|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| D:\project n Research\Logo_uin_walisongo.png | Bioeduca: Journal of Biology Education  <http://journal.walisongo.ac.id/index.php/bioeduca>  [ISSN 2714-8009](http://issn.lipi.go.id/issn.cgi?daftar&1472101787&1701&&2016)  (*print*), 2715-7490 *(online)*  Volume x, Nomor x, Tahun 2023  Hal. xx - xx |  |

**Analisis Miskonsepsi Siswa Materi Sel Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik *Four-Tier* Dengan Metode CRI Di MA Darul Muqorrobin Kendal**

**Enni Rodhiyah1, Ismail2, Erna Wijayanti3**

Pendidikan Biologi, UIN Walisongo Semarang

JL. Prof. Hamka (Kampus III) Ngaliyan Semarang 50185

\*Email : [enni.rodhiyah@gmail.com](mailto:enni.rodhiyah@gmail.com)

|  |  |
| --- | --- |
| Informasi Artikel | ABSTRAK |
| Submit: 31 – 07 – 2023  Diterima: XX – XX – 2023  Dipublikasikan: XX – XX – 2023 | Pembelajaran biologi erat kaitannya dalam pemahaman konseptual. Pemahaman siswa yang salah jika tidak segera diperbaiki dapat menyebabkan miskonsepsi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan mengidentifikasi penyebab terjadinya miskonsepsi siswa materi sel menggunakan tes diagnostik *four-tier* dengan metode CRI. Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif deskriptif. Populasi yang digunakan yaitu seluruh siswa kelas XI MA Darul Muqorrobin Kendal. Subjek penelitian sebanyak 52 siswa dengan teknik *purposive sampling*. Teknik pengumpulan data menggunakan tes, wawancara, angket dan dokumentasi. Hasil analisis data persentase siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 51%, paham konsep 22%, menebak 10% dan tidak paham konsep 17%. Sedangkan miskonsepsi paling tinggi setiap sub materinya yaitu 60% pada sintesis protein. Adapun persentase faktor penyebab miskonsepsi dari siswa 60%, guru 44%, metode pembelajaran 66%, kesalahan konteks mengajar 48%, dan buku teks 40%. Berdasarkan hasil analisis tersebut, miskonsepsi masih sering terjadi pada materi sel sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut pada materi lainnya. |
| **Kata kunci:** Materi Sel, Metode CRI, Miskonsepsi, Tes Diagnostik *Four-Tier.* |
| Penerbit | **ABSTRACT** |
| Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Walisongo Semarang | *Biology learning is closely related to conceptual understanding. Incorrect understanding of students if not immediately corrected can lead to misconceptions. This study aims to analyze and identify the causes of students' misconceptions about cell material using a four-tier diagnostic test with the CRI method. This type of research is descriptive quantitative research. The population used was all students of class XI MA Darul Muqorrobin Kendal. The research subjects were 52 students using purposive sampling technique. Data collection techniques using tests, interviews, questionnaires and documentation. The results of the data analysis showed that the percentage of students who had misconceptions was 51%, understood the concept 22%, guessed 10% and did not understand the concept 17%. While the highest misconception for each sub material is 60% in protein synthesis. The percentage of factors that cause misconceptions from students is 60%, teachers are 44%, learning methods are 66%, teaching context errors are 48%, and textbooks are 40%. Based on the results of this analysis, misconceptions still often occur in cell material, so further research is needed on other materials.* |
| ***Keywords:*** *Cell Material, CRI Method, Misconceptions, Four-Tier Diagnostic Tests* |

***Copyright ©2023,* Bioeduca: Journal of Biology Education**

**PENDAHULUAN**

Pembelajaran biologi erat kaitannya dalam pemahaman konseptual. Pemahaman siswa adalah komponen penting yang menentukan apakah suatu konsep pembelajaran berhasil (Fitria *et al*., 2017). Siswa akan kesulitan belajar jika kesalahan pemahaman konsep tidak diperbaiki secara langsung (Solikhin, 2022). Kesalahan pemahaman yang dilakukan oleh siswa dikenal sebagai miskonsepsi (Putri & Subekti, 2021). Miskonsepsi dalam biologi menghalangi siswa untuk memahami materi pelajaran (Fitria *et al.,* 2017). Miskonsepsi ini biasanya terkait dengan materi biologi sel fundamental, yang seringkali sulit dipahami sehingga siswa sering menafsirkannya dengan salah (Sipahutar & Gaol, 2015). Selain itu, pembelajaran biologi menggunakan banyak istilah yang baru dan bahasa yang sulit dipahami, yang menyebabkan miskonsepsi pada siswa (Suhermiati *et al*., 2015). Konsep yang benar tentang materi sel akan membantu siswa memahami konsep lebih lanjut tentang topik berikutnya (Wildani *et al.,* 2012). Suparno (2013) dalam penelitiannya mengatakan bahwa penyajian peta konsep, *concept assesment*, esai tertulis, wawancara diagnosis, penilaian *multiple choice* dengan alasan terbuka (ujian diagnostik), praktikum dan diskusi di kelas termasuk dalam metode yang bisa digunakan untuk mengidentifikasi miskonsepsi.

Tes diagnostik digunakan untuk mendiagnosa miskonsepsi pada siswa. Apabila miskonsepsi diidentifikasi dengan benar, miskonsepsi dapat diselesaikan dengan mudah dan penerimaan pelajaran tidak akan terhambat (Nurmanita, 2020). Tes diagnostik yang efektif dapat menunjukkan bahwa siswa tidak hanya tidak memahami konsep, tetapi juga memiliki kemampuan untuk berpikir kritis saat menjawab pertanyaan. Tes diagnostik telah berkembang dari ‘satu tingkat’(*one-tier*) sampai dengan‘empat tingkat (*four-tier*) (Wilantika, Khoiri, & Hidayat, 2018). Kelebihan dari *four-tier* yaitu, berdasarkan dari tingkat kepercayaan mereka menjawab (soal dan alasan) maka dapat teridentifikasi siswa mana yang mampu memahami suatu konsep dengan baik (Muna, 2021). Tes ini juga memiliki kekurangan pada tingkat keyakinan yang hanya ada dua kemungkinan jawaban yaitu ‘yakin’ dan ‘tidak yakin’. Tes ini tidak dapat mengimplementasikan siswa menjawab dengan ragu-ragu maupun menebak jawaban. Hal ini dapat diminimalisir dengan menambahkan metode *Certainty of Responses Index* (CRI) pada tes diagnostik *four-tier* (Putri & Subekti, 2021). Tingkat jawaban yang variatif akan mengindikasikan kondisi siswa yang sebenarnya ketika menjawab soal (Sholikhin, 2022).

Metode CRI tidak hanya dapat menemukan miskonsepsi namun juga dapat mengkategorikan mana yang paham dan tidak paham konsep. Keyakinan responden untuk menanggapi pertanyaan juga dapat diukur dengan metode ini (Mustaqim, Zulfiani, & Herlanti, 2014). CRI mempunyai skala yang disajikan bersamaan dengan tiap-tiap jawaban. Skala 0-5 pada CRI dalam setiap pertanyaan yang sudah diberi jawaban oleh responden disesuaikan dengan tingkat keyakinan responden itu sendiri (Diknasari, 2020). Penelitian ini menggabungkan instrumen diagnostik *Four-Tier* dengan metode CRI. Instrumen ini dikembangkan oleh Muna (2021). Soal diagnostik terdiri dari 25 soal dengan lima submateri, tetapi hanya 20 soal yang dapat digunakan setelah diuji. Instrument tes diagnostik empat tingkat ini layak digunakan karena sudah memenuhi syarat kevalidan.

Berdasarkan pemaparan yang telah disebutkan, maka dilakukan prariset penelitian berupa observasi dan wawancara tanggal 14 Februari 2023 di MA Darul Muqorrobin Kendal, dengan responden siswa kelas XI MIA dan guru biologi. Hasil wawancara dengan guru biologi di MA Darul Muqorrobin menunjukkan bahwa pendekatan pembelajaran yang biasanya digunakan adalah ceramah dan diskusi kelompok. Waktu yang tidak mencukupi saat jam pembelajaran tetap dilanjutkan dengan penugasan mandiri atau PR. Hal tersebut membuat pembelajaran kurang interaktif antar guru dengan siswa. Siswa menjadi kurang memiliki kesempatan untuk menyampaikan gagasan secara langsung pada guru (Suparno, 2013). Menurut keterangan beberapa siswa, materi sel banyak menggunakan istilah yang sulit dihafal seperti struktur organel sel dan fungsinya. Mekanisme transport membran dan sintesis protein dengan penjelasan yang rumit menyebabkan kurangnya minat belajar siswa. Karena tahapan sintesis protein yang kompleks dan abstrak, banyak enzim yang sukar untuk diingat fungsinya masing-masing, substansi sintesis protein menjadi sulit untuk dipahami (Suhermiati *et al.,* 2015).

Ditinjau dari hasil belajar siswa pada ulangan harian di semester satu kelas XI MIA. Materi sel memiliki nilai ulangan harian yang lebih rendah daripada materi lainnya (materi jaringan dan sistem gerak). Pada materi sel ditemukan bahwa, siswa kelas XI MIA 2 memiliki persentase ulangan harian terendah sebanyak 75% (nilai di bawah kriteria ketuntasan maksimal) dibandingkan dengan siswa kelas XI MIA 1. Perbedaan yang signifikan tersebut muncul karena siswa masih kesulitan dan belum mampu memahami konsep sel dengan baik. Berdasarkan uraian tersebut,‘maka penelitian ini penting untuk dilakukan. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis dan mengidentifikasi penyebab terjadinya miskonsepsi siswa pada materi sel menggunakan instrumen tes diagnostik *Four-Tier* dengan metode CRIdi MA Darul Muqorrobin Kendal.

**METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif. Tempat pengambilan data dilakukan di MA Darul Muqorrobin Kendal. Penelitian dilaksanakan pada bulan Mei-Juni 2023. Populasi yang digunakan adalah guru mata pelajaran biologi dan siswa kelas XI MIA MA Darul Muqorrobin Kendal sebanyak 52 siswa. Pengambilan sampel yang diterapkan penelitian ini yaitu teknik *Purposive Sampling*. Teknik pengambilan data yang digunakan berupa tes, wawancara, angket, dokumentasi. Langkah analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan, pertama ditentukan nilai CRI berdasarkan pada skala 0-5. Nilai dari keyakinan akan dibedakan menjadi 2 kategori yakni, apabila nilai CRI >2,5 siswa dianggap menjawab yakin (tinggi) dan jika nilai CRI < 2,5 siswa dianggap menjawab tidak yakin (rendah).

Kedua, ditentukan interpretasi hasil tes diagnostik *four-tier* dari kategori tingkat pemahaman berdasarkan pilihan jawaban, alasan dan nilai CRI.

Tabel 1. Modifikasi Interpretasi Hasil Tes Diagnostik *Four-Tier*

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Kriteria** | **Pola Jawaban** | | | |  |
| ***Tier 1*** | ***Tier 2*** | ***Tier 3*** | ***Tier 4*** | Keterangan: |
| Paham Konsep | Benar | Tinggi | Benar | Tinggi | *Tier 1* : jawaban soal  *Tier 2* : tingkat keyakinan |
|  | Benar | Rendah | Benar | Rendah | menjawab soal |
|  | Benar | Tinggi | Benar | Rendah | *Tier 3* : alasan menjawab soal |
| Menebak | Benar | Rendah | Benar | Tinggi | *Tier 4* : tingkat keyakinan |
|  | Benar | Rendah | Salah | Rendah | menjawab alasan |
|  | Salah | Rendah | Benar | Rendah |  |
| Tidak Paham | Salah | Rendah | Salah | Rendah |  |
| Konsep | Benar | Tinggi | Salah | Rendah |  |
|  | Salah | Rendah | Benar | Tinggi |  |
|  | Benar | Rendah | Salah | Tinggi |  |
|  | Benar | Tinggi | Salah | Tinggi |  |
|  | Salah | Tinggi | Benar | Rendah |  |
| Miskonsepsi | Salah | Tinggi | Benar | Tinggi |  |
|  | Salah | Tinggi | Salah | Rendah |  |
|  | Salah | Rendah | Salah | Tinggi |  |
|  | Salah | Tinggi | Salah | Tinggi |  |

(Fariyani *et al*., 2015)

Ketiga, dilakukan analisis jawaban siswa untuk membedakan antara paham konsep, tidak paham konsep dan miskonsepsi. Keempat, dilakukan perhitungan persentase terhadap hasil penilaian, menggunakan rumus yaitu (Mustaqim, 2014):

P=f/N x 100**%**

Keterangan:

N = jumlah keseluruhan individu

P = angka persentase kelompok

F = jumlah siswa pada setiap kelompok

Kelima, dilakukan analisis interpretasi hasil angket respon siswa. Keenam, dibuat rekapitulasi persentase rata-rata tingkatan pemahaman keseluruhan siswa berdasarkan Tabel 2 (Suwarna, 2013). Selanjutnya, dianalisis letak miskonsepsi siswa pada tiap butir soal dengan persentase miskonsepsi siswa tertinggi. Hasil pengolahan data ini kemudian akan mengarahkan pada kesimpulan.

Tabel 2. Kategori Tingkat Pemahaman Siswa

|  |  |
| --- | --- |
| **Kategori** | **Nilai** |
| Rendah | 0%≤P<30% |
| Sedang | 30%≤P<60% |
| Tinggi | 60%≤P<100% |

**HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

**Hasil Analisis Tes Diagnostik *Four-tier* CRI**

Analisis miskonsepsi siswa didapat dari hasil data instrumen tes diagnostik *four-tier* berjumlah 20 soal yang telah dikerjakan oleh siswa kelas XI MIA dengan durasi waktu mengerjakan soal 60 menit. Jumlah responden yaitu 24 siswa dari kelas XI MIA 1 dan 28 siswa dari kelas XI MIA 2 MA Darul Muqorrobin Kendal. Total keseluruhan siswa kelas XI MIA yaitu 52 siswa. Hasil persentase miskonsepsi materi sel dapat dilihat pada Gambar 1. berikut.

**Gambar 1. Grafik Persentase Miskonsepsi Materi Sel**

Berdasarkan hasil tes diagnostik *four-tier* menggunakan CRI pada Gambar 1 menunjukkan bahwa 51% siswa mengalami miskonsepsi kategori sedang. Siswa yang memahami konsep sebesar 22%, siswa yang menebak jawaban sebesar 10%, dan siswa yang tidak memahami konsep sebanyak 17%. Persentase miskonsepsi untuk masing-masing sub materi sel dapat dilihat pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Persentase Miskonsepsi Sub Materi Sel

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Sub Materi Sel** | **Persentase** | **Kategori** |
| Komponen kimiawi sel | 51% | Sedang |
| Kegiatan sel | 54% | Sedang |
| Struktur & fungsi sel | 50% | Sedang |
| Transport membran | 46% | Sedang |
| Sintesis protein | 60% | Tinggi |

**Hasil Analisis Data Angket Respon**

Angket respon terdiri dari 5 indikator dan 5 pertanyaan pada tiap indikatornya. Jenis angket yang digunakan yaitu angket dikotomi. Penilaian angket diberikan jika skor 0 untuk jawaban ‘tidak’ atau jawaban ‘kosong’ dan skor 1 untuk jawaban ‘ya’. Berikut ini faktor yang menyebabkan miskonsepsi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Persentase Penyebab Miskonsepsi

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Penyebab** | **Persentase Miskonsepsi** | **Kategori** |
| Siswa | 60% | Tinggi |
| Guru | 44% | Sedang |
| Metode Pembelajaran | 66% | Tinggi |
| Kesalahan Konteks Mengajar | 48% | Sedang |
| Buku Teks | 40% | Sedang |

1. Hasil Analisis Data Wawancara
2. Hasil wawancara guru biologi

Pembelajaran kurang kondusif karena beberapa siswa yang sering datang terlambat, kurang memperhatikan penjelasan guru, mengantuk dan asyik mengobrol sendiri; Media pembelajaran berupa buku paket, LCD proyektor, powerpoint, video dan mikroskop; Pendekatan pembelajaran yang diterapkan seperti diskusi kelompok, praktikum, dan ceramah; Evaluasi yang digunakan guru untuk mengetahui efektivitas capaian pembelajaran seperti ulangan harian, presentasi, diskusi langsung dan penugasan mandiri; Fasilitas sekolah yang terbatas seperti buku paket, LCD proyektor (hanya 1 disekolah) dan mikroskop menyebabkan kurangnya minat belajar siswa; Siswa kesulitan mengakses bahan ajar karena buku paket terbatas.

1. Hasil wawancara dengan siswa

Siswa menunjukkan minat yang rendah terhadap materi yang diajarkan oleh guru jika menggunakan metode ceramah; Siswa mengalami kesulitan dalam memahami istilah asing dan menghafal nama-nama ilmiah pada pembelajaran biologi khususnya pada materi sel; Siswa merasa kesulitan mengakses bahan ajar karena dilarang membawa HP dan buku paket yang terbatas; Siswa dengan nilai ujian yang rendah cenderung menghadapi kesulitan untuk memahami penjelasan guru.

Hasil interpretasi tes diagnostik *four-tier* pada materi sel kelas XI MIA secara keseluruhan untuk lebih jelasnya, disajikan pada Tabel 5 berikut.

**Tabel 5. Interpretasi Hasil Tes Diagnostik Four-Tier Kelas XI MIA Materi Sel**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Indikator | No. Soal | Paham | | Menebak | | Tidak Paham konsep | | Miskonsepsi | |
| Jumlah | % | Jumlah | % | Jumlah | % | Jumlah | % |
| Komponen kimiawi penyusunan sel | 1 | 22 | 42% | 7 | 13% | 5 | 10% | 18 | 35% |
| 2 | 21 | 40% | 8 | 15% | 4 | 8% | 19 | 37% |
| 3 | 2 | 4% | 4 | 8% | 4 | 8% | 42 | 81% |
| Kegiatan sel sebagai unit structural & fungsional makhluk hidup | 4 | 19 | 37% | 4 | 8% | 12 | 23% | 17 | 33% |
| 5 | 7 | 13% | 5 | 10% | 6 | 12% | 34 | 65% |
| 6 | 7 | 13% | 4 | 8% | 7 | 13% | 34 | 65% |
| Struktur dan fungsi bagian-bagian sel | 7 | 8 | 15% | 1 | 2% | 6 | 12% | 37 | 71% |
| 8 | 11 | 21% | 12 | 23% | 12 | 23% | 17 | 33% |
| 9 | 8 | 15% | 3 | 6% | 8 | 15% | 33 | 63% |
| 10 | 20 | 38% | 10 | 19% | 8 | 15% | 14 | 27% |
| 11 | 4 | 8% | 7 | 13% | 12 | 23% | 29 | 56% |
| Transport membran | 12 | 9 | 17% | 5 | 10% | 9 | 17% | 29 | 56% |
| 13 | 18 | 35% | 7 | 13% | 13 | 25% | 14 | 27% |
| 14 | 10 | 19% | 7 | 13% | 14 | 27% | 21 | 40% |
| 15 | 13 | 25% | 4 | 8% | 10 | 19% | 25 | 48% |
| 16 | 2 | 4% | 2 | 4% | 1 | 2% | 43 | 83% |
| 17 | 18 | 35% | 7 | 13% | 12 | 23% | 15 | 29% |
| 18 | 15 | 29% | 5 | 10% | 12 | 23% | 20 | 38% |
| Sintesis protein | 19 | 4 | 8% | 2 | 4% | 9 | 17% | 31 | 60% |
| 20 | 8 | 15% | 3 | 6% | 10 | 19% | 31 | 60% |

Persentase miskonsepsi siswa pada tiap butir soal secara visual dapat dilihat pada Gambar 2.

**Gambar 2. Persentase Miskonsepsi Butir Soal**

Setiap submateri sel memiliki tingkat miskonsepsi yang berbeda, dan faktor-faktor yang mempengaruhi miskonsepsi akan dibahas di bawah ini.

1. Komponen kimiawi penyusun sel

Persentase tingkat pemahaman pada sub materi komponen kimiawi penyusun sel sesuai pada Tabel 3, ditemukan miskonsepsi sebesar 51% (kategori sedang). Soal nomor 3 siswa diharapkan dapat menentukan senyawa penting metabolisme dasar, yang membentuk dasar organik makhluk hidup. Proses metabolisme makhluk hidup terdiri dari metabolisme karbohidrat, lemak, protein dan senyawa anorganik lainnya. Polimer asam amino yang terikat pada ikatan peptida sel hidup menghasilkan protein, berfungsi untuk mempertahankan fungsi normal sel. Protein ini disintesis kembali setelah asam amino menyebar melalui darah dan masuk ke dalam jaringan tubuh (Lukitasari, 2015).

Jawaban benar adalah B dan alasan D. Hasil analisis soal, rerata responden menjawab kurang tepat dikarenakan jawaban yang diberikan tidak sesuai dengan teori (Lukitasari, 2015). Hasil analisis angket dan wawancara, siswa merasa sulit mengakses bahan ajar karena dilarang membawa HP saat proses pembelajaran serta buku paket yang terbatas menyebabkan kurangnya pengetahuan siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mukhlisa (2021), yang menyatakan bahwa kurangnya pengetahuan yang dimiliki oleh siswa dapat menyebabkan miskonsepsi. Berdasarkan hasil analisis tes dengan CRI pada soal nomor 3, siswa mengalami miskonsepi karena menjawab soal dan alasan dengan ‘yakin’ tetapi jawaban salah. Alasan ‘yakin’ menunjukkan angka 3 pada skala CRI yang artinya CRI termasuk tinggi.

1. Kegiatan Sel Sebagai Unit Struktural dan Fungsional Makhluk Hidup

Persentase tingkat pemahaman pada sub materi ini sesuai pada Tabel 3, ditemukan miskonsepsi sebesar 54%. Hasil analisis data persentase nomor 5 dan 6 menunjukkan miskonsepsi tinggi sebesar 65%. Soal nomor 5 dan 6 siswa diharapkan dapat menentukan ciri-ciri sel prokariotik dan membandingkan karakteristik sel hewan dan tumbuhan. Siswa menjawab benar pada soal nomor 5 tentang ciri sel prokariotik ditunjukkan pada nomor 1 dan 3 (E) tetapi menjawab alasan dengan salah. Jawaban yang benar untuk alasan adalah B. Siswa meyakini konsep bahwa lapisan kaku yang terbuat dari karbohidrat terdapat pada selubung membran inti. Konsep yang benar yaitu hampir semua sel prokariotik memiliki membran sel yang tertutup dengan lapisan kaku yang terdiri dari karbohidrat atau kompleks peptidoglikan karbohidrat-protein. Lapisan ini disebut dinding sel (Sumitro *et al*., 2017).

Sedangkan pada nomor 6, siswa menjawab soal dan alasan dengan jawaban salah mengenai perbedaan antara sel hewan dan sel tumbuhan. Jawaban soal dan alasan yang benar adalah D dan E. Siswa meyakini konsep bahwa sel hewan dapat mengalami plasmolisis seperti pada sel tumbuhan. Sel hewan tidak mengalami plasmolisis, tetapi lisis. Lisis adalah rusaknya integritas membran sel yang menyebabkan organel keluar dari sel. Sel hewan akan mengalami lisis jika diletakkan dilarutan hipotonik (Huda, 2020).

Tes soal nomor 5 dan 6 *four-tier* dengan menggunakan analisis CRI, responden mengalami miskonsepsi. Nomor 5 soal dijawab benar dengan tingkat keyakinan angka 5 yang artinya ‘sangat yakin’ dan alasan yang salah dengan tingkat keyakinan angka 5 yang artinya ‘sangat yakin’. Angka 5 pada skala CRI menunjukkan CRI termasuk dalam kategori tinggi. Sedangkan pada soal nomor 6 dijawab salah dengan tidak menjawab alasan (0). Angka 5 pada skala CRI menunjukkan CRI masuk dalam kategori tinggi

1. Struktur dan Fungsi Bagian Sel

Persentase tingkat pemahaman pada sub materi ini sesuai pada Tabel 3, ditemukan sebesar 50%. Hasil analisis data persentase pada Tabel 5 nomor 7 menunjukkan miskonsepsi tinggi sebesar 71%. Soal nomor 7 siswa diharapkan dapat menentukan ciri-ciri sel prokariotik. Struktur sel yang mengontrol semua aktivitas sel ditunjukkan oleh nomor 1 yaitu (A) nukleus. Nukleus (inti sel) biasanya berbentuk oval atau bulat dan terletak di tengah sel. Di dalam nukleus (inti sel) terdapat nukleolus dan benang kromosom, dan nukleus diselubungi oleh membran luar dan dalam yang terdiri dari nukleoplasma dan kromosom. Nukleus (inti sel) berfungsi sebagai pusat pengatur kegiatan sel (Tan *et al.,* 2016). Alasan yang tepat untuk menjawab pertanyaan nomor 7 adalah C.

Tes soal nomor 7 *four-tier* dengan menggunakan analisis CRI, siswa mengalami miskonsepsi karena menjawab soal dan alasan dengan ‘sangat yakin’ tetapi jawaban salah. Alasan ‘sangat yakin’ menunjukkan angka 5 pada skala CRI yang artinya CRI termasuk tinggi. Rerata responden menjawab kurang tepat karena masih bingung dengan nama-nama gambar yang ditunjuk beserta fungsinya masing-masing. Hal ini bisa terjadi karena siswa kesulitan memahami materi terlebih menghafal nama ilmiah dan istilah asing, kurangnya buku teks yang menjadi sumber pelajaran dan metode pembelajaran guru yang tidak menarik perhatian siswa selama proses pembelajaran (Suparno, 2013).

1. Transpor Membran

Persentase tingkat pemahaman pada sub materi transpor membran sesuai pada Tabel 3, ditemukan sebesar 46%. Hasil analisis data persentase nomor 16 menunjukkan miskonsepsi tinggi yaitu 83%. Soal nomor 16 siswa diharapkan dapat memahami prinsip transpor membran. Jawaban yang benar adalah B dengan alasan D. Siswa menjawab benar dan meyakini bahwa prinsip transpor aktif digunakan untuk mengembalikan molekul Na+ dan K+ ke kondisi awal setelah membran sel saraf menghantarkan impuls saraf. Alasan yang sesuai dengan pertanyaan tersebut yaitu pada opsi D, namun responden menjawab alasan tidak tepat tapi ‘sangat yakin’ dengan pilihannya. Hal ini bisa terjadi jika siswa kurang memahami materi yang telah dijelaskan guru. Hasil analisis angket dan wawancara menunjukkan bahwa faktor penyebab miskonsepsi tertinggi yaitu dari faktor metode pembelajaran.

Guru banyak menggunakan metode ceramah dan penugasan mandiri kepada siswa jika jam pelajaran tidak mencukupi. Padahal untuk sub materi transport membran memerlukan penjelasan yang detail karena materinya yang kompleks. Hal ini sesuai dengan penelitian Saputra *et al.* (2021), yang menyatakan bahwa miskonsepsi terjadi karena materi transpor membran sangat kompleks dan abstrak. Oleh karena itu, agar siswa dapat memprediksi secara akurat dan tepat mekanisme transport membran yang terjadi pada sel, siswa harus memiliki pemahaman yang luas tentang sel. Tes soal nomor 16 four-tier dengan menggunakan analisis CRI, siswa mengalami miskonsepsi karena menjawab soal benar dengan tingkat keyakinan angka 3 yang artinya ‘yakin’ tetapi alasan salah dengan tingkat keyakinan angka 5 yang artinya ‘sangat yakin’. Angka 3 dan 5 pada skala CRI menunjukkan CRI termasuk dalam kategori tinggi

1. Sintesis Protein

Persentase tingkat pemahaman pada sub materi ini sesuai pada Tabel 3, ditemukan sebesar 60%. Hasil analisis data persentase menunjukkan bahwa nomor 19 dan 20 merupakan miskonsepsi termasuk kategori tinggi yaitu 60%. Pada soal ini, siswa diharapkan dapat menunjukkan proses transformasi dan perubahan energi energi dalam organel sel. Jawaban benar soal nomor 19 adalah D dan alasan D sedangkan soal nomor 20 adalah B dan alasan A.

Transformasi oleh klorofil, transformasi oleh mitokondria, metabolisme sel, fotosintesis, dan respirasi sel adalah beberapa cara transformasi energi yang dapat terjadi dalam sel. Klorofil adalah zat hijau daun yang terdapat dalam organel sel tumbuhan dan berfungsi dalam fotosintesis (Saifullah, 2020). Klorofil menangkap energi radiasi sinar matahari dan memulai proses fotosintesis. Proses ini mereaksikan CO2 dan H2O menjadi glukosa. Reaksi ini juga menghasilkan oksigen, yang dapat digunakan oleh tumbuhan untuk beraktivitas dan makhluk hidup lainnya (Santoso & Santri, 2016).

Respirasi adalah proses pembebasan energi yang tersimpan dalam zat sumber energi melalui proses kimia yang menggunakan oksigen. Proses ini menghasilkan energi kimia untuk fungsi kehidupan seperti sintesis (anabolisme), gerak, dan pertumbuhan. (Lukitasari, 2015). Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, rerata responden menjawab kurang tepat dikarenakan pada proses sintesis protein terlalu rumit dan penjelasannya yang panjang sehingga membuat siswa bosan dan mudah mengantuk. Miskonsepsi dapat terjadi pada materi substansi sintesis protein karena terdiri banyak tahapan yang kompleks dan abstrak serta melibatkan banyak enzim yang sulit untuk diingat fungsinya masing-masing (Suhermiati *et al*., 2015).

Tes soal nomor 19 dan 20 *four-tier* menggunakan analisis CRI, siswa mengalami miskonsepsi. Nomor 19 siswa menjawab soal salah dengan tingkat keyakinan angka 5 yang artinya ‘sangat yakin’ dan alasan salah dengan tingkat keyakinan angka 5 juga. Angka 5 pada skala CRI menunjukkan CRI termasuk dalam kategori tinggi. Sedangkan untuk nomor 20 siswa menjawab soal salah dengan tingkat keyakinan angka 3 yang berarti ‘yakin’ dan alasan dijawab benar, angka 4 yang artinya ‘agak yakin’. Angka 4 dan 5 pada skala CRI menunjukkan CRI termasuk dalam kategori tinggi.

**Faktor Penyebab Miskonsepsi**

1. Faktor Siswa

Faktor penyebab miskonsepsi oleh siswa sebesar 60% (kategori tinggi). Tingginya miskonsepsi yang dialami siswa akan mengganggu mereka untuk menerima pengetahuan yang baru (Wilantika, Khoiri, & Hidayat, 2018). Hasil angket menunjukkan bahwa 81% siswa masih mengalami kesulitan pada pembelajaran biologi terutama pada materi sel. Hasil dari analisis angket dan wawancara menunjukkan bahwa sebagian besar responden memiliki minat belajar rendah. Minat belajar siswa yang rendah dipengaruhi oleh perbedaan tingkat kriteria miskonsepsi yang dimiliki siswa. Hal Ini dapat menyebabkan siswa mengalami miskonsepsi yang tinggi (Afifah & Asri, 2020). Minat belajar adalah keinginan seseorang untuk belajar (Septiani et al., 2020). Semakin tinggi minat belajar siswa, semakin baik hasil belajar mereka.

1. Faktor Guru

Hasil analisis angket respon penyebab miskonsepsi oleh guru yaitu sebesar 44%. Materi yang disampaikan guru telah sesuai dengan buku, tetapi konsep materi sel yang diajarkan belum dijelaskan secara rinci. Menurut Suhermiati *et al* (2015) menyatakan bahwa miskonsepsi yang disebabkan oleh guru dapat terjadi jika materi yang dijelaskan hanya pada intinya tanpa penjelasan secara mendetail dan menyeluruh. Berdasarkan hasil data, jika ditinjau dari sub indikator penguasaan bahan ajar dan relasi yang diberikan kepada siswa menunjukkan bahwa guru telah mengkondisikan kelas dengan baik, memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya dan mengemukakan pendapat. Relasi siswa dengan guru jika berjalan dengan baik akan mengurangi tingkat miskonsepsi (Suparno, 2013).

1. Faktor Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran menjadi faktor penyebab miskonsepsi dengan kategori tinggi yaitu sebesar 66%. Penggunaan metode pembelajaran yang tepat dapat mendukung tujuan pembelajaran secara optimal. Pemilihan metode pembelajaran disesuaikan dengan karakteristik materi, tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, alokasi waktu, dan sarana prasarana yang tersedia. (Astutik & Wijayanti, 2020). Hasil dari analisis angket menunjukkan bahwa guru sering menggunakan metode ceramah dan diskusi tanya jawab. Praktikum jarang dilakukan khususnya pada materi sel juga pada penggunaan media belajar (ppt atau video pembelajaran) dikarenakan fasilitas sekolah yang kurang mencukupi. Fasilitas sekolah yang terbatas seperti kurangnya ketersediaan proyektor sebagai penunjang dalam kegiatan pembelajaran dapat menurunkan minat belajar. Fasilitas sekolah yang mendukung dan memadai merupakan faktor yang sangat penting untuk proses keefektifan pembelajaran (Hapipah, 2021).

1. Faktor Kesalahan Konteks Mengajar

Miskonsepsi dapat disebabkan oleh kesalahan konteks mengajar ditinjau dari sub indikator penggunaan bahasa sehari-hari dan pengalaman belajar siswa. Hal ini ditunjukkan pada hasil analisis angket yang ditemukan sebesar 48% (kategori sedang). Semua siswa memiliki pengalaman belajar unik, sehingga kekurangan pengalaman belajar dapat meningkatkan miskonsepsi mereka. (Mukhlisa, 2021). Penggunaan bahasa yang tidak sesuai dengan yang dipahami siswa juga berpengaruh terhadap miskonsepsi (Suparno, 2013). Guru yang menjelaskan dengan bahasa daerah akan terasa sulit dipahami siswa sehingga dapat menyebabkan miskonsepsi.

1. Faktor Buku Teks

Hasil analisis angket penyebab miskonsepsi buku teks ditemukan sebesar 40% (kategori sedang). Siswa sebagai subjek dalam proses pembelajaran hanya bersumber pada buku paket biologi dan guru serta tidak dapat mengakses internet karena dilarang membawa HP saat proses pembelajaran. Karena keterbatasan sumber dan informasi, siswa mungkin belum memahami konsep secara menyeluruh. Kesalahan konsep dalam buku teks akan mempersulit proses belajar mereka, sehingga dapat menyebabkan miskonsepsi (Suparno, 2013).

**SIMPULAN**

Berdasarkan hasil analisis penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa tingkat miskonsepsi siswa kelas XI MIA di MA Darul Muqorrobin Kendal pada materi sel sebanyak 51%, siswa paham konsep 22%, siswa menebak 10%, dan siswa tidak paham konsep 17%. Persentase miskonsepsi setiap sub materi sel diantaranya pada komponen kimiawi penyusunan sel 51%, kegiatan sel 54%, struktur dan fungsi bagian-bagian sel 50%, transport membran 46%, dan sintesis protein 60%. Sedangkan miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam materi sel dipengaruhi beberapa faktor. Berikut merupakan masing-masing faktor penyebab miskonsepsi berserta persentasenya antara lain siswa 60%, guru 44%, metode pembelajaran 66%, kesalahan konteks mengajar 48% dan buku teks 40%.

**RUJUKAN**

Afifah, Y. N., & Asri, M. T. 2020. Profil Miskonsepsi Pada Submateri Struktur Dan Fungsi Sel Menggunakan Four Tier Test. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi.* 9(3):390–96.

Astutik, F. & Wijayanti, E. 2020. Meta-Analysis: The Effect of Learning Methods on Student’s Critical Thinking Skills in Biological Materials. *Jurnal Studi Guru & Pembelajaran*. 3 (3): 429-437.

Diknasari, Meiti. 2020. *“Analisis Miskonsepsi Mata Pelajaran Biologi Pada Materi Fotosintesis Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI) Pada Siswa Kelas VIII Di SMP Negeri Sekota Bandar Lampung”*. Skripsi. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan.

Fariyani, Q., Rusilowati, A., & Sugianto. 2015. “Pengembangan Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Fisika Siswa Sma Kelas X.” *Journal of Innovative Science Education* 4(2):41–49.

Fitria. 2019. “*Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test Disertai Certainty Of Response Index (CRI) Pada Materi Usaha Dan Energi*”. Skripsi. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan.

Hapipah, R. 2021. *Pengaruh kurangnya fasilitas belajar mengajar untuk siswa dalam mengembangkan pendidikan*. Skripsi. Banjarmasin: Universitas Lambung Mangkurat.

Huda, Khoirul. 2020. *Modul Pembelajaran SMA BIOLOGI Kelas XI*. Lamongan: Kemendikbud Direktorat SMA.

Lukitasari, Marheny. 2015. *Biologi Sel*. Malang: Universitas Negeri Malang.

Mukhlisa, Nurul. 2021. Miskonsepsi Pada Peserta Didik. *Journal of Special education*. 4 (2): 66-76.

Muna, Haidaroh Faiqotul. 2021. “*Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier Dengan Metode Cri Untuk Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Biologi Sel Di MA I’anatuth-Thullab*”. Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.

Mustaqim, Tri Ade. 2014. *Identifikasi Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Metode Certainty Of Response Index (CRI) Pada Konsep Fotosintesis Dan Respirasi Tumbuhan*. Skripsi. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.

Nurmanitasari, Putri. 2020. *“Identifikasi Miskonsepsi Menggunakan Three-Tier Diagnostic Test Berbasis Google Form Materi Tekanan Zat Dan Penerapannya Pada Masa Pandemi Covid-19 Di SMP Negeri 4 Salatiga”*. Skripsi. Salatiga: Institut Agama Islam Negeri Salatiga.

Putri, R. E. & Subekti. 2021. Analisis Miskonsepsi Menggunakan Metode *Four- Tier Certainty Of Response Index*: Studi Eksplorasi Di SMP Negeri 60 Surabaya. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*. 9 (2): 220-226.

Saifullah. 2020. *Modul BIOLOGI Kelas XI*. Lamongan: Kemendikbud Direktorat SMA.

Santoso, L. M., & Santri, D. J. 2016. *Biologi Molekuler Sel*. Jakarta Selatan: Jagakarsa.

Saputra, N. R. Safilu & Munir, Asmawati. 2021. Diagnostik Miskonsepsi Siswa Pada Materi Sel Di SMA Negeri 1 Wakorumba selatan Kelas XI IPA. *AMPIBI: Jurnal Alumni Pendidikan Biologi*. 6 (2): 80-89.

Septiani, I., Lesmono, A. Djoko & Harimukti, A. 2020. Analisis Minat Belajar Siswa Menggunakan Model Problem Based Learning Dengan Pendekatan STEM Pada Materi Vektor Di Kelas X MIPA 3 SMAN 2 Jember. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 9 (2): 64-74.

Sholikhin, Aldi Imam. 2022. *Analisis Miskonsepsi Siswa Dengan Menggunakan Four-Tier Certainly Of Response Index Pada Materi Asam Basa*. Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo.

Sipahutar, Herbert & Gaol. Adriana Y. D. Lbn 2015. *The Correction of Students’ Misconception In Cell Biology Concepts Using Video-Based Learning Media.* Prosiding Semirata. 471-481. Pontianak: UNTAN.

Suhermiati, I., Indana, S., & Rahayu, Yuni S. 2015. Analisis Miskonsepsi Siswa Pada Materi Pokok Sintesis protein Ditinjau Dari Hasil Belajar Biologi Siswa. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi.* 4 (3): 985–990.

Sumitro, S. B., Widyarti, Sri, & Permana, S., 2017. *Biologi Sel: Sebuah Perspektif Memahami Sistem Kehidupan*. Malang: UB Press.

Suparno, Paul. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo.

Suwarna. 2013. Pengembangan Tes Diagnostic Dalam Pembelajaran. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Tan, Marselina I., Barlian, A., & Ernawati. 2016. *Biologi Sel Dan Terapannya*. Bandung: ITB Press.

Wilantika, Nurul, Khoiri, Nur & Hidayat, Saifullah. 2018. Pengembangan Penyusunan Instrumen Four-Tier Diagnostic Test Untuk Mengungkap Miskonsepsi Materi Sistem Ekskresi Di SMA Negeri 1 Mayong Jepara*. Jurnal Phenomenon* 8: (2).

Wildani, N., Pratiwi, Rinie, & Budiono, J. Djoko. 2012. Profil Media E-Learning Berbasis Web Pada Materi Struktur Dan Fungsi Jaringan Tumbuhan. *BioEdu: Jurnal UNESA*. 1 (3): 51-56.

Yunita, Oeke. 2016. *Biologi Sel: Pendekatan Aplikatif Untuk Profesi Kesehatan*. Jakarta: Erlangga.