

*Identification of Student Misconceptions on Photosynthesis Material  
using Three Tier Test Instrument*

Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa pada Materi Fotosintesis  
Menggunakan Instrumen Tiga Tingkat (*Three Tier Test*)

Defrian Melta<sup>1)\*</sup>, Putri Qalbina<sup>1)</sup>, Festiyed Festiyed<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Doktoral Pendidikan IPA, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Padang

Jl. Prof Hamka, Air Tawar Barat, Padang

Email: [defrian92@gmail.com](mailto:defrian92@gmail.com)

INFO ARTIKEL	ABSTRACT
<p><b>Sejarah Artikel</b></p> <p>Dikirim 09-12-2023 Direvisi 21-12-2023 Diterima 29-12-2023 Dipublikasi 30-12-2023</p> <p><b>Kata Kunci</b> <i>Instrument, Three Tier Test, Photosynthesis Misconception</i></p>	<p><i>Many misconceptions occur to students due to their low analytical skills. Misconceptions can occur in some courses that have abstract concepts. These concepts are difficult to understand and are interrelated with each other, so they require in-depth analysis. Analysis and in-depth understanding of biological concepts are needed in plant physiology courses. The research that has been conducted is a descriptive study with purpose to analyze and describe the level of understanding of student concepts on photosynthesis material. The subjects of this study were 30 biology education students at Padang State University (UNP) who took plant physiology classes in the 2022/2023 academic year. Students who have a good understanding of the concept are 10.87%, complete misconceptions are 23, 24%, false positive misconceptions are 22.54% and false negative misconceptions are 21.75%. These findings are expected to be used as a reference for lecturers teaching plant physiology courses to maximize concept understanding in learning.</i></p> <p><b>ABSTRAK</b></p> <p>Miskonsepsi banyak terjadi pada mahasiswa, dikarenakan kemampuan analisis mahasiswa yang rendah. Miskonsepsi dapat terjadi pada beberapa mata kuliah yang memiliki konsep-konsep abstrak. Konsep tersebut sulit dipahami dan saling terkait antara satu sama lain, sehingga membutuhkan analisis yang mendalam. Analisis dan pemahaman mendalam terhadap konsep biologi sangat diperlukan pada mata kuliah fisiologi tumbuhan. Penelitian yang telah dilakukan merupakan penelitian deskriptif yang bertujuan untuk menganalisis dan menggambarkan tingkat pemahaman konsep mahasiswa pada materi fotosintesis. Subjek penelitian ini adalah 30 orang mahasiswa pendidikan biologi Universitas Negeri Padang (UNP) yang mengambil kelas fisiologi tumbuhan pada tahun akademik 2022/2023. Mahasiswa yang memiliki pemahaman konsep yang baik sebesar 10,87%, Miskonsepsi utuh sebesar 23, 24%, miskonsepsi false positif sebesar 22,54% dan miskonsepsi false negatif sebesar 21,75%. Temuan ini diharapkan dapat dijadikan acuan untuk dosen pengampu mata kuliah fisiologi tumbuhan agar lebih memaksimalkan pemahaman konsep pada pembelajaran.</p>
<p><b>How to cite artikel</b></p>	<p>Melta, D., Qalbina, P., &amp; Festiyed. (2023). Identification of Student Misconceptions on Photosynthesis Material using Three Tier Test Instrument. <i>Bioeducation Journal</i>. Vol 7(2), 116-123.</p>
<p>Copyright © 2023, Melta, et al, This is an open access article under the CC BY-NC-SA 4.0 license</p> 	

## PENDAHULUAN

Ilmu biologi adalah bidang ilmu yang mempelajari makhluk hidup. Karena konsepnya modern, proses pembelajaran biologi membutuhkan pemahaman konsep secara harfiah, bukan hanya transfer data dari guru ke siswa (Hajiriah *et al.*, 2019). Pencapaian tujuan dan hasil belajar dapat dicapai dengan adanya pemahaman konsep. Apabila terjadi kekurangpahaman mahasiswa terhadap suatu konsep maka dapat terjadi miskonsepsi atau bahkan tidak paham konsep sama sekali (Adhani & Darius, 2020).

Istilah "miskonsepsi" digunakan untuk menggambarkan situasi di mana konsep tidak sesuai atau tidak sesuai dengan pemahaman ilmiah yang diterima oleh para ahli. Miskonsepsi dapat berupa ketidaksesuaian konsep awal, kesalahan dalam menghubungkan berbagai konsep, dan konsep yang salah (Yuliati, 2017). Miskonsepsi banyak terjadi pada mahasiswa, dikarenakan kemampuan analisis mahasiswa yang rendah (Didik & Aulia, 2019). Miskonsepsi dapat terjadi pada beberapa mata kuliah yang memiliki konsep-konsep abstrak. Konsep tersebut sulit dipahami dan saling terkait antara satu sama lain, sehingga membutuhkan analisis yang mendalam. Analisis dan pemahaman mendalam terhadap konsep biologi sangat diperlukan dalam proses pembelajaran di perguruan tinggi, salah satunya pada mata kuliah fisiologi tumbuhan (Adhani & Darius, 2020).

Mahasiswa menganggap fisiologi tumbuhan sebagai salah satu mata kuliah yang paling sulit. Svandova (2014) menemukan bahwa siswa merasa sulit belajar fisiologi tumbuhan karena beberapa konsepnya abstrak. Penalaran yang tepat diperlukan untuk memahami konsep dalam materi yang bersifat abstrak. Penalaran yang salah akan menyebabkan siswa sulit untuk menghubungkan konsep yang sudah mereka ketahui dengan konsep yang sedang dipelajari untuk membuat konsep baru. Selain itu, mata kuliah fisiologi tumbuhan mencakup banyak materi, seperti transpirasi, transportasi, metabolisme (karbon, nitrogen, sulfur, dan fosfat), hubungan antara tumbuhan dan air, dan hubungan antara tumbuhan dan nutrisi (Kartini, 2017).

Penelitian yang dilakukan oleh Vitharana (2015) yang menyatakan bahwa mahasiswa kurang memiliki pemahaman konseptual terhadap mekanisme transportasi pada tumbuhan yaitu mekanisme osmosis, mekanisme difusi, dan mekanisme transpor aktif. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Dwi (2013) tentang miskonsepsi tentang materi fisiologi tumbuhan menunjukkan bahwa siswa memiliki beberapa miskonsepsi tentang fotosintesis: (1) pada siang hari, tumbuhan melakukan fotosintesis dan pada malam hari melakukan respirasi, (2) klorofil hanya ada pada daun, (3) fotosintesis hanya dapat dilakukan oleh tumbuhan berwarna hijau, (4) fotosintesis hanya terjadi pada daun hijau, dan (5) fotosintesis hanya terjadi pada daun hijau (6) tanaman memperoleh makanan dari tanah melalui akar.

Instrumen yang dikembangkan terdiri dari tiga tingkat soal sehingga dapat digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang terjadi pada siswa. Tes ini terdiri dari tiga tingkat soal pertanyaan yang terdiri dari tingkat satu berupa soal pilihan ganda, tingkat kedua merupakan bagian dalam memberikan alasan mahasiswa memilih jawaban pada tingkat satu, dan tingkat ketiga menunjukkan keyakinan mahasiswa dengan jawaban yang telah diberikan pada dua tingkat sebelumnya (Khairaty *et al.*, 2018). Instrumen diagnostik tiga tingkat diharapkan lebih akurat daripada alat diagnostik satu tingkat dan dua tingkat untuk menemukan dan mengukur tingkat miskonsepsi siswa (Arslan *et al.*, 2012). Instrumen tiga tingkat ini juga dapat menunjukkan kepada pendidik tingkat penguasaan siswa terhadap materi yang telah disampaikan, sehingga mereka dapat memperbaiki miskonsepsi yang terjadi (Silung *et al.*, 2016). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi mahasiswa menggunakan instrumen tiga tingkat (*three tier test*) pada materi fotosintesis

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang telah dilaksanakan merupakan penelitian deskriptif. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan menggambarkan tingkat pemahaman konsep mahasiswa pada materi fotosintesis. Subjek penelitian ini adalah 30 orang mahasiswa pendidikan biologi Universitas Negeri Padang (UNP) yang mengambil kelas fisiologi tumbuhan pada tahun akademik 2022/2023.

Peneliti menggunakan instrumen *three tier test* materi fotosintesis yang sudah valid dengan nilai rata-rata validasi sebesar 87,8% dengan kriteria sangat valid. Instrumen memiliki nilai uji reliabilitas sebesar 0,62 yang menunjukkan kriteria tinggi. Hasil analisis tingkat kesukaran butir soal instrumen yakni dari 10 butir soal yang diujicobakan sebanyak 5 butir soal memiliki kategori sukar, 3 butir soal memiliki kategori sedang, dan 2 butir soal tergolong kategori mudah. Hasil uji hitung daya beda 10 butir soal tersebut diperoleh 6 soal memiliki daya beda kategori baik, dan 4 soal memiliki daya beda kategori sangat baik.

Jawaban mahasiswa diolah dengan *Microsoft Excel* dengan cara sebagai berikut:

- Skor tingkat satu: Skor ini dibuat dengan menggunakan jawaban siswa hanya untuk tingkat pertama dari soal-soal. Jawaban yang benar diberi kode angka 1 dan jawaban yang salah diberi kode angka 0.
- Skor tingkat dua: Variabel ini didasarkan pada dua tingkat satu dari butir soal. Jika jawaban siswa untuk tingkat satu dan kedua benar, maka diberi kode angka 1; jika tidak, diberi kode angka 0.
- Skor tingkat tiga: Skor ini dihasilkan dengan mempertimbangkan ketiga tingkatan. Jika jawaban siswa untuk semua tingkatan benar, maka diberi kode angka 1; jika tidak, diberi kode angka 0. Artinya, diberi kode 1 jika siswa menjawab dua tingkatan pertama dengan benar dan dia memilih "Saya yakin" pada tingkatan ketiga (Kirbulut & Geban, 2014).
- Jawaban siswa kemudian diinterpretasikan berdasarkan pemberian skor sesuai pada Tabel 1

Tabel 1. Kriteria Penskoran Instrumen Tiga tingkat

Skor tingkat satu	Skor tingkat dua	Skor tingkat tiga	Kategori
Benar	Benar	Yakin	Paham Konsep
Benar	Tidak Benar	Yakin	Miskonsepsi ( <i>false positif</i> )
Tidak Benar	Benar	Yakin	Miskonsepsi ( <i>false negatif</i> )
Tidak Benar	Tidak Benar	Yakin	Miskonsepsi utuh
Benar	Benar	Tidak Yakin	Menebak
Benar	Tidak Benar	Tidak Yakin	Tidak Paham Konsep
Tidak Benar	Benar	Tidak Yakin	Tidak Paham Konsep
Tidak Benar	Tidak Benar	Tidak Yakin	Tidak Paham Konsep

(Arslan, 2012)

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil kategorisasi dari instrumen tiga tingkat yang telah dijawab oleh mahasiswa dapat dilihat Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Identifikasi Pemahaman Konsep

Nomor	Kategori	Persentase
1	Paham Konsep	10,87%
2	Miskonsepsi Utuh	23,24%
3	Miskonsepsi <i>False Positif</i>	22,54%
4	Miskonsepsi <i>False Negatif</i>	21,75%
5	Menebak	8,93%
6	Tidak Paham Konsep	12,67%

Penggunaan instrumen soal berupa tiga tingkat (*three tier test*) dapat dijadikan sebuah inovasi pada institusi yang belum menerapkan untuk mengetahui tingkat pemahaman mahasiswa. Instrumen penilaian yang berkualitas terdiri dari pertanyaan-pertanyaan yang secara akurat mengevaluasi tingkat pemahaman mahasiswa dalam memahami dan menerapkan konsep yang diajarkan. Pertanyaan-pertanyaan ini juga disertai dengan sikap seorang ilmuan (Haytun *et al.*, 2017). Tingkat pertama dari soal tiga tingkat ini memiliki pilihan jawaban sebagai pengecoh yang akan membuat mahasiswa berpikir saat memilih jawaban (Khaerudin, 2016). Mahasiswa akan menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menjawab soal sehingga alat ukur menjalankan fungsinya dan menghasilkan hasil yang tepat, mengetahui bagaimana suatu tes dapat dianggap memiliki validitas yang tinggi. Karakteristik dari sebuah tes diagnostik adalah soal pilihan ganda memiliki alasan tertentu untuk mengurangi jawaban tebakan dan menentukan jenis kesalahan atau masalah (Depdiknas, 2007).

Pada tingkat kedua, ada pilihan alternatif sebagai alasan terbuka. Soal pilihan ganda dengan pilihan alasan terbuka bertujuan agar mahasiswa memiliki kebebasan untuk memberikan alasan untuk memilih jawaban mereka (Suparno, 2013). Tingkat keyakinan ketiga digunakan untuk memvalidasi keyakinan mahasiswa dalam memilih jawaban dan memberikan alasan mereka. Miskonsepsi dapat terdeteksi ketika jawaban mahasiswa pada tingkat satu salah, dan kemudian mahasiswa memberikan alasan yang salah pada tingkat kedua dan pada tingkat tiga mahasiswa yakin dengan jawabannya.

Mahasiswa yang paham konsep menunjukkan pemahaman dan struktur kognitif yang lebih baik terhadap konsep yang dipelajarinya. Mahasiswa yang tergolong dalam kategori paham konsep memiliki tingkat pengetahuan yang lebih tinggi dibandingkan dengan mahasiswa dalam kategori pemahaman konsep lainnya. Mahasiswa tersebut memberikan jawaban yang benar pada tahap pertama dan kedua, dan mereka meyakini bahwa jawaban mereka benar. Paham konsep berarti mahasiswa tidak hanya menghafal konsep tetapi juga dapat mengungkapkannya kembali dalam bentuk yang lebih sederhana sehingga mudah dimengerti tetapi tidak mengubah arti secara ilmiah (Iriyanti dkk, 2017). Mahasiswa banyak paham konsep pada indikator mengidentifikasi sumber energi dalam proses fotosintesis dan menganalisis pengaruh cahaya pada proses fotosintesis berdasarkan hasil percobaan.

Mahasiswa mengalami miskonsepsi *false* positif pada beberapa soal karena kurang teliti dalam mengerjakan soal, sehingga alasan yang dipilih pada soal tingkat kedua tidak sejalan dengan jawaban yang dipilih pada soal tingkat pertama. Sebagian dari mahasiswa yang mengalami miskonsepsi *false* positif pada tes ini adalah peserta didik yang kurang serius dalam mengikuti proses pembelajaran, dan sebagian lainnya adalah peserta didik yang kurang teliti dalam mengerjakan soal. Mahasiswa mengalami miskonsepsi *false* positif pada indikator membedakan proses perubahan molekul pada jalur reaksi karbon dan menganalisis fase dalam proses siklus calvin berdasarkan proses yang terjadi. Dua jalur reaksi gelap pada tumbuhan yaitu siklus Calvin-Benson dan siklus Hatch-Slack. Pada siklus Calvin-Benson, tumbuhan mengubah senyawa ribulosa-1,5-bisfosfat (RuBP, senyawa dengan lima atom C) dan molekul karbondioksida menjadi dua senyawa 3-fosfoglisarat (PGA). Karena PGA memiliki tiga atom karbon, tumbuhan yang menjalankan siklus ini disebut tumbuhan C3. Enzim Rubisco merupakan enzim alami yang paling banyak di dunia yang membantu tumbuhan mengikat karbon dioksida sebagai sumber karbonnya. Tumbuhan dengan reaksi gelap yang mengikuti jalur Hatch-Slack disebut tumbuhan C4. Tumbuhan ini menghasilkan asam oksaloasetat dengan empat atom karbon setelah pengikatan karbondioksida. Enzim yang berperan pada perubahan ini adalah enzim fosfoenolpiruvat karboksilase (Salisbury dan Ross, 1995). Penyebab miskonsepsi jenis ini disebabkan penalaran mahasiswa yang belum sempurna sehingga memiliki kesimpulan pengetahuan yang salah (Suparno, 2013).

Beberapa soal menunjukkan bahwa mahasiswa kurang serius dalam mengerjakan soal di setiap tingkatan, sehingga jawaban di tingkat pertama tidak sejalan dengan jawaban di tingkat kedua. Dalam kasus lain, dapat dilihat bahwa kebiasaan menghafal materi dan definisinya menyebabkan mahasiswa mengalami miskonsepsi *false* negatif. Mahasiswa mengalami miskonsepsi *false* negatif pada indikator menentukan besarnya pusat penangkap pada fotosistem I dan fotosistem II dan menganalisis jenis dan waktu reaksi fotosintesis berdasarkan perubahan molekul. Fotosistem I dan II bekerja sama dalam reaksi terang. Fotosistem

I (PS I) memiliki pusat reaksi P700, yang berarti bahwa fotosistem ini menyerap cahaya dengan baik pada panjang gelombang 700 nm, dan fotosistem II (PS II) memiliki pusat reaksi P680, yang berarti bahwa fotosistem ini menyerap cahaya dengan baik pada panjang gelombang 680 nm (Urry *et al.*, 2017). Mahasiswa sulit membedakan karena konsep ini bersifat hafalan dan tidak bertahan lama diingatan mahasiswa sehingga bisa tertukar konsep. Konsep ini tidak jarang terbolak balik oleh mahasiswa.

Mahasiswa yang tidak paham konsep memiliki jawaban tidak benar pada tingkat pertama dan kedua disertai dengan tidak yakin pada tingkat ketiga. Mahasiswa banyak tidak paham konsep pada indikator menentukan jenis dan proses fotofosforilasi pada reaksi terang dan menentukan mekanisme dari fosforilasi oksidatif. Konsep fotofosforilasi berkaitan dengan fosforilasi siklik dan non siklik. Mahasiswa banyak yang lupa akan konsep ini bahkan tidak paham perbedaan antar dua jenis proses fotofosforilasi tersebut. Dengan demikian, konsep mekanisme dari fosforilasi oksidatif juga tidak paham. Mahasiswa paham akan konsep fotosistem I dan pelepasan elektron yang terjadi dalam proses tersebut maka akan paham bahwa hal tersebut akan mengarahkan pada konsep fotofosforilasi nonsiklik terjadi. Sebagian besar mahasiswa mengalami kesulitan mempelajari konsep fotosintesis dan respirasi tumbuhan, yang merupakan konsep yang rumit, sulit, dan abstrak, yang menyebabkan ketidakpahaman konsep pada mahasiswa (Russel *et al.*, 2004).

Jawaban mahasiswa yang dikategorikan menebak dikarenakan tingkat kepercayaan diri mereka yang rendah. Mahasiswa memilih jawaban pada tingkat satu dan kedua dengan benar tetapi memilih tingkat keyakinan berupa tidak yakin, hal ini menunjukkan mahasiswa menebak jawaban. Indikator soal yang banyak mahasiswa menebak yaitu pada indikator menentukan fungsi klorofil dan pigmen fotosintesis dalam struktur fotosistem dan menentukan produk dari proses reaksi terang dan reaksi gelap. Mahasiswa yang menebak ini dapat dijadikan indikator bahwa sebenarnya pemahaman mereka masih kurang baik dan memiliki tingkat kepercayaan diri yang rendah (Istiyani, 2018). Jawaban yang benar karena menebak ini bisa juga dipengaruhi oleh faktor keberuntungan.

Miskonsepsi utuh pada mahasiswa banyak terjadi pada indikator menunjukkan proses yang terjadi pada bagian struktur kloroplas, menentukan mekanisme umum fotosintesis, mengidentifikasi spektrum absorpsi yang efektif pada proses fotosintesis berdasarkan analisa grafik, dan mengidentifikasi jenis enzim yang berperan pada tumbuhan C3, C4, atau CAM. Faktor-faktor berikut mempengaruhi tingkat miskonsepsi mahasiswa yakni pendidik (guru atau dosen), mahasiswa, konteks, buku teks dan metode belajar. Faktor-faktor ini berkontribusi pada tingginya tingkat miskonsepsi mahasiswa (Andriani *et al.*, 2015; Korganci *et al.*, 2015).

Miskonsepsi diartikan sebagai ketidakakuratan pengertian terhadap konsep, penggunaan konsep yang salah, ketidakselarasan konsep-konsep yang berbeda, pengelompokan contoh-contoh yang salah, dan hubungan hierarkis konsep-konsep yang tidak tepat (Syahrul & Setyarsih, 2015). Mahasiswa menjawab pertanyaan dengan menggunakan logika mereka dan memberikan alasan untuk jawaban mereka. Ketika mahasiswa menerima informasi yang tidak lengkap atau salah, mereka membuat kesimpulan yang salah dan menyebabkan miskonsepsi (Fadlan, 2012; Suparno, 2013). Penyebab miskonsepsi juga dapat berasal dari pribadi mahasiswa sendiri dan dapat menjadi faktor penyebab terbesar (Wahyuningsih *et al.*, 2013; Lusiana *et al.*, 2015).

Minat mahasiswa dalam belajar juga memengaruhi tingkat miskonsepsi mahasiswa. Mahasiswa dengan minat belajar yang rendah memiliki tingkat miskonsepsi yang lebih tinggi (Ulfah & Fitriani, 2017). Selain itu, daya ingat mahasiswa juga memengaruhi bagaimana mereka memahami konsep. Mahasiswa yang memiliki daya ingat tinggi tidak akan rentan terhadap miskonsepsi karena mereka mudah memahami dan mengingat konsep yang telah mereka pelajari, sehingga mereka tidak perlu mengubah konsep saat diperlukan (Hasanah dkk, 2017).

Miskonsepsi pada mahasiswa harus segera ditangani agar tidak berdampak pada proses belajar mengajar berikutnya (Setiawati dkk., 2014). Mahasiswa juga akan menyampaikan kembali konsep yang mereka dapati di perguruan tinggi ke dunia kerja nantinya saat menjadi seorang pengajar. Miskonsepsi mahasiswa ini diharapkan tidak menjadi kejadian berulang untuk generasi berikutnya. Miskonsepsi mahasiswa

dapat menyebabkan mereka gagal memahami konsep ilmiah, sehingga dapat menurunkan prestasi belajar mereka.

Salah satu cara untuk mengurangi miskonsepsi yang dialami mahasiswa adalah dengan memberi mereka pengalaman konflik atau anomali (Suparno, 2013). Pengalaman ini adalah pengalaman nyata yang berbeda dengan konsep yang dimiliki mahasiswa. Adanya pengaruh teman dapat juga menjadi sumber utama dari miskonsepsi, hal ini dikarenakan teman juga memberikan mereka pengalaman tersebut. Oleh karena itu, pengalaman konflik atau anomali sangat penting untuk mengurangi miskonsepsi yang dialami mahasiswa (Fariyani *et al.*, 2015).

Materi fotosintesis bersifat abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung menyebabkan terjadinya miskonsepsi pada mahasiswa. Materi yang abstrak akan sulit dipelajari oleh mahasiswa dan dapat menyebabkan miskonsepsi (Aryungga, Effendy, & Suharti, 2017). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yunia *et al.* (2019), ada beberapa konsep yang sering keliru tentang fotosintesis, salah satunya adalah bahwa fotosintesis pada tumbuhan dapat terjadi tanpa cahaya. Konsep yang benar tentang fotosintesis adalah proses fotosintesis terjadi karena adanya cahaya, bahkan jika cahaya tersebut bukan dari cahaya matahari. Penyebab miskonsepsi pada bagian ini adalah mahasiswa yakin bahwa fotosintesis hanya bisa terjadi karena ada cahaya matahari. Jika cahaya redup, tumbuhan dapat menggunakan cahaya lain selain cahaya matahari seperti cahaya lampu yang memiliki panjang gelombang yang sama dengan cahaya matahari. Haka *et al.*, (2022) menemukan bahwa beberapa konsep yang berkaitan dengan fotosintesis sering mengalami kesalahpahaman. Konsep-konsep ini diantaranya (1) bagian daun yang berkontribusi pada fotosintesis, (2) pengertian fotosintesis, (3) faktor yang mempengaruhi proses fotosintesis, dan (4) penjelasan tahapan fotosintesis. Pada bagian materi ini, sering terjadi kesalahan dalam memahaminya. Hasil identifikasi miskonsepsi yang telah dilakukan dapat dijadikan acuan bagi pengajar untuk memberikan inovasi dalam metode dan model pembelajaran sehingga mengurangi terjadinya miskonsepsi.

## PENUTUP

Mahasiswa yang memiliki pemahaman konsep yang baik sebesar 10,87%, Miskonsepsi utuh sebesar 23, 24%, miskonsepsi *false positif* sebesar 22,54% dan miskonsepsi *false negatif* sebesar 21,75%. Temuan ini diharapkan dapat dijadikan acuan untuk dosen pengampu mata kuliah fisiologi tumbuhan agar lebih memaksimalkan pemahaman konsep pada pembelajaran.

## REFERENSI

- Adhani, A. & Darius R. (2020). Analisis Pemahaman Konsep Mahasiswa Pendidikan Biologi pada Matakuliah Fisiologi Tumbuhan. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*. 11(1): 18-26
- Andriani, E., Indrawati, & Harijanto, A. (2015). Remedi Miskonsepsi Beberapa Konsep Listrik Dinamis pada Siswa SMA Melalui Simulasi PhET Disertai LKS. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(4), 362–369.
- Arslan, H. O., Cigdemoglu, & C., Moseley, C. (2012). A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain. *International Journal of Science Education*. 34(11): 1667-1686.
- Aryungga, S. D. E., Effendy, & Suharti. (2017). Study of Chemical Bonding Misconception on Senior High School Students caused by Learning Strategy and Content in Textbook. Proceeding 2nd International Seminar on Chemical Education (ISCE). Yogyakarta: UII Yogyakarta.
- Didik, L. A., Muh. Wahyudi., & M. Kafrawi. (2020). Identifikasi Miskonsepsi dan Tingkat Pemahaman Mahasiswa Tadris Fisika pada Materi Listrik Dinamis Menggunakan 3-Tier Diagnostic Test. *Journal of Natural Science and Integration*. 3(2): 128-137

- Dwi, I., Rahayu Y., S. (2013). Penerapan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL) untuk Mengatasi Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Fotosintesis. *Jurnal Pendidikan Sains*. 1(2): 21-29
- Fadlan, A. 2012. *Analisis Miskonsepsi Guru Fisika di Madrasah Terhadap Konsep-Konsep Dasar Fisika*. Semarang: IAIN Walisongo Semarang.
- Fariyani, Q., A. Rusilowati & Sugianto. (2015). Pengembangan *Four-Tier Diagnostic Test* Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*. 4 (2): 41-49
- Hajiriah, T. L., Saidil M., & Iwan D. D. (2019). Analisis Miskonsepsi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Miskonsepsi pada Mata Pelajaran Biologi. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*. 7(2): 97-104
- Haka, N.B, Anis Muriana, dan Supriyadi. (2022). Analisis Miskonsepsi Materi Fotosintesis Menggunakan Soal Esai Pada Peserta Didik Kelas VIII SMP. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*, 6 (1), 17-23.
- Kartini, K. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Mahasiswa UNM pada Mata Kuliah Fisiologi Tumbuhan dengan Metode CRI. *PhD Thesis*. Pascasarjana UNM
- Khaerudin, "Teknik Penskoran Tes Obyektif Model Pilihan Ganda", *Jurnal Madaniya* (2016) Vol. 6, No.2 hal. 199.
- Khairaty, N. I., A. Mushawwir T., & Hartati. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Sistem Peredaran Darah dengan Menggunakan *Three Tier Test* di Kelas XI IPA 1 SMA Negeri 1 Bontonompo. *Jurnal Nalar Pendidikan*. 6(1): 7-13
- Kirbulut, Z. D., & Geban, O. (2014). Using three-tier diagnostic test to assess students' misconceptions of states of matter. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 10(5), 509-521.
- Korganci, N., Miron, C., Dafinei, A., & Antohe, S. (2015). The Importance of Inquiry-Based, Learning on Electric Circuit Models for Conceptual Understanding. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191, 2463–2468. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.530>
- Lusiana, N., L. Kurniawati & A. B. Mulyanto. (2015). Analisis Miskonsepsi Siswa Pokok Bahasan Momentum dan Impuls di Kelas XII IPA 4 SMA N 4 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2015/2016. *Jurnal Penelitian*. Lubuklinggau: STKIP-PGRI Lubuklinggau.
- 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.
- Sabrina Haytun. N , et al.,. (2017). "Pengembangan Instrumen Penilaian Sikap Berbasis Kurikulum 2013 pada Pembelajaran Kimia SMA" *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol 5, No 1, hal. 45.
- Silung, S. N. W., Sentot K., & Siti Z. (2016). Diagnosis Miskonsepsi Siswa SMA di Kota Malang pada Konsep Suhu dan Kalor Menggunakan *Three Tier Test*. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*. 2(3): 95-105
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo.
- Svandova, K. (2014). Secondary School Students' Misconceptions about Photosynthesis and Plant Respiration: Preliminary Result. *Eurasia Journal of Mathematics, Science, & Technology Education*. 10(1): 59-67
- Syahrul, D. A., & Setyarsih, W. (2015). Identifikasi miskonsepsi dan penyebab miskonsepsi siswa dengan three-tier diagnostic test pada materi dinamika rotasi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 4(03), 67-70.
-

- Vitharana. (2015). Student Misconceptions about Plant Transport – A Sri Lanka Example. *European Journal of Science and Mathematics Education*. 3(3): 275-288
- Yuliati, Y. (2017). Miskonsepsi Siswa pada Pembelajaran IPA serta Remediasinya. *Jurnal Bio Educatio*. 2(2): 50-58
- Yunia, Ika, Pindy Komariyatin, Septyadi David Eka Aryungga. (2019). Miskonsepsi IPA SMP pada Topik Fotosintesis dan Respirasi. *Seminar Nasional Pendidikan Sains*.
- Urry, L. A., Cain, M. L. 1., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., Reece, J. B., & Campbell, N. A. (2017). *Campbell biology*. Eleventh edition. New York, NY, Pearson Education, Inc.
- Salisbury, F. B. dan C. W. Ross. (1995). *Fisiologi Tumbuhan*. Jilid I. Edisi IV. Institut Teknologi Bandung. Bandung.