 menjadi oksigen dengan bantuan klorofil pada daun untuk dilepas ke atmosfer. Konsep siswa tersebut salah, hal ini sesuai dengan penelitian Tekkaya (2002) yang menunjukkan adanya miskonsepsi terkait fotosintesis, banyak yang menganggap bahwa fotosintesis merupakan proses pertukaran gas pada tanaman dan proses perubahan senyawa CO_2 menjadi O_2 . Konsep yang benar terkait mekanisme proses fotosintesis yaitu proses penggunaan energi cahaya untuk mengubah CO_2 dan H_2O menjadi glukosa melalui proses reaksi oksidasi dengan menghasilkan O_2 dan reaksi reduksi CO_2 untuk membentuk glukosa (Salisbury & Ross, 1995).

Pada konsep tentang fungsi dari klorofil dalam struktur fotosistem, persentase siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 78,21%. Sebagian besar siswa menganggap bahwa klorofil berfungsi dalam menguraikan cahaya sehingga tersebar merata dalam struktur kloroplas. Konsep yang benar adalah bahwa

klorofil berfungsi untuk mengabsorpsi cahaya yang berupa radiasi gelombang elektromagnetik pada spektrum kasat mata. Klorofil melekat pada tilakoid yang terdapat dalam kloroplas, klorofil berperan secara langsung pada proses reaksi terang fotosintesis yang terjadi di dalam tilakoid, klorofil menangkap energi dari cahaya matahari untuk kemudian dipindahkan ke bagian pusat reaksi dan merubahnya menjadi energi kimia (Salisbury & Ross, 1995). Miskonsepsi tersebut disebabkan sebagian besar siswa tidak memahami fungsi klorofil, siswa hanya mengetahui bahwa klorofil merupakan unsur penting dalam proses fotosintesis (Svandova, 2017).

Miskonsepsi yang terjadi dalam diri siswa lebih cenderung menetap dan sulit untuk diubah sehingga dapat memengaruhi proses belajar mengajar berikutnya (Setiawati dkk, 2014). Miskonsepsi siswa harus segera diatasi dan dicegah, karena miskonsepsi dapat menyebabkan siswa mengalami kegagalan dalam memahami konsep ilmiah sehingga dapat menurunkan prestasi belajar siswa (Setiawati dkk, 2014).

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa sebesar 55,21% siswa mengalami miskonsepsi, sebesar 29,32% siswa tidak paham konsep, dan sebesar 15,47% siswa paham konsep. Kriteria siswa miskonsepsi tinggi sebesar 28,21%, siswa miskonsepsi sedang sebesar 66,67%, dan siswa miskonsepsi rendah sebesar 5,13%.

Saran

Beberapa saran yang dapat diberikan peneliti untuk dapat mencegah terjadinya miskonsepsi pada siswa yaitu:

1. Guru harus memperbaiki kualitas metode pengajaran yang tepat sesuai karakteristik materi yang diajarkan ke siswa, sehingga siswa mudah memahami materi, seperti mengadakan praktikum materi fotosintesis dan respirasi. Selain itu, guru juga sebaiknya menggunakan lebih dari satu buku yang akan dijadikan sebagai sumber atau referensi dalam menyampaikan materi ke siswa.
2. Bagi peneliti lain yang akan melakukan identifikasi miskonsepsi siswa dapat mengembangkan instrumen tes diagnostik dengan menambahkan tingkatan keempat yaitu berupa alasan siswa dalam memilih tingkat keyakinan jawaban, sehingga dapat diketahui penyebab atau sumber alasan siswa meyakini jawabannya pada tingkat pertama dan kedua.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada Dr. Fida Rachmadarti, M. Kes., dan Dra. Evie Ratnasari, M.Si., selaku validator serta penelaah pada penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Andriyani. 2015. Representasi Siswa Tunanetra dalam Memahami Konsep Persegi. Prosiding Semnas Matematika PGRI Adibuana Suarabaya. ISBN : 978-979-8559-54-9.
- Gurel, D.K., Eryilmaz, A., MscDermoot, L.C. 2015. A Review and Comparison to Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology-Education*. Vol.11, No.5, page: 989-1008.
- Hasanah, N.N., Supeno., Wahyuni, S. 2017. Kekuatan Retenso Siswa dalam Pembelajaran Fisika pada Pokok Bahasan Momentum dan Impuls Menggunakan LKS Berbasis *Mind Mapping*. *Jurnal Pembelajaran dan Pendidikan Sains*. Vol 2, No.1, hal: 25-32.
- Idha, C. 2009. Meningkatkan Pemahaman Konsep Mata Pelajaran Biologi Melalui *Performance Assesment*. *Jurnal Pendidikan Inovatif*, Vol. 3, No.2, hal 69-73.
- Ibrahim, M. 2012. *Konsep, Miskonsepsi dan Cara Pemelajarannya*. Surabaya: Unesa University Press.
- Iriyanti, R., haji, S., Zamzali. 2017. Kemampuan Pemahaman Konsep & Penalaran Adaptif Siswa Kelas VIII SMP Negeri 2 Lubukliggai Melalui Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik dengan Tipe *Structure Dyadic Method*. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*. Vol. 2, No. 1, hal : 65-82.
- Limon, M. 2001. On the Cognitive Conflict as an instructional strategy for conceptual change: A critical Appraisal. *Journal of Learning and Instruction*. Vol.11, No.4, page: 357-380.
- Nusantari, E. 2015. Kajian Faktor yang Mempengaruhi Retensi Siswa SMA (Analisis Hasil Penelitian Eksperimen dan PTK). Artikel Penelitian Prodi Pendidikan Biologi Universitas Negeri Gorontalo.
- Ramadhani, R., Hasanuddin., Asiah, M.D. 2016. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Sistem Reproduksi Manusia kelas XI IPA SMA Unggul Ali Hasjmy Kabupaten Aceh Besar. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*. Vol.1, No.1, hal. 1-9.
- Ross, P., Tronson, D., & Ritchie, R. J. 2006. Modelling Photosynthesis to Increase Conceptual Understanding. *Journal of Biological Education*, Vol. 40, No. 2, page: 84 - 88
- Russel, A. W., Netherwood, G.M.A., & Robinson, S.A. 2004. Photosynthesis In Silico. Overcoming the Challenges of Photosynthesis Education Using a Multimedia CD-ROM. *Journal of Bioscience Education*. Vol. 3, No.1, page: 1-14.
- Rusydia. E., Yuliani., Raharjo. 2016. Analisis Butir Tes Pilihan Ganda Dua Tingkat Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan. *Jurnal Bioedu*. Vol.5 No.2, hal: 96-103
- Salisbury, F. B. & Ross C.W. 1995. *Fisiologi Tumbuhan*. Bandung: ITB
- Setiawati, G.A.D., Arjaya, I.B.A., & Ni Wayan, E. 2014. Identifikasi Miskonsepsi Materi Fotosintesis & Respirasi Tumbuhan Siswa Kelas IX SMP Kota Denpasar. *Jurnal Bakti Saraswati*. Vol. 3, No. 2, hal: 17 - 31.
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Susanti. R., Rustaman, N.Y., Redjeki, S. 2010. *Profile Material Difficulty Level of Plant Physiology According to Prospective Biology Teachers*. Proceeding of The 4th International Seminar on Science Education.
- Svandova, K. 2014. Secondary Scool Student's Misconceptions about Photosynthesis and Plant Respiration: Pleminary Results. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*. Vol. 10, No.1 , page : 59-67.
- Tapilouw, F., Setaiawan, W. 2008. Meningkatkan Pemahaman & Retensi Siswa dengan Pembelajaran Berbasis Multimedia Interaktif. *Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*. Vol 1 No.2, hal : 19-26.
- Tekkaya, C. 2002. Misconception as Barrier to Understanding Biology. *Journal of Hacettepe Universitesi Egitim Fakultesi Dergisi*. Vol 23 page: 259-266.
- Tridiyanti, E.P., Yuliani. 2017. Profil Miskonsepsi Dengan Menggunakan *Three Tier Test* pada

Submateri Katabolisme Karbohidrat. *Jurnal BioEdu*.
Vol. 6, No.3, hal: 297-303.

Ulfah, S., Fitriyani, H. 2017. Certainty of Response Index (CRI): Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Pecahan. Prosiding Seminar Nasional dan Internasional Universitas Muhammadiyah Semarang, ISBN : 978-602-61599-6-0.

