



PEMAHAMAN KONSEP MATERI METABOLISME PADA SISWA KELAS XII MIPA

Fitri Anzani¹, Asriah Nurdini Mardiyyaningsih^{2*}, & Wolly Candramila³

^{1,2,&3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Tanjungpura, Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak,
Kalimantan Barat 78116, Indonesia

*Email: asriah.nurdini.m@fkip.untan.ac.id

Submit: 23-01-2024; Revised: 30-03-2024; Accepted: 01-04-2024; Published: 30-06-2024

ABSTRAK: Penguasaan konsep yang baik, luas, dan mendalam sangat diperlukan untuk menghindari miskonsepsi yang dapat mempengaruhi penguasaan konsep-konsep pada materi selanjutnya yang saling berhubungan. Pemahaman konsep yang rendah dapat dilihat dari nilai ketuntasan materi yang rendah, seperti yang ditemukan di kelas XII MIPA MA Negeri 1 Pontianak pada dua tahun ajaran berturut-turut pada materi metabolisme. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep siswa dan mengetahui konsep yang sulit dipahami siswa kelas XII MIPA MA Negeri 1 Pontianak pada materi metabolisme. Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pendekatan deskriptif kuantitatif. Sampel diambil secara acak, yaitu satu dari tiga kelas XII MIPA di MA Negeri 1 Pontianak pada tahun ajaran 2023/2024 yang berjumlah 31 individu. Instrumen tes diagnostik pilihan ganda *two-tier* sebanyak 20 soal digunakan untuk menguji pemahaman konsep enzim, katabolisme, dan anabolisme. Kombinasi jawaban tingkat pertama dan kedua digunakan untuk membedakan siswa yang paham konsep, salah konsep tipe 1, salah konsep tipe 2, dan tidak paham konsep. Hasil menunjukkan pemahaman konsep siswa kelas XII MIPA MA Negeri 1 Pontianak pada materi metabolisme masih sangat rendah dengan persentase 74,19%, pada kategori rendah 19,35%, kategori sedang 6,45%, serta kategori tinggi dan sangat tinggi 0%. Materi metabolisme yang paling sulit dipahami siswa adalah submateri katabolisme dengan persentase tidak paham konsep 50,69% dan kesalahan konsep tipe 2 41,93%. Namun, persentase kesalahan konsep 2 dan tidak paham konsep pada submateri katabolisme juga tinggi berturut-turut sebesar 50,00% dan 33,33%. Demikian pula pada submateri enzim dengan persentase kesalahan konsep 2 38,24% dan tidak paham konsep 37,32%.

Kata Kunci: Pemahaman Konsep, Kesalahan Konsep, Materi Metabolisme.

ABSTRACT: Good, broad, and in-depth mastery of concepts is very necessary to avoid misconceptions which may influence mastery of concepts in subsequent interconnected material. Low understanding of concepts can be seen from the low material completeness scores as found in class XII MIPA MA Negeri 1 Pontianak in two consecutive academic years, especially in the Metabolism material. This research aims to describe students' understanding of concepts and find out concepts that are difficult for class XII MIPA MA Negeri 1 Pontianak students to understand in Metabolism material. This research uses a survey method with a quantitative descriptive approach. The sample was taken randomly, namely one of three classes XII MIPA at MA Negeri 1 Pontianak in the 2023/2024 academic year, totaling 31 individuals. A two-tier diagnostic test instrument in the form of multiple choices is used to test understanding of the concepts of enzymes, catabolism and anabolism which consists of 20 questions. A combination of first and second level answers is used to differentiate between students who understand the concept, misconception type 1, misconception type 2, and do not understand the concept. The test results show that students' understanding of Metabolism material is in the very low category at 74.19%, in the low category 19.35%, in the medium category 6.45%, and in the high and very high categories 0%. The metabolism material that is most difficult for students to understand is the catabolism sub-material with a percentage of not understanding the concept of 50.69%, misconception type 2 41.93%. However, the percentage of misconceptions type 2 and not understanding concepts in the catabolism sub-material is also high at 50.00% and 33.33% respectively. Likewise, in the enzyme sub-material, the percentage of misconception type 2 was 38.24% and 37.32% did not understand the concept.



Keywords: *Understanding Concepts, Conceptual Errors, Metabolism Material.*

How to Cite: Anzani, F., Mardiyyaningsih, A. N., & Candramila, W. (2024). Pemahaman Konsep Materi Metabolisme pada Siswa Kelas XII MIPA. *Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi*, 12(1), 540-550. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v12i1.10658>



Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Pendidikan sains yang berkualitas mengandung lima aspek kompetensi, yaitu pemahaman konsep, keterampilan proses, kreativitas, pengembangan sikap, dan penggunaan konsep dalam kehidupan sehari-hari (Kartika *et al.*, 2020). Di antara kelima aspek tersebut, pemahaman konsep merupakan suatu landasan dalam membangun pengetahuan selanjutnya (Mills, 2016). Penerapan pemahaman konsep bisa melampaui satu topik dalam kurikulum dan memiliki potensi untuk mempengaruhi banyak bidang pendidikan lainnya. Dengan kata lain, siswa akan mudah mempelajari banyak hal lainnya jika sudah menguasai konsep terlebih dahulu. Dengan kemampuan tersebut, siswa juga akan dengan mudah mengembangkan kemampuannya dalam setiap materi pelajaran. Di sisi lain, penguasaan konsep yang baik, luas, dan mendalam sangat diperlukan agar tidak terjadi miskonsepsi. Kesalahan konsep di awal pembelajaran akan mempengaruhi penguasaan konsep-konsep pada materi selanjutnya yang saling berhubungan. Bahkan, apabila pada awal pembelajaran di tingkat SMA telah terjadi miskonsepsi, maka miskonsepsi akan terbawa sampai tingkat perguruan tinggi. Dengan demikian, upaya untuk memperbaiki miskonsepsi akan semakin sulit, sehingga pengkajian tentang konsepsi siswa di SMA perlu dilakukan (Maulidi *et al.*, 2014).

Berkaitan dengan pemahaman, kesulitan siswa untuk memahami pelajaran Biologi di antaranya karena terlalu banyak materi, menghafal materi, dan siswa dituntut untuk mampu mengaitkan teori dalam kehidupan sehari-hari (Herdani *et al.*, 2015). Selain itu, pelajaran Biologi mengandung istilah-istilah yang menggunakan bahasa latin, sehingga siswa banyak mengalami kesulitan untuk menghafal dan mengingatnya (Sopian, 2019). Pemahaman konsep yang rendah dapat dilihat dari nilai ketuntasan materi yang rendah, seperti yang ditemukan di kelas XII MIPA di MA Negeri 1 Pontianak. Dokumentasi hasil ulangan harian kelas XII MIPA MA Negeri 1 Pontianak pada semester ganjil tahun ajaran 2021/2022 pada mata pelajaran Biologi didapatkan ketuntasan pada materi pertumbuhan dan perkembangan, baru mencapai 62,49%, metabolisme 49,34%, dan materi genetik 61,18%. Kondisi ketuntasan materi juga masih relatif rendah pada tahun ajaran 2022/2023, yaitu pada materi metabolisme 41,81% dan materi genetik 58,71%, sementara pada materi pertumbuhan dan perkembangan terjadi peningkatan menjadi 90,82%. Dari informasi tersebut, level pemahaman materi metabolisme berada pada posisi yang paling rendah dibandingkan dua materi lainnya di semester ganjil kelas XII, sehingga penelaahan tentang pemahaman konsep dan konsep yang sulit dipahami siswa perlu dilakukan.



Metabolisme merupakan salah satu materi yang diajarkan di kelas XII semester ganjil. Kompetensi Dasar (KD) yang diharapkan dari materi ini adalah bahwa peserta didik mampu menjelaskan proses metabolisme sebagai reaksi enzimatik dalam makhluk hidup. Dalam RPP yang dikembangkan oleh guru, pembelajaran materi metabolisme menggunakan model *discovery learning* dengan metode ceramah dan diskusi. Ulangan harian yang digunakan untuk mengevaluasi hasil belajar siswa berupa 20 soal tes pilihan ganda yang terdiri atas 75% soal pada tingkat kognitif C1, 20% C2, dan 5% C3. Jika dilihat dari komposisi soal, maka dominasi level kognitif yang ditanyakan adalah pada level C1, sementara jika dilihat dari tuntutan KD berada pada level C2. Dengan demikian, soal yang diberikan guru sebetulnya masih relatif menunjukkan tuntutan berpikir yang lebih rendah, namun hasil belajar siswa pun masih belum mencapai nilai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yang ditetapkan. Dalam wawancara tanggal 12 Desember 2022, guru berpendapat bahwa materi metabolisme dianggap sulit karena siswa harus memahami istilah ilmiah, reaksi-reaksi kimia yang terlibat, dan proses katabolisme, serta anabolisme. Rendahnya penguasaan siswa pada materi metabolisme juga dapat diduga karena siswa mengalami kesulitan belajar. Kesulitan belajar yang dialami siswa berdampak pada kemampuannya dalam memahami materi atau konsep yang diajarkan. Di samping itu, pembelajaran metabolisme yang mengandalkan hafalan akan berdampak pada ketidakmampuan siswa untuk mengkonstruksi hubungan antar-konsep, ketidakmampuan untuk mengintegrasikan konsep yang baru dengan konsep mereka sebelumnya, serta kesulitan untuk membentuk imajinasi dalam memahami konsep respirasi sel dan fotosintesis yang bersifat abstrak (Muspikawijaya *et al.*, 2017).

Dalam penelitian ini, dilakukan analisis pemahaman konsep siswa pada materi metabolisme di MA Negeri 1 Pontianak dengan tes diagnostik *two-tier* berbentuk pilihan ganda. Tes diagnostik digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada siswa selama proses pembelajaran, sehingga dapat ditemukan solusi yang tepat untuk memperbaiki permasalahan siswa tersebut (Arikunto, 2016). Pada tes diagnostik *two-tier* berbentuk pilihan ganda berbasalan, tingkat pertama berisi pertanyaan konsep yang diujikan, sedangkan tingkat kedua berisi alasan untuk setiap jawaban pada tingkat pertama sebagai bentuk tes diagnostik. Penggunaan tes diagnostik *two-tier* dapat membedakan siswa yang paham konsep, salah konsep, dan tidak paham konsep melalui kombinasi ketepatan pilihan jawaban pada level pertama dan kedua.

Berdasarkan paparan di atas, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep siswa pada materi metabolisme sesuai tuntutan dalam kompetensi dasar dan menentukan konsep-konsep yang sulit dipahami. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan refleksi kepada guru terhadap pembelajaran yang sudah dilakukan. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan informasi tentang konsep-konsep yang sulit dipahami siswa pada materi metabolisme, termasuk potensi perbaikan yang bisa dilakukan oleh guru yang bersangkutan. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan masukan kepada siswa untuk mempelajari materi metabolisme dengan lebih baik.



METODE

Penelitian ini menggunakan metode survei dengan pendekatan kuantitatif. Survei dilakukan untuk mengukur pemahaman konsep siswa di MA Negeri 1 Pontianak dalam setiap konsep penting pada materi metabolisme. Tes diagnostik pada materi metabolisme menggunakan soal yang telah divalidasi dan diuji coba dari Anzani (2024). Pengukuran pemahaman konsep pada materi metabolisme menggunakan 20 soal tes diagnostik berbentuk pilihan ganda *two-tier* yang terdiri atas 7 soal pada konsep enzim, 6 soal konsep katabolisme, dan 7 soal konsep anabolisme. Subjek yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII MIPA 3 MA Negeri 1 Pontianak sebanyak 31 individu yang terdiri atas 20 perempuan dan 11 laki-laki.

Prosedur penelitian diawali dengan pemberian tes diagnostik pemahaman konsep berupa soal pilihan ganda *two-tier*, kemudian memeriksa dan menghitung skor jawaban siswa. Waktu pengerjaan soal adalah selama 90 menit dengan asumsi 1 soal 4 menit. Pemahaman konsep siswa dikelompokkan menjadi 3 kategori, yaitu paham konsep, kesalahan konsep, dan tidak paham konsep menurut Özmen (2008), dapat dilihat pada Tabel 1. Kesalahan konsep terbagi menjadi dua jenis, yaitu jika menjawab salah pada level pertama, dan menjawab benar pada level kedua, serta menjawab benar pada level pertama dan menjawab salah pada level kedua. Jika siswa menjawab semua pertanyaan dan memberikan semua alasan dengan benar, maka skor maksimum yang diperoleh adalah 60.

Tabel 1. Kategori Pemahaman Konsep Berdasarkan Kombinasi Jawaban dan Alasan pada Tes Diagnostik *Two-Tier*.

Kategori	Skor	Keterangan
Jawaban benar dengan alasan benar	3	Paham konsep
Jawaban salah dengan alasan benar	2	Kesalahan konsep 1
Jawaban benar dengan alasan salah	1	Kesalahan konsep 2
Jawaban salah dengan alasan salah	0	Tidak paham konsep

Selanjutnya, perolehan skor setiap siswa diubah menjadi nilai dengan menggunakan rumus berikut ini.

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang Diperoleh}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Untuk menetapkan kategori pemahaman konsep siswa, nilai yang diperoleh kemudian diinterpretasi berdasarkan kriteria pemahaman konsep oleh Septiani & Aini (2021), dapat dilihat pada Tabel 2. Berikutnya, pemahaman konsep siswa dideskripsikan pada masing-masing konsep dan pertanyaan.

Tabel 2. Kategori dan Rentang Nilai Pemahaman Konsep.

Rentang Nilai	Kategori
86-100	Sangat Tinggi
71-85	Tinggi
56-70	Sedang
41-55	Rendah
0-40	Sangat Rendah

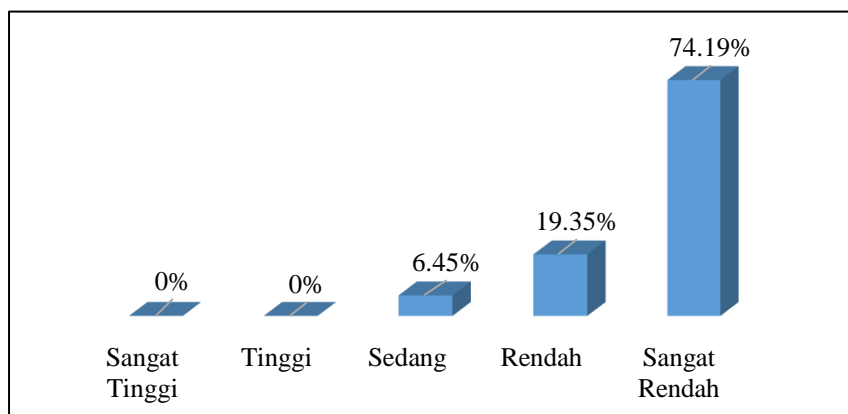
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemahaman konsep siswa kelas XII MIPA 3 pada masing-masing konsep yang diujikan dapat dilihat pada Tabel 3. Pada konsep enzim, hanya 22,58% siswa yang paham konsep, sedangkan 38,24% memiliki konsep yang salah, dan 37,32% tidak paham konsep. Pada konsep katabolisme, hanya 16,66% siswa yang paham konsep, sementara 50% memiliki konsep yang salah, dan 33,33% tidak paham konsep. Berikutnya pada konsep anabolisme, hanya 6,91% siswa yang paham konsep, sementara 41,93% memiliki konsep yang salah, dan 50,69% tidak paham konsep. Rata-rata siswa yang berada pada kategori paham konsep untuk ketiga konsep yang diujikan hanya 15,38%, sementara 43,39% memiliki konsep yang salah, dan 40,45% tidak paham konsep.

Tabel 3. Persentase Kategori Pemahaman Konsep Siswa Kelas XII MIPA 3 MA Negeri 1 Pontianak pada Materi Metabolisme.

No.	Konsep yang Diujikan	Persentase Kategori Pemahaman Konsep Siswa (%)			
		Paham Konsep	Kesalahan Konsep 1	Kesalahan Konsep 2	Tidak Paham Konsep
1	Enzim	22.58	0	38.24	37.32
2	Katabolisme	16.66	0	50.00	33.33
3	Anabolisme	6.91	0	41.93	50.69
Rata-rata		15.38	0	43.39	40.45

Dilihat dari seluruh konsep yang diujikan, hanya 6,45% siswa yang berada pada kategori pemahaman konsep sedang (Gambar 1), sementara 19,35% berada pada kategori rendah, dan bahkan 74,19% pada kategori sangat rendah. Tidak ditemukan siswa yang memiliki pemahaman konsep tinggi dan sangat tinggi. Secara keseluruhan, rata-rata pemahaman konsep siswa pada materi metabolisme adalah 15,38%.



Gambar 1. Sebaran Kategori Pemahaman Konsep Siswa Kelas XII MIPA MA Negeri 1 Pontianak pada Materi Metabolisme Tahun Ajaran 2022/2023 Berdasarkan Hasil Tes Diagnostik *Two-Tier Multiple Choice*.



Tabel 4. Pemahaman Konsep Siswa Kelas XII MIPA MA Negeri 1 Pontianak pada Masing-Masing Soal dalam Materi Metabolisme.

Konsep yang Diujikan	Topik Pertanyaan	Persentase Kategori Pemahaman Konsep Siswa (%)			
		Paham Konsep	Kesalahan Konsep 1	Kesalahan Konsep 2	Tidak Paham Konsep
Enzim	Faktor yang mempengaruhi kerja enzim	41.93	0	45.16	12.90
	Faktor yang menghambat kerja enzim	29.03	0	48.38	22.58
	Cara kerja enzim	25.80	0	48.38	22.58
	Faktor yang merusak enzim	19.35	0	25.80	48.38
	Teori enzim	16.12	0	9.67	74.19
	Sifat enzim	16.12	0	22.58	61.29
	Penyusun suatu enzim	9.67	0	67.74	22.58
Katabolisme	Tahapan transpor elektron pada katabolisme	38.70	0	48.38	12.60
	Ciri-ciri reaksi fermentasi	16.12	0	61.29	22.58
	Tahapan respirasi aerob	16.12	0	35.48	48.38
	Proses katabolisme pada siklus krebs	12.90	0	70.96	16.12
	Proses fermentasi pada mikroorganisme	12.90	0	61.29	25.80
	Tahapan glikolisis pada katabolisme	3.22	0	22.58	74.19
	Anabolisme	Produk hasil siklus calvin	25.80	0	64.83
Proses anabolisme		9.67	0	38.70	51.61
Reaksi gelap fotosintesis		3.22	0	80.64	16.12
Percobaan fotosintesis		3.22	0	64.51	32.25
Proses fotosintesis		3.22	0	19.35	77.41
Tahapan siklus calvin		3.22	0	12.90	83.87
Hasil akhir persamaan fotosintesis		0	0	22.58	77.41

Pemahaman konsep siswa pada masing-masing soal dapat dilihat pada Tabel 4. Pemahaman konsep siswa kelas XII MIPA 3 di MA Negeri 1 Pontianak pada materi metabolisme dengan kategori sangat rendah. Hal ini terlihat dari tingginya persentase siswa yang memiliki konsep yang salah dan tidak paham konsep. Kesalahan konsep dapat terjadi karena masih banyak siswa yang fokus menghafal setiap konsep tanpa memahami konsep tersebut, sehingga sebagian siswa belum tepat dalam memiliki konsep untuk menjawab alasan dari tes yang diberikan. Dalam hal ini, sejalan dengan penelitian Muspikawijaya *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa kesulitan belajar pada materi metabolisme yang dialami siswa berdampak pada kemampuannya dalam memahami materi atau konsep yang



diajarkan. Di samping itu, pembelajaran metabolisme dengan mengandalkan hafalan berdampak pada ketidakmampuan siswa untuk mengkonstruksi hubungan antarkonsep, tidak dapat mengintegrasikan konsep yang baru dengan konsep mereka sebelumnya untuk membentuk imajinasi siswa dalam memahami konsep respirasi sel dan fotosintesis yang bersifat abstrak, sehingga pemahaman konsep pada materi metabolisme masih rendah. Selain itu, evaluasi yang dilakukan guru di sekolah yang terbiasa menggunakan tes pilihan ganda untuk siswanya, yang mana seringkali siswa menjawab dengan cara menebak. Akibatnya, ketika digunakan tes pilihan ganda beralasan, siswa berpotensi mengalami kesulitan, karena selain menjawab, siswa juga harus mampu memberi alasan memilih jawaban tersebut. Dampak dari kesalahan konsep ini adalah siswa akan kesulitan untuk mempelajari dan memahami materi selanjutnya yang saling berhubungan.

Persentase yang tinggi pada siswa yang tidak paham konsep juga menunjukkan bahwa siswa sulit dalam memahami materi metabolisme, dan siswa tidak mampu dalam mengkonstruksi konsep yang dipelajarinya sendiri. Sebagian besar siswa dikategorikan tidak paham konsep yang diujikan menggunakan pilihan ganda beralasan. Hal ini bisa disebabkan tes pilihan ganda beralasan merupakan bentuk tes yang masih baru diperkenalkan kepada mereka, sehingga sulit untuk memahami soal dengan memberikan alasan dari pilihan jawaban yang diberikan. Siswa yang termasuk dalam kategori ini dapat dinyatakan tidak paham akan soal, sehingga cara mereka menyelesaikan soal yaitu hanya dengan cara menggunakan logika atau sekedar menebak yang menurut mereka berhubungan antara soal dan pilihan jawaban. Cara menjawab bagian alasan, bisa dengan cara mengulangi pernyataan soal atau *option* yang mereka pilih, bahkan ada yang tidak menjawab sama sekali.

Submateri anabolisme merupakan konsep yang paling sulit dipahami siswa, dibandingkan katabolisme dan enzim. Konsep yang disajikan pada sub materi anabolisme memiliki persentase tertinggi untuk kategori kesalahan konsep dan tidak paham konsep. Pada soal dengan konsep yang diujikan membahas mengenai hasil akhir persamaan fotosintesis, terdapat 24 siswa menjawab salah atau tidak paham konsep, dan 7 siswa dengan kesalahan konsep atau hanya memilih jawaban pada *option* tidak disertai dengan alasan. Hal ini karena siswa sulit memahami reaksi yang terdapat pada fotosintesis, yang mana sebagian besar siswa memilih *option* tahapan yang terbentuk adalah fotolisis dari penguraian $C_2H_{12}O_2$. Pada soal dengan konsep yang diujikan membahas mengenai tahapan siklus calvin, terdapat 2 siswa yang paham konsep, yaitu menjawab *option* benar dengan memberi alasan yang tepat, 5 siswa dengan kesalahan konsep, dan 24 siswa lainnya tidak paham konsep. Hal ini karena siswa tidak memahami tahapan siklus calvin, sehingga sulit dalam mengerjakan soal yang diberikan. Pada konsep anabolisme ini, persentase siswa yang paham konsep sangat sedikit, namun terdapat salah satu konsep yang diujikan membahas mengenai produk hasil siklus calvin, 8 siswa paham konsep, dan 18 siswa mengalami kesalahan konsep, rata-rata siswa menjawab *option* benar, akan tetapi tidak menyertai alasan. Siswa kesulitan memahami istilah-istilah ilmiah proses metabolisme di dalam tubuh manusia, seperti enzim, ATP, katalisator, lipid, asam nukleat, karbohidrat,



organisme, protein, sintesis, energy, reaksi-reaksi kimia metabolisme, dan proses pencernaan makanan (Widiasworo, 2017).

Pada submateri katabolisme, terdapat siswa dengan kategori tidak paham konsep yang tinggi, yaitu pada soal dengan konsep yang diujikan membahas mengenai tahapan glikolisis pada katabolisme. Sebagian besar siswa menjawab *option* yang salah tanpa memberi alasan. Hal ini dapat mengindikasikan bahwa siswa tidak memahami konsep yang ditanyakan pada soal. Adanya kesalahan konsep pada siswa, yaitu karena siswa mempunyai tingkat kepercayaan yang tidak sesuai dengan konsep ilmuwan. Tingkat keyakinan siswa semakin tinggi pada konsep yang salah ketika teman-teman mereka juga mempunyai tingkat keyakinan yang tinggi terhadap konsep tersebut (Safnowandi & Efendi, 2017; Salamah *et al.*, 2020). Pada soal lainnya di submateri katabolisme ini, sebagian besar siswa mengalami kesalahan konsep atau hanya memilih jawaban pada *option* tidak disertai dengan alasan. Persentase tertinggi kesalahan konsep terdapat pada soal dengan konsep yang diujikan membahas mengenai proses katabolisme pada siklus *krebs*. Hal ini sesuai dengan temuan tingginya siswa yang mengalami kesalahan konsep secara menyeluruh terhadap konsep dasar materi katabolisme karbohidrat oleh Tridiyanti & Yuliani (2017).

Submateri enzim merupakan konsep yang memperlihatkan pemahaman konsep tinggi dibandingkan dua submateri lainnya. Pada soal tentang konsep faktor yang mempengaruhi kerja enzim, terdapat 13 siswa paham konsep dan 14 siswa mengalami kesalahan konsep karena tidak bisa memberi alasan atas *option* yang dipilih. Pada soal dengan konsep tentang penyusun suatu enzim, terdapat 21 siswa mengalami kesalahan konsep karena alasan yang siswa berikan tidak sesuai, yaitu hanya mengulang kalimat pada soal. Konsep enzim dinilai abstrak, sehingga siswa harus menggunakan penalaran yang tepat agar mendapatkan konsep yang benar. Pada umumnya, siswa mengalami kesulitan mengenai sifat interaksi antara enzim dan substrat, energi pada interaksi antara enzim dan substrat, dan pemahaman yang tidak lengkap dari sisi spesifik (Puspitasari & Yuliani, 2020). Hasil penelitian oleh Zulfawani (2022), juga mendapatkan 20 dari 26 siswa memperoleh nilai di bawah KKM. Hal ini dapat disebabkan pada materi metabolisme, siswa kesulitan memahami proses metabolisme yang terjadi di dalam tubuh manusia, katabolisme, anabolisme, dan faktor-faktor yang dapat mempengaruhi tingkat metabolisme.

Berdasarkan uraian di atas, diketahui sebagian besar siswa mengalami kesalahan konsep pada materi metabolisme. Siswa yang termasuk dalam kategori kesalahan konsep menunjukkan kondisi kurang memahami isi soal yang ditanyakan. Bahkan, siswa yang tidak paham konsep cenderung menjawab soal dengan cara menghubungkan antara soal dengan pilihan jawaban yang tersedia berdasarkan pengetahuan siswa tersebut. Namun, pemberian alasan terhadap jawaban juga masih terdapat kesalahan dalam membuat pernyataan. Sementara, untuk siswa yang termasuk ke dalam kriteria paham konsep dapat mengerti arah pertanyaan dalam soal dan bagian-bagian yang terdapat dalam soal, mulai dari pilihan jawaban hingga alasannya, sehingga siswa tersebut dapat menjawab pilihan jawaban dan alasan dengan benar.



Secara keseluruhan, pemahaman konsep siswa masih belum maksimal. Menurut Hara *et al.* (2023), pemahaman konsep yang belum maksimal dapat disebabkan karena kurangnya motivasi internal, dimana siswa hanya datang, duduk, mendengar, dan menghafal materi di kelas tanpa mengetahui secara benar konsep tersebut. Banyaknya kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal dapat menjadi petunjuk, sejauh mana penguasaan siswa terhadap materi. Dengan demikian, guru dapat menempuh langkah yang tepat untuk membantu siswa dalam menghadapi masalah kesalahan pemahaman materi dan konsep yang dialami (Salsabila & Rahaju, 2022).

SIMPULAN

Pemahaman konsep siswa kelas XII MIPA MA Negeri 1 Pontianak pada materi metabolisme berada pada kategori sangat rendah dengan persentase 74,19%. Kesulitan pemahaman konsep pada setiap submateri metabolisme dapat dilihat dari rekapitulasi hasil penelitian. Submateri anabolisme adalah materi yang paling sulit dipahami, dimana persentase siswa tidak paham konsep sebanyak 50,56% dan kesalahan konsep tipe 2 sebesar 41,93%. Namun, pada konsep enzim dan katabolisme juga masih menunjukkan kesalahan konsep dan tidak paham konsep yang tinggi.

SARAN

Perlu adanya penelitian lebih lanjut yang berfokus pada upaya meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi metabolisme.

UCAPAN TERIMA KASIH

Para penulis mengucapkan terima kasih kepada Kepala Sekolah dan Guru Biologi di kelas XII MA Negeri 1 Pontianak atas kerjasamanya yang sangat baik, sehingga terlaksananya penelitian ini, serta para siswa yang menjadi responden dalam penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Anzani, F. (2024). Analisis Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Metabolisme di Kelas XII MIPA MAN 1 Pontianak. *Skripsi*. Universitas Tanjungpura.
- Arikunto, S. (2016). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Hara, A. K., Astiti, K. A., & Lantik, V. (2023). Analisis Penguasaan Konsep Fisika pada Materi Suhu dan Kalor Pasca Pembelajaran *Online* di Kelas XI SMA Negeri 12 Kota Kupang. *Jurnal Ilmu Pendidikan (JIP) STKIP Kusuma Negara*, 14(2), 118-126. <https://doi.org/10.37640/jip.v14i2.1548>
- Herdani, T. P., Sartono, N., & Evriya, D. (2015). Pengembangan Permainan Monopoli Termodifikasi sebagai Media Pembelajaran pada Materi Sistem Hormon. *Biosfer : Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(1), 20-28. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.8-1.3>
- Kartika, D., Maming, R., & Tawil, M. (2020). Identifikasi Miskonsepsi Mata Pelajaran IPA Peserta Didik Kelas VIII SMPN Terakreditasi A di



- Kabupaten Gowa. *Jurnal IPA Terpadu*, 3(2), 10-23. <https://doi.org/10.35580/ipaterpadu.v3i2.12035>
- Maulidi, A., Ariyati, E., & Mardiyyaningsih, A. N. (2014). Deskripsi Konsepsi Siswa pada Materi Hereditas di MAN. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 3(9), 1-19.
- Mills, S. (2016). Conceptual Understanding: A Concept Analysis. *The Qualitative Report*, 21(3), 546-557. <https://doi.org/10.46743/2160-3715/2016.2308>
- Muspikawijaya., Iswari, R. S., & Mariant, A. (2017). Analisis Kesulitan Peserta Didik SMA/MA Kabupaten Luwu Timur dalam Memahami Konsep pada Materi Metabolisme Sel. *Journal of Innovative Science Education*, 6(2), 252-263. <https://doi.org/10.15294/jise.v6i2.15439>
- Özmen, H. (2008). The Influence of Computer-Assisted Instruction on Students' Conceptual Understanding of Chemical Bonding and Attitude Toward Chemistry: A Case for Turkey. *Computers & Education*, 51(1), 423-438. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2007.06.002>
- Puspitasari, A. H., & Yuliani. (2020). Analisis Miskonsepsi Materi Enzim dengan Menggunakan TT-MCTE terhadap Siswa SMA. *BioEdu : Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 9(1), 93-101.
- Safnowandi, S., & Efendi, I. (2017). Pengembangan LKS Berbasis Masalah Berbantuan *Concept Mapping* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Kognitif Siswa Madrasah Tsanawiyah. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 5(2), 45-54. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v5i2.178>
- Salamah, U., Khasanah, N., & Hayati, N. (2020). Pengembangan *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test* untuk Mendeteksi Pemahaman Konsep Kognitif Materi Katabolisme pada Peserta Didik. *Bioeduca : Journal of Biology Education*, 2(1), 28-39. <https://doi.org/10.21580/bioeduca.v2i1.5997>
- Salsabila, S. A., & Rahaju, E. B. (2022). Miskonsepsi Siswa SMP pada Materi Grafik Fungsi Kuadrat. *Mathedunesa : Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 11(3), 924-937. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v11n3.p924-937>
- Septiana, D., Zulfiani., & Noor, M. F. (2014), Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Archaeobacteria dan Eubacteria Menggunakan *Two-Tier Multiple Choice*. *Edusains*, 6(2), 193-200. <https://doi.org/10.15408/es.v6i2.1151>
- Septiani, S., & Aini, I, N. (2021). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP pada Materi Segitiga dan Segiempat. *Didactical Mathematics Journal*, 5(2), 189-198. <https://doi.org/10.31949/dm.v5i2.5517>
- Sopian, H. (2019). Deskripsi Kemampuan Berpikir Logis dan Pemahaman Konsep Sistem Hormon pada Siswa Kelas XI SMA. *Edubiologica : Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biolog*, 7(2), 85-88. <https://doi.org/10.25134/edubiologica.v7i2.3023>
- Tridiyanti, E. P., & Yuliani. (2017). Profil Miskonsepsi dengan Menggunakan *Three-Tier Test* pada Submateri Katabolisme Karbohidrat. *BioEdu : Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6(3), 297-303.



Bioscientist : Jurnal Ilmiah Biologi

E-ISSN 2654-4571; P-ISSN 2338-5006

Volume 12, Issue 1, June 2024; Page, 540-550

Email: bioscientist@undikma.ac.id

-
- Widiasworo, E. (2017). *Strategi dan Metode Mengajar Siswa di Luar Kelas*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Zulfawani. (2022). Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik pada Konsep Metabolisme dengan Model CICR di MAN 1 Aceh Timur. *Science : Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 2(3), 415-422. <https://doi.org/10.51878/science.v2i3.1589>