

Penggunaan Tes Diagnostik Empat Tingkat Untuk Menganalisis Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Fotosintesis Dan Respirasi Tumbuhan

Sukarni¹, Nikman Azmin², Juryatina³

Universitas Nggusuwaru

Email Coresponden: biologinikman@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 3 Bolo pada materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan. Miskonsepsi diidentifikasi menggunakan instrumen Four-Tier Diagnostic Test yang telah divalidasi dan terbukti reliabel. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kualitatif dengan teknik sampling jenuh, melibatkan 30 peserta didik sebagai subjek penelitian. Data diperoleh melalui observasi pembelajaran, tes diagnostik, wawancara semi-terstruktur, dan analisis perangkat pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi adalah 18,5%, peserta didik yang tidak paham konsep 22,0%, yang paham konsep 14,0%, yang paham sebagian 40,0%, dan yang tidak dapat dikodekan 5,5%. Miskonsepsi paling sering terjadi pada konsep perbedaan antara fotosintesis dan respirasi, proses klorofil dalam fotosintesis, serta peran CO₂ dan O₂ dalam kedua proses tersebut. Faktor utama penyebab miskonsepsi berasal dari peserta didik (30%), diikuti oleh guru (15%), metode mengajar (7%), dan buku teks (8%). Penelitian ini menyarankan penggunaan metode pembelajaran yang lebih interaktif dan kontekstual, serta pemanfaatan instrumen diagnostik secara berkala untuk mendeteksi dan mengatasi miskonsepsi. Hasil ini diharapkan dapat memberikan wawasan bagi guru untuk memperbaiki proses pembelajaran biologi di kelas.

Kata Kunci: Diagnostik Empat Tingkat, Miskonsepsi, Fotosintesis, Respirasi Tumbuhan

Abstract

This study aims to identify misconceptions experienced by eighth-grade students at SMP Negeri 3 Bolo regarding the topics of photosynthesis and plant respiration. Misconceptions were identified using the validated and reliable Four-Tier Diagnostic Test instrument. The approach used in this research is descriptive qualitative with saturated sampling techniques, involving 30 students as research subjects. Data were obtained through learning observations, diagnostic tests, semi-structured interviews, and analysis of learning materials. The results showed that the average percentage of students experiencing misconceptions was 18.5%, with 22.0% not understanding the concepts, 14.0% understanding the concepts, 40.0% partially understanding, and 5.5% unable to be coded. The most common misconceptions occurred regarding the differences between photosynthesis and respiration, the role of chlorophyll in photosynthesis, and the roles of CO₂ and O₂ in both processes. The primary factors contributing to misconceptions originated from students (30%), followed by teachers (15%), teaching methods (7%), and textbooks (8%). This study recommends the use of more interactive and contextual learning methods, as well as the periodic use of diagnostic instruments to detect and address misconceptions. The results are expected to provide insights for teachers to improve the biology learning process in the classroom.

Keywords: Misconceptions, photosynthesis, plant respiration, Four-Tier Diagnostic Test

PENDAHULUAN

Dalam kegiatan pembelajaran, peran guru sangat penting dalam menyampaikan konsep kepada siswa dengan harapan siswa dapat memahami konsep tersebut secara mendalam dan mencapai hasil belajar yang

memadai. Namun, kenyataannya, siswa sering kali mengalami kesulitan dalam memahami berbagai konsep yang diajarkan. Kesulitan ini sering kali menyebabkan munculnya kesalahpahaman atau yang dikenal sebagai miskonsepsi (Mar'atul &

Nurkhasanah, 2019). Miskonsepsi mengacu pada pemahaman yang salah yang dianggap benar oleh siswa. Seperti yang dijelaskan oleh Ismi & Ardiansyah, (2020), miskonsepsi adalah pandangan atau konsep yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang diakui oleh para ahli.

Fenomena miskonsepsi dapat terjadi di berbagai mata pelajaran, termasuk biologi. Biologi merupakan disiplin ilmu yang kompleks dan dipenuhi dengan berbagai konsep yang saling berhubungan. Kompleksitas ini sering membuat siswa menganggap biologi sebagai mata pelajaran yang lebih mengandalkan hafalan daripada pemahaman yang mendalam (Alvionita & Efendi, 2024). Padahal, pembelajaran biologi memerlukan pemahaman konseptual yang kuat agar dapat diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Pakpahan, Machshunah, (2019) menyatakan bahwa keberadaan miskonsepsi dalam proses pembelajaran dapat terindikasi dari rendahnya nilai hasil belajar siswa. Berdasarkan data Ujian Nasional Berbasis Komputer (UNBK) tahun 2019 yang dipublikasikan oleh Pusat Penilaian Pendidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, nilai rata-rata mata pelajaran biologi menunjukkan capaian siswa baik di tingkat nasional maupun sekolah-sekolah tertentu. Salah satu materi yang diujikan, yaitu fotosintesis dan respirasi tumbuhan, mencatat nilai di bawah standar minimum yang telah ditetapkan. Kondisi ini juga terjadi di SMP Negeri 3 Bolo, khususnya pada indikator mengenai proses fotosintesis dan respirasi tumbuhan, yang termasuk dalam indikator dengan nilai terendah. Hal ini selaras dengan penelitian yang menunjukkan bahwa fotosintesis dan

respirasi tumbuhan merupakan salah satu materi di mana miskonsepsi sering terjadi.

Berdasarkan temuan tersebut, wawancara dengan siswa dilakukan untuk mengidentifikasi miskonsepsi terkait subkonsep fotosintesis dan respirasi tumbuhan. Sebagian besar siswa menunjukkan miskonsepsi, seperti anggapan bahwa fotosintesis hanya terjadi pada siang hari dan tidak memerlukan respirasi. Hasil wawancara menunjukkan bahwa banyak siswa masih percaya bahwa proses fotosintesis dan respirasi adalah dua hal yang terpisah, padahal keduanya saling berhubungan. Selain itu, siswa juga mengungkapkan bahwa mereka merasa kesulitan dalam mempelajari materi ini karena proses yang melibatkan reaksi kimia yang kompleks dan sering kali tidak tampak jelas dalam kehidupan sehari-hari. Kesalahan pemahaman seperti ini tentunya perlu ditangani dengan pendekatan yang tepat. Salah satu metode yang efektif untuk mendeteksi dan mengatasi miskonsepsi adalah penggunaan Four-Tier Diagnostic Test. Penelitian yang dilakukan oleh Soeharto et al. (2019) menunjukkan bahwa tes diagnostik empat tingkat ini merupakan salah satu instrumen yang paling efektif dan efisien dalam menggali pemahaman konsep siswa secara mendalam. Instrumen ini tidak hanya mampu mengidentifikasi miskonsepsi, tetapi juga dapat membantu guru dalam merencanakan pembelajaran yang lebih efektif untuk memperbaiki miskonsepsi siswa (Hidayatun dan Tri Jalmo, 2017).

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk: menganalisis miskonsepsi siswa menggunakan instrumen Four-Tier Diagnostic Test menerapkan instrumen ini dalam konteks materi

fotosintesis dan respirasi tumbuhan; dan melibatkan siswa kelas VIII di SMP Negeri 3 Bolo sebagai subjek penelitian.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif yang bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi yang dialami siswa pada materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan di kelas VIII SMP Negeri 3 Bolo. Teknik sampling yang digunakan adalah sampling jenuh, mengingat seluruh populasi yang relatif kecil, yaitu 1 kelas dengan total 30 siswa, diikutsertakan sebagai subjek penelitian.

Instrumen penelitian meliputi observasi kegiatan pembelajaran, pemberian instrumen Four-Tier Diagnostic Test, wawancara semi-terstruktur kepada siswa yang mengalami miskonsepsi, serta analisis perangkat pembelajaran. Instrumen Four-Tier Diagnostic Test mencakup materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan yang telah melalui proses uji validitas dan reliabilitas. Hasil uji ini menghasilkan 15 butir soal yang dinyatakan valid dan reliabel. Jawaban siswa terhadap Four-Tier Diagnostic Test kemudian diinterpretasikan ke dalam lima kategori menurut Pertiwi, Suharsono, (2021), yaitu miskonsepsi, paham konsep, paham sebagian, tidak paham konsep, dan tidak dapat dikodekan.

Tabel 1. Persentase Rata-rata Pemahaman Peserta Didik

Indikator	Nomor Soal	M (%)	TPK (%)	PK (%)	PS (%)	TDK (%)
Menjelaskan proses fotosintesis pada tumbuhan	1	18,5	22,0	12,5	42,0	5,0
Menjelaskan peran klorofil dalam fotosintesis	2	15,0	25,0	10,0	45,0	5,0
Menjelaskan proses respirasi tumbuhan	3	20,0	30,0	12,0	35,0	3,0
Menjelaskan hubungan antara fotosintesis dan respirasi	4	22,5	28,0	8,0	36,0	5,5
Menjelaskan peran stomata dalam fotosintesis	5	18,0	27,0	14,0	40,0	1,0

Keabsahan data dalam penelitian ini diuji melalui beberapa tahap, termasuk uji coba instrumen yang meliputi uji validitas isi, uji validitas konstruk, dan uji reliabilitas instrumen. Selain itu, uji kredibilitas data dilakukan melalui triangulasi sumber, serta uji transferability, dependability, dan confirmability. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan model analisis data Miles dan Huberman yang melibatkan tiga tahap, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Sugiyono, 2016 dalam Nadira dan Suharsono, 2021)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan analisis data yang telah dilakukan, gambaran miskonsepsi yang dialami peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 3 Bolo pada materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan telah diidentifikasi menggunakan instrumen Four-Tier Diagnostic Test. Untuk memperoleh informasi yang lebih mendalam, wawancara terhadap peserta didik yang mengalami miskonsepsi juga dilakukan, serta analisis perangkat pembelajaran dan observasi kegiatan pembelajaran. Hasil analisis menunjukkan persentase rata-rata pemahaman peserta didik pada setiap indikator seperti yang disajikan pada Tabel 1 berikut.

Keterangan: M = Miskonsepsi; TPK = Tidak Paham Konsep; PK = Paham Konsep; PS = Paham Sebagian; TDK = Tidak Dapat Dikodekan

Tabel 2. Kategori Miskonsepsi Peserta Didik

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

Tabel 3. Pemahaman Konsep Peserta Didik yang Salah dengan Konsep yang Benar

No	Jenis Miskonsepsi	Konsep yang Benar
1	Fotosintesis hanya terjadi di siang hari	Fotosintesis terjadi pada siang hari, tetapi proses ini juga dipengaruhi oleh cahaya (Maryana et al., 2016)
2	Respirasi tumbuhan hanya terjadi pada malam hari	Respirasi tumbuhan terjadi sepanjang waktu, baik siang maupun malam (Maryana et al., 2016)
3	Semua bagian tumbuhan berfungsi sama dalam fotosintesis	Hanya bagian tertentu seperti daun yang memiliki klorofil untuk fotosintesis (Maryana et al., 2016)
4	Fotosintesis dan respirasi adalah proses yang terpisah	Fotosintesis dan respirasi adalah dua proses yang saling terkait dalam siklus energi tumbuhan (Fajar Tri Maryana et al., 2016)
5	Stomata hanya berfungsi untuk fotosintesis	Stomata juga berfungsi dalam respirasi dan pertukaran gas (Fajar Tri Maryana et al., 2016)

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi adalah sebesar 18,5%, peserta didik yang tidak paham konsep sebesar 22,0%, yang paham konsep sebesar 12,5%, yang paham sebagian sebesar 42,0%, dan yang tidak dapat dikodekan sebesar 5,0%. Berdasarkan kategori miskonsepsi dari Suwana (2013) (dalam Nadira dan Suharsono, 2021), rata-rata miskonsepsi ini tergolong ke dalam kategori sedang seperti yang terlihat pada Tabel 2. Selanjutnya, analisis instrumen Four-Tier Diagnostic Test dilanjutkan dengan wawancara semi-terstruktur kepada peserta didik yang mengalami miskonsepsi, sehingga pemahaman konsep peserta didik pada setiap butir soal yang mengalami

miskonsepsi dapat diketahui. Hasilnya ditunjukkan pada Tabel 3.

Sumber Penyebab Miskonsepsi

Menurut Suparno (2013), penyebab miskonsepsi dapat berasal dari lima kategori: peserta didik, guru, buku teks, konteks, dan metode mengajar. Berdasarkan hasil analisis dan triangulasi data, penyebab utama miskonsepsi pada peserta didik kelas VIII di SMP Negeri 3 Bolo pada materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, terdapat beberapa faktor utama yang menyebabkan miskonsepsi pada peserta didik terkait materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan. Salah satu faktor yang diidentifikasi adalah buku teks yang digunakan oleh peserta didik. Analisis buku teks menunjukkan

bahwa kekeliruan dalam buku teks berkontribusi sebesar 5% terhadap miskonsepsi, seperti penjelasan yang tidak lengkap mengenai peran klorofil dalam fotosintesis (Puspitasari, Jalmo, 2017). Kesalahan informasi semacam ini berpotensi membingungkan peserta didik dalam memahami konsep, terutama jika buku teks tidak memperbarui informasi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan terkini. Selanjutnya, metode mengajar juga memberikan kontribusi terhadap munculnya miskonsepsi. Metode ceramah yang digunakan selama pembelajaran cenderung kurang interaktif, dengan kontribusi sebesar 5%. Pembelajaran yang hanya mengandalkan ceramah dan kurang melibatkan diskusi atau aktivitas praktis membuat peserta didik kesulitan memahami konsep secara mendalam. Metode ceramah juga cenderung mengabaikan variasi dalam gaya belajar peserta didik, yang dapat memperburuk pemahaman mereka terhadap materi.

Guru turut berkontribusi sebesar 11% terhadap terjadinya miskonsepsi. Meskipun materi telah dijelaskan dengan baik, tidak semua indikator dalam RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran) dilaksanakan secara menyeluruh, terutama dalam pembelajaran daring yang tidak dilengkapi dengan evaluasi seperti kuis atau diskusi, mengakibatkan miskonsepsi tidak terdeteksi sejak dini. Selain itu, kurangnya umpan balik konstruktif dari guru juga dapat menghambat peserta didik dalam memperbaiki pemahaman mereka. Peserta didik sendiri merupakan faktor terbesar yang menyebabkan terjadinya miskonsepsi, dengan kontribusi sebesar 28%. Alasan utama adalah kurangnya minat terhadap

pelajaran biologi (26%) dan kemampuan berpikir yang rendah (45%). Rendahnya minat terhadap pelajaran ini menunjukkan bahwa peserta didik mungkin tidak melihat relevansi materi dengan kehidupan sehari-hari mereka, yang berdampak pada motivasi mereka untuk belajar. Kemampuan berpikir yang rendah mengindikasikan bahwa peserta didik kesulitan dalam mengaitkan informasi dengan konsep ilmiah yang relevan, serta dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis yang diperlukan untuk memahami materi secara mendalam.

Secara keseluruhan, penyebab miskonsepsi ini menunjukkan bahwa faktor internal dan eksternal, baik dari peserta didik, guru, metode pengajaran, maupun media pembelajaran, memiliki kontribusi terhadap kurangnya pemahaman konsep peserta didik mengenai fotosintesis dan respirasi tumbuhan. Penyebab-penyebab ini saling terkait dan perlu ditangani secara holistik untuk meningkatkan pemahaman peserta didik dan mengurangi miskonsepsi dalam pembelajaran sains.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa terdapat tingkat miskonsepsi yang signifikan pada peserta didik kelas VIII SMP Negeri 3 Bolo terkait materi fotosintesis dan respirasi tumbuhan. Analisis menggunakan Four-Tier Diagnostic Test menunjukkan bahwa rata-rata persentase miskonsepsi adalah 18,5%, dengan kategori miskonsepsi yang tergolong sedang. Faktor penyebab utama miskonsepsi mencakup kekeliruan dalam buku teks, metode mengajar yang kurang interaktif, serta kekurangan dalam pelaksanaan RPP dan evaluasi dari guru. Selain itu, peserta didik sendiri berkontribusi besar terhadap miskonsepsi

dengan adanya rendahnya minat dan kemampuan berpikir yang rendah. Untuk mengatasi masalah ini, disarankan agar buku teks diperbarui dengan informasi yang lebih akurat, metode pengajaran diubah menjadi lebih interaktif, dan evaluasi dilakukan secara menyeluruh untuk mendeteksi miskonsepsi sejak dini. Meningkatkan minat peserta didik terhadap biologi dengan mengaitkan materi dengan aplikasi praktis juga merupakan langkah penting dalam memperbaiki pemahaman konsep mereka.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvionita, S. A., & Efendi, N. (2024). Identifikasi Miskonsepsi Siswa SMP Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test pada Materi Fotosintesis Identify Misconceptions of Junior High School Students Using The Four-Tier Diagnostic Test on Photosynthesis Material. *UMSIDA Preprints Server*, 4(6), 1–7.
- Fajar Tri Maryana, O., Inabuy, V., Sutia, C., Dwi Hardanie, B., & Handayani Lestari, S. (2016). *Pengetahuan Alam*.
- Ismi, W., & Ardiansyah, R. (2020). Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Fotosintesis Menggunakan Instrumen Four Tier Diagnostic Test. (*JPB*) *Jurnal Pembelajaran Biologi: Kajian Biologi Dan Pembelajarannya*, 7(2), 66–71.
<http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/fpb>
- Machshunah, A. A. (2019). Students' Misconception Profile on Photosynthesis and Plant Respiration by Using Three-Tier Multiple Choice Diagnostic Test. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 8(2), 201–207.
<http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Mar'atul, A., & Nurkhasanah, L. (2019). Penggunaan Penalaran Pilihan Ganda Tes Untuk Menganalisis Miskonsepsi Pada Materi Fotosintesis Dan Respirasi Tanaman. *Bio-Lectura: Jurnal Pendidikan Biologi*, 6(1), 1–12.
- Nadira Rasya Pertiwi, Suharsono, M. A. (2021). *Jurnal Pendidikan Biologi*. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(3), 146–157.
- Nining Hidayatun N W, Tri Jalmo, B. Y. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan. *Jurnal Biomedik \wahana Ekspresi Lmiah*, 5(3), 1–23.
- Pipit Puspitasari, Tri Jalmo, B. Y. (2017). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Fotosintesis dan Respirasi Tumbuhan. *Jurnal Biomedik \wahana Ekspresi Lmiah*, 5(3), 1–23.