
ANALISIS MISKONSEPSI BIOLOGI BERBASIS TES DIAGNOSTIK *FOUR-TIER MULTIPLE CHOICE* BERBANTUAN CRI PADA MATERI PERUBAHAN LINGKUNGAN DI SMA NEGERI 3 SAMARINDA

Purwaningsih ^{1*}
Masitah ²
Ruqoyyah Nasution ³
Jailani ⁴

^{1,2,3,4} Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Mulawarman
Email: ngshh00@gmail.com ^{1*}

Abstract: *This study analyzes biology misconceptions using a Four-Tier Multiple Choice diagnostic test supported by the Certainty of Response Index (CRI) on the topic of environmental change and preservation among Grade X students at SMA Negeri 3 Samarinda. The research employed a descriptive design involving 280 students from eight Grade X classes. The instrument used was a 10-item Four-Tier Multiple Choice test integrated with the CRI to assess both conceptual understanding and students' confidence in their answers. Data were analyzed using Miles and Huberman's model, which includes data reduction, data display, and conclusion drawing. The results showed that the average misconception rate among students was 50.64%, categorized as moderate. The highest rate of misconception (66.43%) was found in the indicator related to the causes of environmental change, classified as high. The findings indicate that the use of a Four-Tier Multiple Choice diagnostic test with CRI is an effective tool for identifying misconceptions in biology. Therefore, targeted instructional interventions are necessary to address these misconceptions and improve students' conceptual understanding.*

Kata kunci: *CRI, Four-Tier Multiple Choice, miskonsepsi, perubahan lingkungan*

PENDAHULUAN

Proses belajar dan mengajar dalam praktiknya mempunyai hubungan yang tidak dapat dipisahkan. Oleh karena itu, kemampuan guru dalam mengawasi kegiatan pengajaran dan pembelajaran di kelas merupakan hal penting sebagai komponen kunci pendidikan yang berkualitas (Alhateeb dan Osamah, 2020). Weng, dkk (2019) menjelaskan bahwa tercapainya tujuan pembelajaran dapat dilihat dari indikasi keberhasilan seorang guru yang dapat menginspirasi siswa dan menumbuhkan lingkungan ramah yang kondusif untuk belajar. Penerapan metode belajar, gaya mengajar, pendekatan dan teknik merupakan mekanisme yang berpengaruh terhadap peningkatan proses pembelajaran di dalam kelas.

Pemahaman konsep menjadi suatu aspek utama untuk siswa dan berperan penting dalam keberhasilan hasil belajar siswa (Savira, dkk., 2019). Mengingat setiap siswa adalah unik dan mempunyai akses terhadap berbagai pengalaman, mereka mampu mengkonstruksi konsep dalam imajinasinya sendiri. Dimungkinkan untuk mengklasifikasikan siswa yang salah memahami suatu gagasan sebagai siswa yang salah persepsi (Muawana dan Erman, 2023). Kenyataannya miskonsepsi sangatlah berpengaruh terhadap hasil belajar siswa dan dapat menghambat perkembangan kognitifnya.

Biologi memiliki beberapa karakteristik yang membedakannya dengan pelajaran lainnya, dimana biologi merupakan konten yang terbuat

dari bahan-bahan yang berkaitan erat dengan kehidupan sehari-hari. Sebagai mata pelajaran dalam sistem pendidikan yang berkaitan dengan lingkungan sekitar, sudah sewajarnya biologi dapat dipelajari dengan mengamati secara langsung keadaan lingkungan sekitar siswa baik disekolah atau dirumah. Tanpa adanya praktik, siswa akan lebih mudah untuk mengalami miskonsepsi. Suatu miskonsepsi tidak seharusnya terjadi dan dibiarkan secara terus-menerus karena dapat berdampak buruk untuk siswa (Fantiani, dkk., 2023). Selain itu, dampak dari miskonsepsi apabila dibiarkan terus-menerus adalah siswa-siswa ini sekali lagi akan menghadapi kesalahpahaman mengenai mata pelajaran yang lebih sulit dan juga terkendala dalam memahami konsep selanjutnya. Oleh karena itu, analisis terhadap miskonsepsi sangatlah penting untuk dilakukan supaya dapat meminimalisir dan mencegah terjadinya miskonsepsi pada siswa.

Ada banyak miskonsepsi alam pendidikan sains. Hanya sejumlah kecil penelitian, terutama yang membahas miskonsepsi tentang perubahan lingkungan dan konservasi, yang meneliti kekeliruan dalam pembelajaran biologi. Ada sejumlah cara untuk menemukan miskonsepsi, namun tes diagnostik adalah cara yang paling mudah untuk diterapkan pada siswa. Penggunaan ujian diagnostik dapat membantu guru mengidentifikasi dan mengelompokkan siswa yang kesulitan memahami konsep, mengalami miskonsepsi, atau buta huruf secara konseptual dengan lebih baik. Jenis tes diagnostik yang cocok untuk menganalisis adanya miskonsepsi adalah tes diagnostik *multiple choice* (Asy'ari & Andri, 2023). Tes pilihan ganda ialah tes yang diberikan kepada siswa dengan memberikan beberapa alternatif pilihan jawab dari sebuah pertanyaan.

Terdapat 4 jenis tes diagnostik *multiple choice*, mulai dari satu tingkat hingga empat tingkat. Tes diagnostik empat tingkat (*four-tier*) tercipta dari pembaharuan tes diagnostik tiga tingkat (*three-tier*). Pembaharuan yang dimaksud adalah penambahan komponen tingkat keyakinan dalam memilih alasan. Tes diagnostik *four-tier multiple choice* terdiri dari empat komponen yaitu jawaban dari pertanyaan, tingkat kepercayaan jawaban, alasan memilih jawaban, dan tingkat kepercayaan alasan memilih jawaban. Tes diagnostik empat tingkat menghasilkan kombinasi jawaban yang lebih akurat dan spesifik dibandingkan tiga tingkatan (Pratiwi, dkk., 2023). Dengan cara ini, guru dapat membantu siswa dalam memahami konsep secara lebih menyeluruh, yang memungkinkan guru untuk dapat merancang pembelajaran yang lebih tepat sehingga kesalahpahaman siswa dapat diperbaiki.

Berdasarkan latar belakang ini menunjukkan mengapa penting untuk melakukan penelitian tentang prevalensi miskonsepsi di kalangan siswa sesegera mungkin. Hal ini disebabkan oleh kenyataan bahwa pemahaman konseptual yang salah akan tetap ada dan dibawa ke tingkat konten berikutnya jika tidak segera diatasi. Akibatnya, siswa mungkin akan kesulitan untuk mengikuti proses pembelajaran pada tingkat yang lebih tinggi.

METODE

Metode penelitian ini ialah penelitian deskriptif guna memperoleh informasi dan data yang dapat diolah guna memahami tingkat miskonsepsi siswa kelas X SMA Negeri 3 Samarinda dalam materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup. Pendekatan penelitian ini ialah kuantitatif karena hasil penelitian akan direpresentasikan

berupa angka lalu dianalisis dengan program *Ms.excel* 2019.

Subjek penelitian ini ialah siswa kelas X SMA Negeri 3 Samarinda yang berjumlah 360 orang tahun ajaran 2023/2024. Sampel penelitian ini ialah siswa kelas X-B sejumlah 35 siswa, X-D sejumlah 35 siswa, X-E sejumlah 34 siswa, X-F sejumlah 37 siswa, X-G sejumlah 34 siswa, X-H sejumlah 36 siswa, X-I sejumlah 33 siswa, dan X-J sejumlah 36 siswa. Pemilihan sampel disesuaikan melalui teknik *purposive sampling* yang didasarkan atas pertimbangan guru mata pelajaran IPA.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini ialah dengan menggunakan tes diagnostik *four-tier multiple choice* guna mengidentifikasi tingkat pemahaman siswa menurut setiap indikator butir soal materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup. Selanjutnya, terdapat lembar kuisisioner siswa guna mengidentifikasi penyebab terjadinya miskonsepsi yang dialami siswa pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup.

Instrumen tes penelitian ini terdiri atas tes objektif berupa tes berbentuk *four-tier multiple choice* dengan teknik *certainty of response index* (CRI) yang terdiri dari 10 pertanyaan. Terdapat satu kunci jawaban dan empat selingan untuk soal pilihan ganda pada tingkat pertama. Keyakinan diri siswa dalam memilih solusi merupakan tingkat kedua. Tingkat ketiga terdiri dari tanggapan siswa, yang berupa satu alasan terbuka dan empat pilihan yang telah ditentukan. Tingkat kepercayaan siswa dalam memilih penyebab merupakan tahap keempat tes ini (Pratiwi, dkk., 2023).

Meneliti respons siswa terhadap instrumen tes merupakan langkah awal dalam metode analisis data yang digunakan dalam penelitian ini. Selanjutnya, tanggapan siswa

dikategorikan berdasarkan tingkat pengetahuan konseptualnya. Derajat miskonsepsi siswa kemudian ditentukan dengan menganalisis tingkat miskonsepsi dan menerapkan rumus penentuan persentase miskonsepsi, yaitu banyaknya siswa yang mengalami miskonsepsi dibagi dengan jumlah siswa yang mengikuti tes kemudian dikalikan 100. %. Tabel 1 menunjukkan bagaimana tingkat kesalahan persepsi siswa dikelompokkan.

Tabel 1. Pengelompokan Tingkat Miskonsepsi Siswa

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

Sumber: (Irianti, 2021)

Data yang diperoleh dari jawaban siswa selanjutnya dianalisis supaya dapat mendeteksi siswa yang mengalami miskonsepsi pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup. Berikut disajikan tabel dalam mengelompokkan siswa yang tergolong paham konsep, miskonsepsi, dan tidak paham konsep pada tes *four-tier multiple choice* dengan skala CRI dari 0-5 yang disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi *Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test*.

Kategori	Pola Jawaban			
	Jawaban	CRI	Jawaban	CRI
Paham Konsep (PK)	Benar	Tinggi	Benar	Tinggi
	Benar	Rendah	Salah	Tinggi
	Benar	Tinggi	Salah	Tinggi
Miskonsepsi (M)	Salah	Tinggi	Benar	Rendah
	Salah	Tinggi	Salah	Tinggi
	Salah	Rendah	Salah	Tinggi
	Salah	Tinggi	Salah	Tinggi

	Benar	Rendah	Benar	Rendah
	Benar	Tinggi	Benar	Rendah
	Benar	Rendah	Benar	Tinggi
Tidak Paham Konsep (TPK)	Benar	Rendah	Salah	Rendah
	Salah	Rendah	Benar	Rendah
	Salah	Rendah	Salah	Rendah
	Benar	Tinggi	Salah	Rendah
	Salah	Rendah	Benar	Tinggi

Sumber: (Fariyani, dkk., 2015)

Langkah selanjutnya adalah mengelompokkan respons-respons tersebut dan menggunakan rumus untuk menentukan persentase masing-masing kategori pemahaman siswa untuk setiap item pertanyaan:

$$P = \frac{f}{N}$$

Keterangan:

P = Persentase jumlah siswa yang miskonsepsi

F = Banyaknya siswa yang miskonsepsi

N = Jumlah seluruh peserta tes

HASIL

Berdasarkan data penelitian yang telah dikumpulkan, didapatkan jawaban dari setiap siswa yang diambil dari 8 kelas yang berjumlah sebanyak 280 peserta didik. Selanjutnya data ini diolah dan disajikan dalam bentuk tabel. Dengan aplikasi *Ms.Excel* 2019 dilakukan analisis data terkait jawaban tes diagnostik siswa guna mengetahui apakah terdapat miskonsepsi di setiap kelas terkait materi perubahan dan pelestarian lingkungan. Soal pilihan ganda, keyakinan siswa terhadap jawaban yang dipilih, alasan siswa terhadap jawaban, dan keyakinan siswa dalam memilih penjelasan yang dipilih semuanya dimasukkan dalam analisis respons siswa. Hasil analisis tersebut direpresentasikan dalam 3 kelompok

pemahaman konsep yaitu paham konsep (PK), miskonsepsi (M), dan tidak paham konsep (TPK).

Berdasarkan hasil penelitian, pada kelas X sejumlah 51% peserta didik mengalami miskonsepsi kategori sedang dengan rata-rata jumlah peserta didik 142 orang, 28% peserta didik paham konsep kategori rendah dengan rata-rata jumlah peserta didik 79 orang, dan 22% peserta didik tidak paham konsep kategori rendah dengan rata-rata jumlah peserta didik yaitu 61 orang. Selanjutnya, persentase tiap item pertanyaan ditentukan berdasarkan kategori pemahaman gagasan secara umum sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Pengelompokan Pemahaman Konsep Siswa

No	PK		M		TPK		Kategori
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	
1	93	33,21	168	60,00	19	6,79	Sedang
2	30	10,71	186	66,43	64	22,86	Tinggi
3	38	13,57	168	60,00	74	26,43	Sedang
4	118	42,14	129	46,07	33	11,79	Sedang
5	53	18,93	130	46,43	97	34,64	Sedang
6	162	57,86	86	30,71	32	11,43	Sedang
7	86	30,71	149	53,21	46	16,43	Sedang
8	21	7,50	182	65,00	77	27,50	Tinggi
9	131	46,79	85	30,36	64	22,86	Rendah
10	46	16,43	135	48,21	99	35,36	Sedang
\bar{x}	79	28	142	51	61	22	Sedang

Berdasarkan Tabel 3. dapat dilihat miskonsepsi paling banyak terdapat pada butir soal nomor 2, yakni

66,43% dengan jumlah peserta didik 186 dari 280 orang dengan indikator materi faktor penyebab perubahan lingkungan. Kemudian terdapat pada butir soal nomor 8 memiliki persentase 65% sejumlah 182 dari 280 orang dengan indikator materi penanganan limbah (pengaruh limbah domestik terhadap ekosistem danau). Sedangkan miskonsepsi terendah pada soal nomor

9 yang memiliki persentase sebesar 30,36% dengan jumlah peserta didik 85 dari 280 orang yakni pada indikator materi penanganan limbah cair domestik. Siswa yang paham konsep paling tinggi terdapat pada butir soal ke 6 dengan indikator usaha mencegah pemanasan global dan memiliki persentase sebesar 57,86% atau sebanyak 162 dari 280 orang.

Tabel 4. Persentase Jumlah Miskonsepsi Setiap Kelas per Indikator

Indikator	X-B		X-D		X-E		X-F		X-G		X-H		X-I		X-J	
	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%	Σ	%
Karakteristik Pencemaran Lingkungan	24	69%	24	69%	19	56%	22	59%	21	62%	16	44%	22	67%	20	56%
Faktor Penyebab Perubahan Lingkungan	27	77%	20	57%	21	62%	27	73%	22	65%	24	67%	23	70%	22	61%
Pengukuran BOD	19	54%	21	60%	17	50%	24	65%	22	65%	21	58%	23	70%	21	58%
Penyebab Pemanasan Global	17	49%	9	26%	11	32%	21	57%	22	65%	15	42%	15	45%	19	53%
Dampak Pemanasan Global	17	49%	18	51%	13	38%	14	38%	23	68%	9	25%	19	58%	17	47%
Usaha mencegah efek rumah kaca	12	34%	8	23%	12	35%	14	38%	13	38%	5	14%	14	42%	8	22%
Pencemaran Tanah	21	60%	14	40%	15	44%	20	54%	23	68%	19	53%	20	61%	17	47%
Pengaruh limbah rumah tangga terhadap ekosistem danau	25	71%	23	66%	18	53%	29	78%	22	65%	20	56%	19	58%	26	72%
Penanganan Limbah cair domestic	10	29%	9	26%	10	29%	8	22%	16	47%	5	14%	14	42%	13	36%
Dinamika Komunitas	17	49%	15	43%	18	53%	20	54%	16	47%	13	36%	15	45%	21	58%

Tabel 4 menunjukkan seluruh peserta didik kelas X di SMA Negeri 3 Samarinda terindikasi mengalami miskonsepsi dari berbagai indikator materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup.

PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan jenis tes diagnostik tertentu yang disebut *four-tier multiple choice diagnostic test* untuk menganalisis miskonsepsi. Penelitian ini menawarkan metode yang berguna

untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa yang penting dengan menggunakan berbagai metode (Nurulwati dan Ayu., 2019).

Tingkat kedua dan keempat dalam tes diagnostik *four-tier multiple choice* merupakan tingkat kepercayaan atau keyakinan peserta didik terhadap jawaban yang telah dipilih. Tingkat keyakinan ini disebut juga dengan teknik *Certainty of Response Index* (CRI) (Ningsih, dkk., 2022). Untuk menggambarkan keyakinan siswa terhadap kebenaran solusi alternatif yang mereka tanggap, CRI sering kali didasarkan pada skala dan diberikan pada setiap jawaban pertanyaan. Skala kepercayaan diri yang digunakan berkisar antara 0 hingga 5 dengan masing-masing skala menunjukkan tingkat pemahaman yang berbeda-beda di kalangan siswa.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui rata-rata miskonsepsi (M) yang diperoleh dari 8 kelas adalah 51% dan tergolong dalam kategori sedang. Sedangkan untuk peserta didik yang paham konsep (PK) memiliki persentase sebesar 28% dan tidak paham konsep (TPK) sebesar 22%. Hal ini membuktikan bahwasannya terdapat miskonsepsi pada materi perubahan lingkungan kelas X di SMA Negeri 3 Samarinda.

Indikator butir soal nomor 1 menunjukkan peserta didik mayoritas mengalami miskonsepsi dengan jumlah peserta sebanyak 168 dari 280 orang. Kesalahan konsep terletak pada ketidaktepatan pemahaman peserta didik yang beranggapan bahwa ciri-ciri lingkungan dikatakan tercemar apabila kuantitas dan kualitas menurun, jumlah bakteri dan jamur pengurai, serta terkandung bahan yang tidak diinginkan, bahan, hingga organisme. Menurut Irmaningtyas dan Sylva (2021) jumlah atau kadar polutan yang melebihi ambang batas merupakan

salah satu kriteria lingkungan dapat dikatakan tercemar.

Miskonsepsi pada butir soal nomor 2 memiliki kategori tinggi dengan peserta didik yang berjumlah 186 dari 280 orang. Pada soal tersebut ditanyakan mengenai faktor penyebab perubahan lingkungan. Menurut Gumelar dan Isman (2022) contoh tindakan untuk meningkatkan kesejahteraan manusia namun kurang mendukung kelestarian keseimbangan lingkungan salah satunya adalah sistem pertanian monokultur. Keunggulan tanaman monokultur dapat meningkatkan hasil pertanian namun kelemahannya adalah sangat relatif mudah untuk terserang hama ataupun penyakit. Beberapa peserta didik masih salah dalam menjawab dan belum memahami konsep dari sistem pertanian monokultur.

Butir soal nomor 3 dengan indikator pencemaran air yang membahas terkait pengukuran BOD (*Biochemical Oxygen Demand*) menunjukkan hasil analisis miskonsepsi sebanyak 168 dari 280 orang dengan kategori sedang. Rata-rata jawaban peserta didik saat menjawab yaitu *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) merupakan pencemaran air yang dipengaruhi oleh zat anorganik atau kadar oksigen terlarut yang merupakan hasil dari respirasi aerobik mikroba. Ada pula peserta didik yang beranggapan bahwa *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) berhubungan dengan kadar oksigen terlarut di mana digunakan dalam oksidasi zat anorganik oleh mikroba. Menurut Astuti dan Indri (2022) *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) merupakan tingkat pencemaran air oleh zat organik dan kadar oksigen terlarut yang dapat digunakan untuk respirasi dan juga digunakan mikroba sebagai reaksi terhadap masuknya bahan organik yang terurai.

Indikator soal nomor 4 yaitu pencemaran udara yang mengacu pada penyebab pemanasan global terindikasi adanya miskonsepsi. Banyaknya peserta didik yang mengalami miskonsepsi yaitu 129 dari 280 orang. Beberapa peserta didik masih beranggapan bahwa pembakaran hutan menyebabkan pemanasan global karena sedikitnya pohon yang ada. Hal ini menyebabkan jawaban peserta didik masih salah. Menurut Rosianty dkk (2020) tanaman terbaik untuk menyerap karbon dioksida adalah pohon, yang juga dapat menurunkan 0,002% emisi karbon monoksida sehingga dapat menekan laju peningkatan suhu global.

Pemahaman peserta didik pada butir soal ke 5 dengan indikator soal yaitu dampak dari pemanasan global, mengindikasikan sebanyak 97 orang dari 280 orang terindikasi mengalami miskonsepsi. Peserta didik yang paham konsep lebih banyak pada butir soal ini. Rata-rata sebagian besar peserta didik sudah menjawab dengan benar. Menurut Pratama (2019) bahwa kenaikan kadar karbon dioksida dapat terjadi karena kenaikan pembakaran bahan bakar minyak, batu bara dan bahan bakar organik lainnya yang melampaui tumbuhan untuk diabsorpsi. Oleh karena itu, apabila hutan semakin gundul, maka panas di bumi akan semakin naik dan energi yang diabsorpsi akan dipantulkan kembali dalam bentuk radiasi inframerah.

Proses meningkatnya suhu bumi akibat menipisnya lapisan atmosfer disebut dengan efek rumah kaca. Pemahaman konsep pada materi upaya pencegahan efek rumah kaca ini masih menimbulkan adanya miskonsepsi diantara peserta didik. Sebanyak 162 dari 280 orang terindikasi adanya miskonsepsi pada materi ini. Menurut Wahyuni dan Suranto (2021) bahwa banyak aktivitas manusia yang berkontribusi terhadap pemanasan

global, salah satunya adalah perusakan hutan secara luas, yang melepaskan karbon dioksida ke atmosfer dan menciptakan efek rumah kaca. Oleh karena itu, sangat penting untuk meminimalkan aktivitas apa pun yang dapat merusak pohon atau meningkatkan emisi karbon.

Indikator butir soal nomor 7 yang berkaitan dengan pencemaran tanah membahas terkait limbah yang dapat menurunkan kualitas tanah terkait dengan pertanian. Lebih dari separuh peserta didik terindikasi adanya miskonsepsi pada soal tersebut. Sebanyak 149 dari 280 orang mengalami miskonsepsi. Peserta didik beranggapan bahwa limbah yang dapat menurunkan kualitas tanah yang mempengaruhi sebagai media tanam yakni kaleng, kardus, plastik, pupuk organik, sterofom, biopestisida, pupus kompos, dan feses hewan ternak. Namun jawaban yang benar adalah pupuk anorganik dan detergen, karena merupakan jenis limbah yang mengandung bahan kimia sehingga dapat mematikan mikroorganisme. Ditambahkan oleh Tang dan Gufran (2023) juga memiliki bahan yang bersifat toksik dan mempunyai efek yang buruk terhadap lingkungan.

Peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada indikator penanganan limbah (pengaruh limbah rumah tangga terhadap ekosistem danau) butir soal nomor 8 memiliki miskonsepsi yang tergolong tinggi sebanyak 182 dari 280 orang. Banyak peserta didik yang masih belum terlalu paham terkait konsep eutrofikasi dan pengaruhnya terhadap ekosistem danau apabila bercampur dengan limbah rumah tangga. Menurut Ningsih, dkk (2019) bahwa tertutupnya permukaan air oleh eutrofikasi dapat mengakibatkan penutupan permukaan perairan yang dapat menyebabkan dan mempengaruhi aktivitas masyarakat sekitar dan

mahluk hidup seperti ikan karena terhalang oleh eceng gondok

Materi penanganan limbah cair domestik memiliki persentase yang tergolong rendah terhadap miskonsepsi. Lebih banyak peserta didik terindikasi paham konsep. Sejumlah 30 dari 280 orang mengalami miskonsepsi dan sebanyak 131 orang mengalami paham konsep. Konsep dasar yang perlu ditekankan dalam materi penanganan limbah yakni pentingnya mengetahui bahan-bahan berbahaya dan beracun bagi lingkungan serta dampaknya, sehingga dapat dipilih penanganan secara tepat. Kemudian mengetahui urutan tahapan pengolahan yang berfokus pada instalasi pengolahan limbah cair domestik mulai dari penyaringan, pengendapan, proses biologis, dan pengolahan lumpur. Sejalan dengan Ratnawati dan Sugito (2013) bahwa disinfeksi adalah bahan kimia yang digunakan untuk membunuh suatu mikroorganisme seperti bakteri patogen sebagai penyebab berbagai penyakit.

Dinamika komunitas merupakan perubahan mendadak dan dramatis dalam keadaan masyarakat yang secara bertahap kembali ke keadaan semula. Indikator topik materi pada butir soal ini mengindikasikan sebanyak 135 dari 280 orang mengalami miskonsepsi yang membutuhkan peserta didik belum terlalu memahami konsep dari dinamika komunitas. Konsep yang perlu ditekankan dalam materi ini adalah perbedaan mendasar dari suksesi primer dan suksesi sekunder. Namun mereka masih membingungkan terkait perbedaan konsep antara suksesi primer dan suksesi sekunder. Suksesi primer dengan gangguan dapat membuat komunitas asal hilang total. Ditambah dengan Jinarto (2019) perkembangan vegetasi dari keadaan tidak ada vegetasi menjadi komunitas stabil atau klimaks.

Berdasarkan hasil analisis kepada seluruh siswa sebagai objek penelitian dengan memberikan lembar kuisisioner, didapatkan hasil bahwa sumber miskonsepsi disebabkan oleh beberapa faktor. Menurut Rohmah dkk (2023) ada lima sumber utama miskonsepsi: siswa, guru, buku teks, konteks, dan strategi pengajaran. Telah ditentukan bahwa ada empat sumber utama kesalahpahaman: teman sebaya, guru, buku pelajaran, dan guru sekolah.

Hasil analisis kuisisioner menunjukkan bahwa banyak Berdasarkan hasil observasi selama pembelajaran yang telah dilaksanakan, terdapat beberapa poin yang dapat menjadi penyebab peserta didik mengalami miskonsepsi saat pembelajaran berlangsung peserta didik mayoritas menggunakan *Handphone* saat mengerjakan tugas maupun diskusi. Hal ini pun selaras dengan lembar kuisisioner siswa yang mengatakan mereka lebih memilih menggunakan *Handphone* dibandingkan buku. Menurut peserta didik buku paket yang mereka pelajari tidak terlalu lengkap materinya sehingga memicu peserta didik untuk mencari tahu menggunakan *Handphone*. Pemakaian buku teks yang kurang maksimal merupakan salah satu penyebab peserta didik miskonsepsi. Guru menyatakan bahwa materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup memang tidak ada pada buku paket yang telah diberikan sehingga peserta didik tidak bisa mencari informasi lebih banyak lagi. Selain itu berdasarkan pengamatan selama observasi, cara mengajar guru di dalam kelas membuat para peserta didik kurang menarik sehingga mereka tidak terlalu responsif dan juga tidak terlalu fokus untuk memperhatikan. Guru menggunakan teknik ceramah dan diskusi saat mengajar dengan model *Problem Based Learning*. Sejalan

dengan pernyataan beberapa siswa pada lembar kuisioner bahwa menurut mereka guru tersebut terlalu cepat dalam memberikan materi dan juga terlalu membosankan saat penyampaian materi. Selain itu mereka merasa sangat perlu adanya media pembelajaran seperti video agar membuat mereka lebih tertarik dan fokus serta paham pada konsep pembelajaran biologi. Namun beberapa peserta didik ada yang menyatakan bahwa mereka lebih suka mendengarkan penjelasan guru dibandingkan dengan harus diskusi kelompok. Guru memiliki pengaruh terhadap timbulnya miskonsepsi, baik dari segi penyampaian informasi maupun metode pengajaran di kelas. Selama proses pembelajaran diketahui bahwa peserta didik tidak berani untuk bertanya jika mereka merasa kebingungan. Sejalan dengan pernyataan tersebut, alasan yang dikemukakan oleh beberapa peserta didik yaitu dikarenakan mereka merasa takut untuk bertanya sehingga mereka lebih memilih diam atau lebih leluasa untuk berdiskusi bersama teman kelasnya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa di SMA Negeri 3 Samarinda telah terjadi miskonsepsi. Tingkat miskonsepsi pada peserta didik dengan menggunakan *Four-Tier Multiple Choice* berbantu *Certainty of Response Index (CRI)* pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan hidup memiliki rata-rata persentasenya yaitu sebesar 51% kategori sedang. Miskonsepsi tertinggi terletak pada indikator faktor penyebab perubahan lingkungan dengan persentase 66,43% kategori tinggi. Miskonsepsi terendah terletak pada materi penanganan limbah cair domestik dengan persentase 30,36%

kategori rendah. Penyebab terjadinya miskonsepsi disebabkan oleh beberapa faktor yaitu rendahnya minat belajar pada peserta didik, cara mengajar guru yang kurang menarik perhatian, kurang lengkapnya materi pada buku teks, serta mayoritas peserta didik yang sering menggunakan *handphone*.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka saran yang perlu disampaikan ialah:

1. Guru diharapkan dapat menjadi referensi agar pembelajaran di kelas lebih baik lagi serta menerapkan metode pembelajaran yang sesuai serta menarik perhatian siswa dalam proses pembelajaran dan dapat menginspirasi siswa untuk belajar dengan lebih antusias
2. Menjadikan refleksi diri bagi peserta didik terkait miskonsepsi yang dialami oleh masing-masing individu, sehingga terhindar dari miskonsep dan bisa mengikuti pembelajaran dengan baik
3. Peneliti selanjutnya diharapkan dapat mendeskripsikan dan memberikan solusi terkait permasalahan tersebut, karena dalam penelitian ini hanya mendeskripsikan miskonsepsi yang terjadi serta penyebabnya. Selanjutnya peneliti berharap juga agar peneliti selanjutnya dapat memperbanyak jumlah soal agar memperoleh hasil lebih kurat
4. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat meneliti topik tambahan mengenai upaya menghilangkan miskonsepsi pada materi perubahan dan pelestarian lingkungan dengan memanfaatkan pengaruh strategi pengajaran yang sesuai untuk meningkatkan kesenangan siswa dan mengurangi miskonsepsi.

DAFTAR RUJUKAN

- Alhateeb, Mohammad, A., & Osamah, A. Q. B. M. 2020. Student's Concepts Of And Approaches To Learning And The Relationships Between Them. *Cakrawala Pendidikan*. 39(3): 621
- Astuti, D. & Indri, R. 2022. Review: Penurunan (BOD) *Biochemical Oxygen Demand* Limbah Cair Domestik Dengan Teknik Fitoremediasi. *Jurnal Unitek*. 15(1): 60.
- Asy'ari, M., & Andri, W. W. 2023. Pengembangan Tes Diagnostik Kognitif Materi Kalor dan Perpindahan Kelas VII SMP. *Ed-Humanistics : Jurnal Ilmu Pendidikan*. 8(2): 1010.
- Fantiani, C., Muhammad, .W. A., & Resti, T. A. 2023. Analisis Miskonsepsi Siswa Berbantuan *Certainty of Response Index* (CRI) Pada Materi Pembelajaran Laju dan Orde reaksi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 17(1): 50.
- Fariyani, Q., Ani, R., & Sugianto. 2015. Pengembangan *Four-Tier Diagnostic Test* Untuk Mengungkapkan Miskonsepsi Fisika Siswa SMA Kelas X. *Journal of Innovative Science Education*. 4(2): 43.
- Gumelar, A. I., & Isman, S. 2022. Implementasi Pola Tanaman Monokultur di Desa Oenenu Induk, Kabupaten Timor Tengah Utara, Provinsi Nusa Tenggara Timur, Kelompok Tani "Mekar Sari". *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 3(4): 514.
- Irianti, E. 2021. Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Cahaya Menggunakan *Four-Tier Diagnostic Test*. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*. 11(2): 3.
- Irmaningtyas, & Sylva, S. 2021. *IPA Biologi Untuk SMA/MA Kelas X*. Penerbit Erlangga.Jakarta.
- Jinarto, S. 2019. Komposisi Floristik Tingkat Pohon Pada Bagian Timur Kawasan Hutan Dengan Tujuan Khusus (KHDTK) Hutan Diklat Loa Haur Taman Hutan Raya (TAHURA) Bukit Suharto. *Jurnal AGRIFOR*. XVIII(2): 339.
- Muawana, A., & Erman. 2023. Identifikasi Miskonsepsi Dalam Materi Sistem Pernapasan Pada Siswa SMP. *Pensa E-Journal: Pendidikan Sains*. 11(1): 1-2.
- Ningsih, Y. W., Tomi, K., Aprilia, N. R., Diah, A. P., Daud, A. G., Rawi, A. P., Astria, M. S., & Wahyu, W. 2019. Persepsi Masyarakat Terhadap Tanaman Eceng Gondok Rawa Pening di Desa Banyubiru Kabupaten Semarang. *Jurnal Geografi, Edukasi dan Lingkungan*. 3(2): 87.
- Nurulwati & Ayu, Rahmadani. 2019. Perbandingan Hasil Diagnostik Miskonsepsi Menggunakan *Three Tier* dan *Four Tier Diagnostic Test* Pada Materi Gerak Lurus. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 7(2):103.
- Pratama, R. 2019. Efek Rumah Kaca Terhadap Bumi. *Buletin Utama Teknik*. 14(2):120.
- Pratiwi, A. N., Erlina., Ira, L., Masriani., & Rahmat, R. 2023. Identification of Students' Misconceptions Using a Four-Tier Multiple Choice Diagnostic Test on Colligative Properties of Solutions. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 9(11): 10034.
- Ratnawati, R., & Sugito. 2013. Proses Desinfeksi Pada Pengolahan Air Limbah Domestik Menjadi Air Bersih Baku Air Minum. *Jurnal Teknik Waktu*. 11(2): 2.

- Rohmah, M., Sigit, P., & Resti, Septika Sari. 2023. Analisis Faktor-Faktor Penyebab Miskonsepsi Peserta didik SMA. *UTILITY: Jurnal Ilmiah Pendidikan dan Ekonomi*. 7(2): 44.
- Rosianty, Y., Delfy, Lensari., dan Sasua, H. S. 2020. Memotivasi Masyarakat Untuk Menanam Pohon Dalam Mendukung Terbentuknya Kota Hijau di Kelurahan Sukamulya Kecamatan Sematang Borang Kota Palembang. *ALTIFANI: International Journal of Community Engagement*. 1(1): 40.
- Ningsih, I., Rosma, N., Rinja, E., Linda, A., Meri, Y., & Esi, D. 2022. Upaya Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui CRI (*Certainty of Responce Index*) Pada Pembelajaran Tematik Kelas 3 SD Negeri 007 Rambah. *Jurnal Eduscience*. 9(3):933.
- Savira, I., Sri, W., Harjito., & Any, N. 2019. Desain Instrumen Tes *Three Tiers Multiple Choice* Untuk Analisis Miskonsepsi Siswa Terkait Larutan Penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*. 13(1): 2277-2278.
- Tang, M., & Gufran D. Dirawan. 2023. Pengaruh Pengetahuan, Sikap Dan Motivasi Masyarakat Terhadap Perilaku Penggunaan Detergen. *UNM Environmental Journals*. 6(3): 2.
- Wahyuni, H., & Suranto. 2021. Dampak Deforestasi Hutan Skala Besar Terhadap Pemanasan Global di Indonesia. *JIIP: Jurnal Ilmiah Ilmu Pemerintahan*. 6(1): 150.
- Weng, C., Sarah, O., Samuel, M. C., & Regina, C. 2019. Enhancing Students' Biology Learning by Using Augmented Reality as a Learning Supplement. *Journal of Educational Computing Research*. 58(4): 3