

Profil Miskonsepsi Siswa pada Materi Ekosistem Menggunakan *Three-Tier Diagnostic Test*

Student Misconception Profile on Ecosystem Material Using a Three-Tier Diagnostic Test

Mahda Rizqina Maftuha¹, Siti Sriyati², Rini Solihat³
^{1,2,3} Magister Pendidikan Biologi, Universitas Pendidikan Indonesia

Corresponding author : sriyati@upi.edu

ABSTRAK

Praktik pembelajaran yang kurang efektif menjadi salah satu penyebab siswa mengalami pemahaman konsep yang kurang. Miskonsepsi merupakan konsep dari dalam diri siswa yang tidak sesuai dengan kaidah konsep ilmiah yang sesungguhnya. Miskonsepsi bersifat persisten, sulit diubah, dan berakar dalam beberapa konsep. Maka, diperlukan usaha untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada setiap materi pembelajaran. Salah satu instrumen untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa yaitu *three tier diagnostic test*. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa SMA pada materi ekosistem. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif. Sampel penelitian menggunakan *purposive sampling* dimana siswa yang menjadi responden merupakan siswa yang belum pernah mempelajari materi ekosistem di jenjang SMA di Kota Pasuruan sebanyak 31 responden. Kriteria profil miskonsepsi siswa menggunakan instrumen *three tier diagnostics test* mengacu pada (Gurel, 2015). Hasil pengujian miskonsepsi pada materi ekosistem di salah satu SMA di Kota Pasuruan, diketahui presentase paling tinggi terdapat pada sub materi definisi dan komponen ekosistem dengan presentase 38%, aliran energi 26%, interaksi antar komponen ekosistem 24%, dan daur biogeokimia 20%. Kriteria *scientific conception*, *misconception false positive*, dan *misconception false negative* siswa memperoleh rata-rata 10%, *lack of knowledge* memperoleh presentase sebesar 19%, dan *misconception* 28%. Pengembangan instrumen *diagnostic three tier test* dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi siswa dan menjadi alat evaluasi bagi guru untuk merancang pembelajaran agar siswa dapat memahami konsep ilmiah dengan benar.

Kata Kunci: Miskonsepsi, Ekosistem, Tes diagnostik, Three tier

Korespondensi : Siti Sriyati. Universitas Pendidikan Indonesia. Jl Dr. Setiabudhi No.229, Bandung, Jawa Barat. sriyati@upi.edu. 081394246770

LATAR BELAKANG

Ekosistem merupakan salah satu konsep materi pada biologi yang mempelajari mengenai komponen dan interaksi antar makhluk hidup. Secara umum, konsep dalam biologi mempelajari teori yang bersifat abstrak. Berdasarkan penelitian (Dipuja et al., 2018) menunjukkan bahwa salah satu permasalahan mengenai rendahnya hasil belajar siswa pada materi ekosistem yaitu siswa kurang termotivasi dan pasif dalam pembelajaran karena pembelajaran masih berpusat pada guru. Materi ekosistem pada dasarnya merupakan materi yang cukup mudah dipahami oleh siswa. Namun, jika materi yang membahas mengenai alam dan interaksi komponen dilakukan hanya di dalam kelas, akan cenderung membosankan bagi siswa (Haka et al., 2020). Hal tersebut akan mengakibatkan kurangnya pemahaman konsep pada siswa. Siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep akan menafsirkan sendiri konsep yang dipelajari sehingga menimbulkan miskonsepsi dalam dirinya (Kamilah dan Suwarna, 2019; Savira et al., 2019). Miskonsepsi dapat mengakibatkan terhambatnya penerimaan dan asimilasi pengetahuan yang akan mempengaruhi hasil belajar siswa (Imisa dan Putri, 2020).

Miskonsepsi adalah suatu kesalahan dalam menghubungkan suatu konsep dengan konsep lainnya, antara konsep baru dan konsep lama yang ada di dalam pikiran siswa (Suprpto, 2020). Penyebab miskonsepsi dapat berasal dari berbagai kondisi seperti prakonsepsi yang kurang tepat, metode pembelajaran yang diperoleh dari jenjang pendidikan sebelumnya, atau berasal dari sumber bahan ajar yang digunakan (Azzahra dan Kartikawati, 2023). Miskonsepsi dalam sains bersifat terus menerus, sulit diubah, dan berakar dalam beberapa konsep. Siswa seringkali hanya menghafal definisi konsep tanpa memahami hubungan antara satu konsep dengan konsep lainnya. Sebelum siswa mengikuti pembelajaran, siswa pasti memiliki konsep atau prakonsepsi awal. Dari konsep awal tersebut, ada yang mengandung miskonsepsi atau kesalahan konsep (Yudhi et al., 2021). Miskonsepsi sulit diatasi, karena jika siswa mengalami miskonsepsi pada salah satu konsep dasar, maka kemungkinan besar akan muncul miskonsepsi pada konsep yang lebih tinggi dan kompleks (Yafi Ilmisa dan Putri, 2020). Untuk menanggulangi dan mencegah miskonsepsi dapat dilakukan dengan mengidentifikasi konsep yang mengalami miskonsepsi dan menganalisis faktor penyebabnya (Briggs

et al., 2017; Salirawati D, 2011). Sehingga, penting untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa sedini mungkin. Identifikasi miskonsepsi penting untuk guru dalam menyusun rencana pengajaran yang efektif yang dapat memperbaiki kesulitan siswa dalam memahami konsep sains (Artdej et al., 2010; Ayas et al., 2010; Kirbulut, 2014). Selain itu, memahami berbagai jenis dan akar permasalahan miskonsepsi siswa, dapat membantu guru IPA untuk merencanakan strategi pembelajaran yang efektif. Sehingga, miskonsepsi dapat teratasi, hasil belajar siswa akan meningkat, meningkatkan sikap positif siswa, dan memperkuat pemahaman (Suprpto, 2020).

Penelitian yang berfokus pada pemahaman konsep dan metode untuk mengidentifikasi miskonsepsi akan memberikan kontribusi signifikan bagi riset di bidang pendidikan sains (Gurel et al., 2015a). Tes diagnostik merupakan teknik evaluasi yang memiliki tujuan untuk mengidentifikasi kemampuan, kelebihan, dan kelemahan peserta didik. Informasi ini penting agar pembelajaran berikutnya dapat disesuaikan dengan tingkat kompetensi dan kondisi belajar peserta didik (Kemdikbud, 2020). Salah satu instrumen tes diagnostik yang efektif untuk mendeteksi miskonsepsi adalah soal pilihan ganda yang dilengkapi dengan alasan (Azzahra dan Kartikawati, 2023). Tes diagnostik pilihan ganda merupakan instrumen evaluasi yang praktis untuk mendeteksi miskonsepsi karena kemudahannya dalam penyajian, efisiensi biaya, serta waktu pelaksanaan yang relatif singkat (Yudhi et al., 2021). Terdapat beberapa jenis tes diagnostik seperti *two tier test*, *three tier test*, *four tier test*, dan *five tier test*. *Three tier test* dianggap akurat dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa karena pada tes ini dapat mengukur seberapa yakin siswa dengan jawabannya dan mendeteksi presentase kurangnya pengetahuan melalui pertanyaan tingkat keyakinan. Dengan begitu, hasil tes lebih valid karena terhindar dari kesalahan klasifikasi *false positive* dan *false negative* serta bisa membedakan antara siswa yang miskonsepsi dengan yang memang belum tahu materinya. Informasi ini penting karena setiap kondisi memerlukan cara perbaikan dan penanganan yang berbeda (Gurel et al., 2015a). Selain itu, kelebihan dari soal *diagnostic three tier test* yaitu dapat menyajikan informasi mengenai pemahaman siswa, kemudahan penggunaannya dibandingkan dengan tes diagnostik lain, instruksi pengerjaan yang mudah dipahami, serta kesesuaian untuk berbagai tingkat pendidikan (Rizki dan Setyarsih, 2022). Berdasarkan paparan latar belakang diatas, maka dapat diketahui tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui Profil Miskonsepsi Siswa pada Materi Ekosistem Menggunakan *Three Tier Diagnostics test*.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu deskriptif kuantitatif. Sampel penelitian menggunakan *purposive sampling* dimana siswa yang menjadi responden merupakan siswa yang belum pernah mempelajari materi ekosistem di jenjang SMA di Kota Pasuruan dengan jumlah yang ditentukan sebanyak 31 responden. Kriteria profil miskonsepsi siswa menggunakan instrumen *three tier diagnostics test* mengacu pada (Gurel et al., 2015b) dengan tiga kriteria yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Kriteria Identifikasi Miskonsepsi pada Instrumen *Three Tier* (Gurel et al., 2015b)

Tier I	Tier II	Tier III	Kriteria
Benar	Benar	Yakin	Paham Konsep
Benar	Benar	Tidak yakin	Tidak tahu konsep
Benar	Salah	Yakin	Miskonsepsi False Positive
Benar	Salah	Tidak yakin	Tidak tahu konsep
Salah	Benar	Yakin	Miskonsepsi False Negative
Salah	Benar	Tidak yakin	Tidak tahu konsep
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi
Salah	Salah	Tidak yakin	Tidak tahu konsep

HASIL PENELITIAN

A. Penyusunan Instrumen Tes Diagnostik *Three Tier*

Penyusunan tes diagnostik tiga tingkat atau *Three Tier Diagnostics test* dilakukan dengan mengidentifikasi proposisi-proposisi yang didapatkan melalui buku rujukan konsep-konsep biologi yaitu mengacu pada Urry et al., (2015). Proposisi yang dipilih ditentukan dengan pertimbangan keterwakilan pada setiap sub materi. Terdapat tiga pertanyaan pada masing-masing soal. Pertanyaan pertama (*Tier I*) bertujuan

untuk mengetahui konsep materi secara umum. Pertanyaan kedua (*Tier II*) bertujuan untuk mengetahui alasan mengapa siswa memilih jawaban pada *tier I*. Sedangkan pertanyaan ketiga (*III*) bertujuan untuk mengetahui keyakinan siswa pada menjawab pertanyaan pada tier I dan II tersebut. Sampel soal yang telah disusun dijelaskan pada gambar di bawah ini :

1. Terdapat beberapa komponen pada sebuah taman yang ada di sekolah diantaranya yaitu pohon mangga, rumput, semut, ulat, cacing, batu, dan tanah. Terdapat beberapa peristiwa dalam taman tersebut yaitu :

- 1) Terdapat lubang-lubang kecil pada daun pohon mangga
- 2) Terdapat cacing yang hidup di dalam tanah taman
- 3) Terdapat burung pipit yang hinggap dan bersarang di ranting pohon mangga
- 4) Terdapat perbedaan warna daun pohon mangga yang terkena intensitas matahari tinggi dan tidak

Peristiwa yang terjadi di taman sekolah tersebut berkaitan dengan ilmu ekologi. Menurut anda, apa yang dimaksud dengan ekologi?

- A. Ilmu tentang siklus hidup dan fisiologi makhluk hidup
- B. Ilmu tentang pengelompokan makhluk hidup
- C. Ilmu tentang interaksi antar makhluk hidup dan tak hidup di lingkungan
- D. Ilmu yang mempelajari asal-usul dan molekuler makhluk hidup

Alasan:.....

- A. Ekologi merupakan ilmu yang mempelajari interaksi antara makhluk hidup dan lingkungan
- B. Ekologi merupakan ilmu yang mempelajari asal-usul hewan dan tumbuhan
- C. Ekologi merupakan ilmu yang mempelajari pengelompokan hewan dalam suatu habitat
- D. Ekologi merupakan ilmu yang mempelajari tentang siklus hidup makhluk hidup

Seberapa yakin anda menjawab pertanyaan ini?

- A. Yakin
- B. Tidak yakin

Gambar 1. Contoh Instrumen Soal Tes Pengetahuan Awal untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa pada Sub Materi Definisi dan Komponen Ekosistem

2. Pernahkah kalian melihat beruang kutub di sekitar kalian? pernahkah kalian melihat unta di daerah yang dingin? atau pernahkah kalian melihat kaktus di daerah kutub? Berdasarkan hal tersebut, mengapa beberapa hewan, tumbuhan, atau makhluk hidup dapat menempati habitat yang khas dan berbeda?

- A. Karena makhluk hidup berevolusi
- B. Karena distribusi makhluk hidup disebabkan oleh faktor lingkungan
- C. Karena distribusi makhluk hidup bergantung pada aktivitas manusia
- D. Karena distribusi makhluk hidup bersifat tidak tetap dan dapat berubah-ubah dengan cepat

Alasan:.....

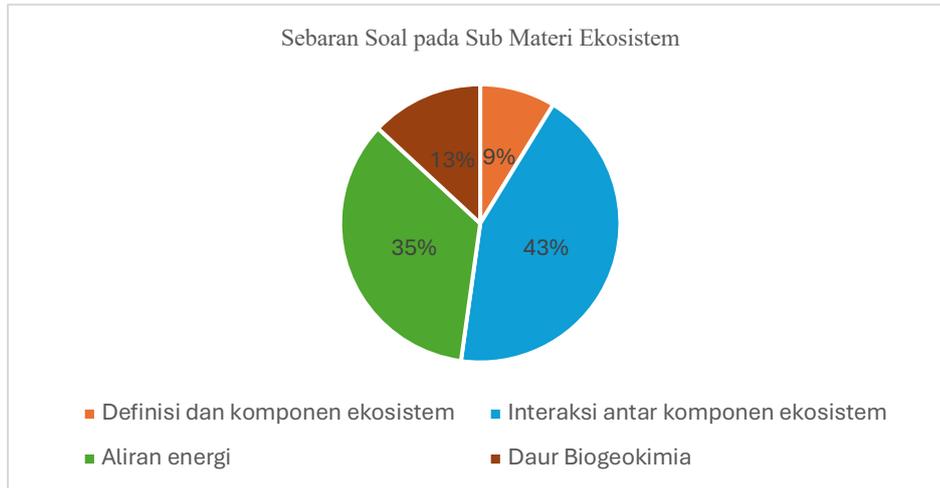
- A. Aktivitas manusia mempengaruhi persebaran makhluk hidup seperti kegiatan perburuan dan pembukaan lahan
- B. Faktor lingkungan seperti suhu, curah hujan, jenis tanah, dan ketersediaan makanan sangat mempengaruhi jenis makhluk hidup yang dapat hidup di suatu tempat
- C. Evolusi menjadi satu-satunya alasan persebaran makhluk hidup di berbagai habitat
- D. Distribusi makhluk hidup bersifat sementara, karena nantinya hewan dan tumbuhan jika ditempatkan di habitat baru akan segera cepat untuk beradaptasi

Seberapa yakin anda menjawab pertanyaan ini?

- A. Yakin
- B. Tidak yakin

Gambar 2. Contoh Instrumen Soal Tes Pengetahuan Awal untuk Mengukur Miskonsepsi Siswa pada Sub Materi Interaksi antar Komponen Ekosistem

Hasil jawaban siswa pada masing-masing *Tier* akan menentukan identifikasi miskonsepsi seperti apa yang dialami oleh siswa. Instrumen soal yang disusun berjumlah 23 soal dengan sebaran sub materi yang dipilih tersaji dalam diagram berikut:



Gambar 3. Diagram Sebaran Soal pada Sub Materi Ekosistem

Adapun proposisi yang digunakan dalam penyusunan soal yaitu sebagai berikut:

Tabel 2. Relevansi sub Materi dan Proposisi Materi Ekosistem

Sub Materi	Proposisi	No soal
Definisi dan Komponen Ekosistem	1. Ekologi adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara organisme dan lingkungannya	1,18
	2. Ekosistem melibatkan dua proses utama yaitu aliran energi dan siklus kimia	
Interaksi antar komponen ekosistem	1. Faktor abiotik dan biotik mempengaruhi distribusi organisme	2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 15
	2. Bioma merupakan bentuk-bentuk ekosistem di daratan yang didasarkan pada perbedaan vegetasi, hewan, dan iklimnya	
	3. Populasi adalah sekelompok individu dari satu spesies yang hidup di wilayah yang sama	
	4. Dispersi adalah pola penjarakan antara individu dalam perbatasan populasi	
	5. Populasi akan meningkat setiap kelahiran dan imigrasi dan akan berkurang dengan setiap kematian dan emigrasi	
	6. Faktor bergantung densitas meregulasi pertumbuhan populasi	
	7. Dinamika populasi adalah perubahan fluktuasi populasi dari waktu ke waktu atau dari tempat ke tempat	
	8. Sekelompok populasi spesies berbeda yang hidup dekat dan berinteraksi disebut komunitas	
	9. Komensalisme adalah interaksi dimana satu spesies memperoleh keuntungan, sementara yang satu lagi tidak terpengaruh	
	10. Ekosistem adalah jumlah semua organisme yang hidup di wilayah tertentu dan faktor abiotik yang berinteraksi dengannya	

Sub Materi	Proposisi	No soal
Aliran Energi	1. Kompetisi adalah interaksi individu dari spesies berbeda bersaing memperebutkan sumber daya	10, 12, 13, 14, 16, 17,
	2. Rantai makanan menghubungkan tingkat-tingkat trofik melalui peristiwa makan dan dimakan	19, 20
	3. Rantai makanan yang bercabang-cabang membentuk jaring-jaring makanan	
	4. Suksesi ekologi adalah rangkaian perubahan komunitas dan ekosistem setelah terjadi gangguan	
	5. Organisme dapat digolongkan ke dalam tingkat trofik berdasarkan sumber utama nutrisi dan energinya	
Daur Biogeokimia	1. Contoh siklus biogeokimia meliputi siklus air, siklus karbon, siklus nitrogen, dan siklus fosfor	21, 22, 23
	2. Bioremediasi adalah penggunaan organisme untuk mendetoksifikasi ekosistem yang tercemar	

B. Presentase Miskonsepsi pada Masing-masing Sub Materi

Tabel 3. Rekapitulasi Presentase Kriteria Miskonsepsi

No Soal	Proposisi	Sub materi	Kriteria Miskonsepsi				
			SC	FP	FN	MSC	LK
1.	Ekologi adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara organisme dan lingkungannya	Definisi dan komponen ekosistem	35%	6%	10%	48%	0%
2.	Faktor abiotik dan biotik mempengaruhi distribusi organisme	Interaksi antar komponen ekosistem	90%	3%	0%	6%	0%
3.	Bioma merupakan bentuk-bentuk ekosistem di daratan yang didasarkan pada perbedaan vegetasi, hewan, dan iklimnya	Interaksi antar komponen ekosistem	16%	6%	0%	71%	6%
4.	Populasi adalah sekelompok individu dari satu spesies yang hidup di wilayah yang sama	Interaksi antar komponen ekosistem	23%	16%	0%	6%	55%
5.	Dispersi adalah pola penjarakan antara individu dalam perbatasan populasi	Interaksi antar komponen ekosistem	10%	0%	3%	77%	10%
6.	Populasi akan meningkat setiap kelahiran dan imigrasi dan akan berkurang dengan setiap kematian dan emigrasi	Interaksi antar komponen ekosistem	23%	10%	29%	23%	16%
7.	Faktor bergantung densitas mengatur pertumbuhan populasi	Interaksi antar komponen ekosistem	74%	3%	6%	13%	3%
8.	Dinamika populasi adalah perubahan fluktuasi populasi dari waktu ke waktu atau dari tempat ke tempat	Interaksi antar komponen ekosistem	0%	71%	3%	16%	10%

No Soal	Proposisi	Sub materi	Kriteria Miskonsepsi				
			SC	FP	FN	MSC	LK
9.	Sekelompok populasi spesies berbeda yang hidup dekat dan berinteraksi disebut komunitas	Interaksi antar komponen ekosistem	68%	16%	3%	10%	3%
10.	Kompetisi adalah interaksi individu dari spesies berbeda bersaing memperebutkan sumber daya	Aliran Energi	71%	19%	10%	0%	0%
11.	Komensalisme adalah interaksi dimana satu spesies memperoleh keuntungan, sementara yang satu lagi tidak terpengaruh	Interaksi antar komponen ekosistem	32%	3%	6%	55%	3%
12.	Rantai makanan menghubungkan tingkat-tingkat trofik melalui peristiwa makan dan dimakan	Aliran energi	74%	16%	3%	0%	6%
13.	Rantai makanan yang bercabang-cabang membentuk jaring-jaring makanan	Aliran energi	48%	3%	13%	35%	0%
14.	Suksesi ekologi adalah rangkaian perubahan komunitas dan ekosistem setelah terjadi gangguan	Aliran energi	13%	16%	0%	52%	19%
15.	Ekosistem adalah jumlah semua organisme yang hidup di wilayah tertentu dan faktor abiotik yang berinteraksi dengannya	Interaksi antar komponen ekosistem	68%	3%	3%	26%	0%
16.	Ekosistem melibatkan dua proses utama yaitu aliran energi dan siklus kimia	Aliran energi	10%	16%	10%	55%	10%
17.	Suksesi ekologi adalah rangkaian perubahan komunitas dan ekosistem setelah terjadi gangguan	Aliran energi	3%	35%	19%	16%	26%
18.	Ekosistem melibatkan dua proses utama yaitu aliran energi dan siklus kimia	Definisi dan komponen ekosistem	58%	10%	0%	23%	10%
19.	Organisme dapat digolongkan ke dalam tingkat trofik berdasarkan sumber utama nutrisi dan energinya	Aliran energi	6%	10%	71%	0%	13%
20.	Organisme dapat digolongkan ke dalam tingkat trofik berdasarkan sumber utama nutrisi dan energinya	Aliran Energi	27%	3%	17%	47%	7%
21.	Contoh siklus biogeokimia meliputi siklus air, siklus	Daur Biogeokimia	0%	42%	3%	45%	10%

No Soal	Proposisi	Sub materi	Kriteria Miskonsepsi				
			SC	FP	FN	MSC	LK
22.	karbon, siklus nitrogen, dan siklus fosfor Bioremediasi adalah penggunaan organisme untuk mendetoksifikasi ekosistem yang tercemar	Daur Biogeokimia	42%	35%	0%	10%	13%
23.	Bioremediasi adalah penggunaan organisme untuk mendetoksifikasi ekosistem yang tercemar	Daur Biogeokimia	19%	45%	19%	6%	10%

Keterangan :

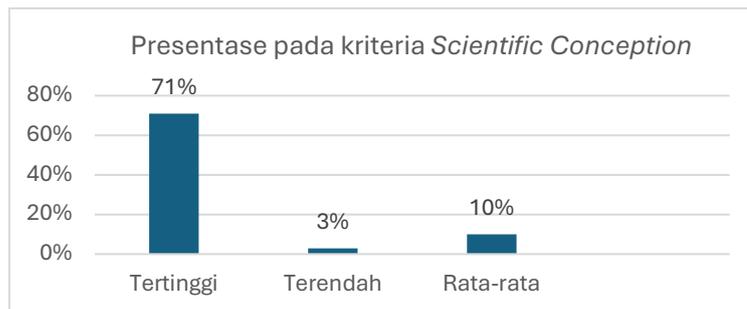
SC : *Scientific Conception*

LK : *Lack of Knowledge*

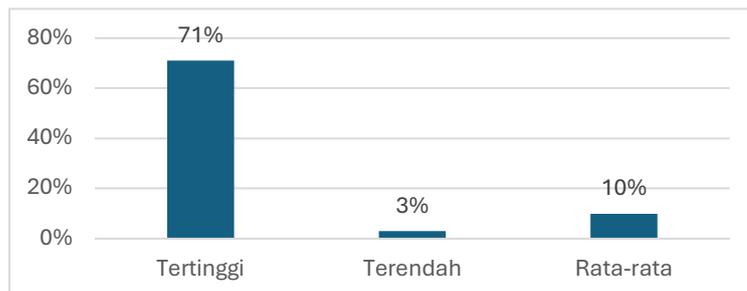
FP : *Misconception False Postive*

FN : *Misconception False Negative*

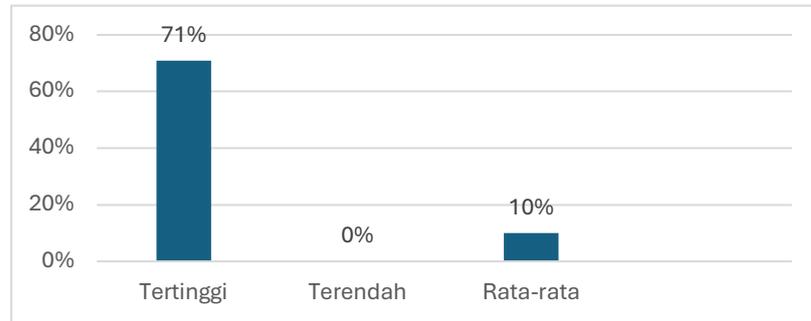
MSC : *Misconception*



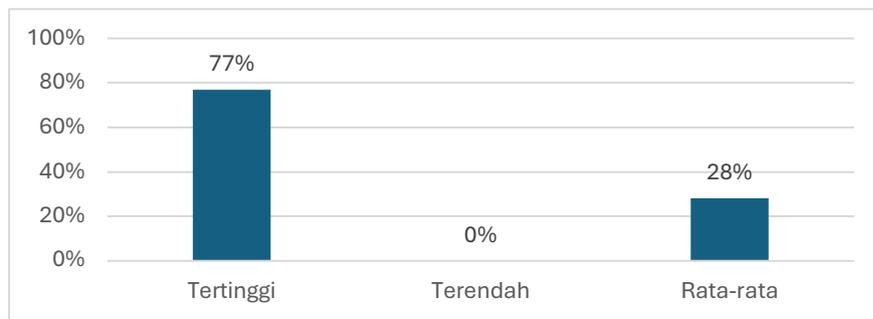
Gambar 4. Capaian pada Kriteria *Scientific Conception*



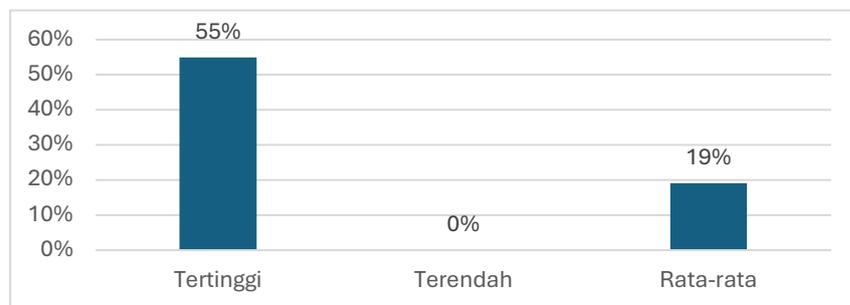
Gambar 5. Capaian pada Kriteria *Misconception False Positive*



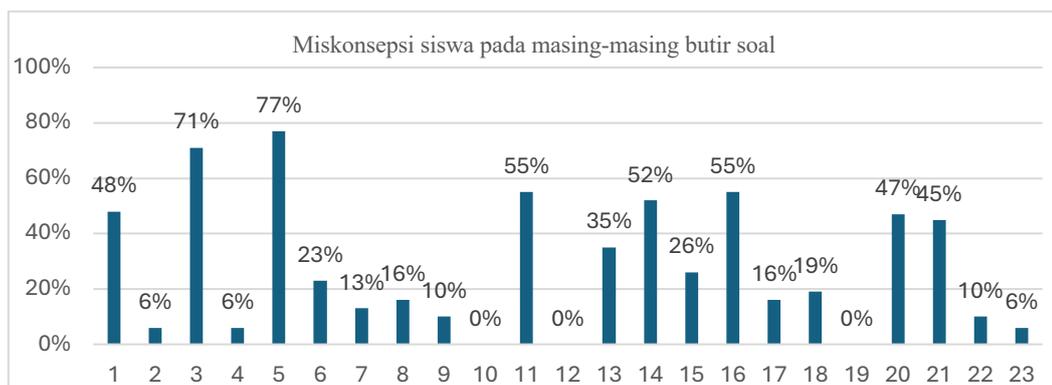
Gambar 6. Capaian pada Kriteria *Misconception False Negative*



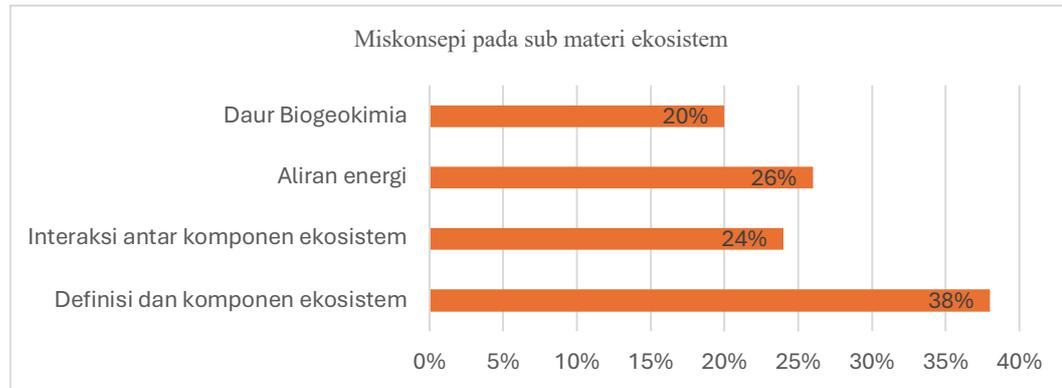
Gambar 7. Capaian pada Kriteria *misconception*



Gambar 8. Capaian pada Kriteria *Lack of Knowledge*



Gambar 9. Miskonsepsi Siswa pada Masing-masing Butir Soal



Gambar 10. Presentase Miskonsepsi pada Sub Materi Ekosistem

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa pada masing-masing soal yang tersaji pada tabel 3 diatas, dapat diketahui bahwa kriteria paham konsep (*scientific conception*) siswa tertinggi pada sub materi interaksi antar komponen ekosistem dengan proposisi “Faktor abiotik dan biotik mempengaruhi distribusi organisme” dengan presentase sebesar 90%. Konsep mengenai bagaimana makhluk hidup dapat menempati habitat yang khas dan berbeda dapat dipahami oleh sebagian besar siswa dengan opsi jawaban pada *tier 2* yaitu bahwa faktor lingkungan seperti suhu, curah hujan, jenis tanah, dan ketersediaan makanan sangat mempengaruhi jenis makhluk hidup yang dapat di suatu tempat (*Urry et al., 2015*). Sedangkan, presentase terendah terdapat pada dua sub materi yaitu daur biogeokimia dengan proposisi “Contoh siklus biogeokimia meliputi siklus air, siklus karbon, siklus nitrogen, dan siklus fosfor” dengan presentase sebesar 0% dan pada sub materi interaksi antar komponen ekosistem proposisi “Dinamika populasi adalah perubahan fluktuasi populasi dari waktu ke waktu atau dari tempat ke tempat” dengan presentase sebesar 0%. Rata-rata siswa memiliki pemahaman konsep pada semua sub materi ekosistem sebesar 33%.

Pada kriteria miskonsepsi false positif (*misconception False Postive*) diketahui presentase tertinggi terdapat pada proposisi “Dinamika populasi adalah perubahan fluktuasi populasi dari waktu ke waktu atau dari tempat ke tempat” dengan sub materi interaksi antar komponen ekosistem sebesar 71%. Sedangkan, presentase terendah terdapat pada enam proposisi yaitu “Faktor abiotik dan biotik mempengaruhi distribusi organisme”, “Faktor bergantung densitas meregulasi pertumbuhan populasi”, “Komensalisme adalah interaksi dimana satu spesies memperoleh keuntungan, sementara yang lainnya tidak terpengaruh”, “Rantai makanan yang bercabang-cabang membentuk jaring-jaring makanan”, “Ekosistem adalah jumlah semua organisme yang hidup di wilayah tertentu dan faktor abiotik yang berinteraksi dengannya”, dan “Organisme dapat digolongkan ke dalam tingkat trofik berdasarkan sumber utama nutrisi dan energinya” yang termasuk dalam sub materi interaksi antar komponen ekosistem dan aliran energi dengan presentase sebesar 3%. Rata-rata siswa memiliki kriteria *misconception false positive* pada semua sub materi ekosistem sebesar 10%. Kriteria miskonsepsi false negatif (*misconception false negative*) diketahui proposisi “Organisme dapat digolongkan ke dalam tingkat trofik berdasarkan sumber utama nutrisi dan energinya” pada sub materi aliran tertinggi memperoleh presentase tertinggi dengan presentase 71%. Sedangkan, lima proposisi yaitu “Faktor abiotik dan biotik mempengaruhi distribusi organisme”, “Bioma merupakan bentuk-bentuk ekosistem di daratan yang didasarkan pada perbedaan vegetasi, hewan, dan iklimnya”, “Populasi adalah sekelompok individu dari satu spesies yang hidup di wilayah yang sama”, “Suksesi ekologi adalah rangkaian perubahan komunitas dan ekosistem setelah terjadi gangguan”, “Bioremediasi adalah penggunaan organisme untuk mendetoksifikasi ekosistem yang tercemar” dengan presentase sebesar 0%. Rata-rata siswa memiliki kriteria *misconception false negative* pada semua sub materi ekosistem sebesar 10%. Miskonsepsi *false positive* merupakan suatu keadaan dimana pada soal *tier 1* siswa menjawab dengan benar namun pada *tier 2* pada pertanyaan mengenai alasan dari jawaban sebelumnya siswa menjawab salah dengan meyakini jawaban tersebut. Kondisi ini menandakan kurangnya pemahaman konsep yang mendalam, atau jawaban benar namun dengan pemahaman yang salah, sehingga miskonsepsi ini sulit dihilangkan (Rizki & Setyarsih, 2022). Sebaliknya, miskonsepsi *false negative* adalah situasi ketika siswa menjawab salah pada soal *tier 1* tetapi dengan alasan yang benar, meskipun mereka tetap yakin jawabannya salah. Ini mengindikasikan pemahaman yang parsial atau kesalahan dalam memilih jawaban, bukan miskonsepsi mendasar, dan seringkali disebabkan oleh ketidakhati-hatian (Istiyani *et al.*, 2018).

Kriteria miskonsepsi sepenuhnya (*fully misconception*) paling besar terdapat pada proposisi “Dispersi adalah pola penjarakan antara individu dalam perbatasan populasi” pada sub materi interaksi antar komponen ekosistem dengan presentase sebesar 77%. Sedangkan, presentase terendah terdapat pada tiga proposisi yaitu “Kompetisi adalah interaksi individu dari spesies berbeda bersaing memperebutkan sumber daya”, “Rantai makanan menghubungkan tingkat-tingkat trofik melalui peristiwa makan dan dimakan”, “Organisme dapat digolongkan ke dalam tingkat trofik berdasarkan sumber utama nutrisi dan energinya” pada sub materi aliran energi dengan presentase sebesar 0%. Rata-rata siswa memiliki kriteria *misconception* pada semua sub materi ekosistem sebesar 28%. Miskonsepsi merupakan suatu keadaan dimana siswa menjawab soal *tier 1* dan *tier 2* dengan jawaban yang salah namun siswa meyakini jawabannya. Kriteria tidak paham konsep (*Lack of Knowledge*) paling besar terdapat pada proposisi “Populasi adalah sekelompok individu dari satu spesies yang hidup di wilayah yang sama” pada sub materi interaksi antar komponen dengan presentase 55%. Sedangkan, presentase terendah terdapat pada lima proposisi yaitu “Ekologi adalah ilmu yang mempelajari interaksi antara organisme dan lingkungannya”, “Faktor abiotik dan biotik mempengaruhi distribusi organisme”, “Kompetisi adalah interaksi individu dari spesies berbeda bersaing memperebutkan sumber daya”, “Rantai makanan yang bercabang-cabang membentuk jaring-jaring makanan”, “Ekosistem adalah jumlah semua organisme yang hidup di wilayah tertentu dan faktor abiotik yang berinteraksi dengannya” termasuk dalam sub materi definisi ekosistem, interaksi antar komponen, dan aliran energi sebesar 0%. Rata-rata siswa memiliki kriteria *lack of knowledge* pada semua sub materi ekosistem sebesar 19%. Tidak paham konsep (*Lack of Knowledge*) merupakan suatu keadaan dimana siswa menjawab soal dengan tidak yakin, baik jawaban *tier 1* dan *tier 2* benar atau salah.

Berdasarkan hasil yang telah dipaparkan pada gambar 10 diatas, dapat diketahui bahwa siswa mengalami miskonsepsi tertinggi pada sub materi definisi dan komponen ekosistem (38%). Sebagian siswa masih memahami definisi dari ekosistem merupakan konsep yang mempelajari mengenai siklus hidup, fisiologi, dan pengelompokan makhluk hidup. Pada pertanyaan mengidentifikasi perbedaan populasi, komunitas, ekosistem, dan bioma sebagian siswa belum bisa membedakan antara ekosistem dan bioma. Pada sub materi aliran energi, presentase miskonsepsi sebesar 26%. Sebagian siswa masih belum bisa menganalisis hubungan antara makhluk hidup pada jaring-jaring makanan jika salah satu berkurang atau berlebih jumlah populasinya, siswa juga belum mengetahui konsep suksesi dan membedakan antara suksesi primer dan suksesi sekunder, sebagian siswa berasumsi bahwa ekosistem hanya melibatkan interaksi antar dua organisme saja, serta siswa belum bisa menganalisis keterkaitan antara produsen, konsumen tingkat I, konsumen tingkat II, dan seterusnya dengan tingkat trofik. Pada sub materi interaksi antar komponen ekosistem, presentase miskonsepsi siswa sebesar 24%, Sebagian siswa masih belum bisa mengidentifikasi faktor-faktor lingkungan yang dapat mempengaruhi tipe bioma, Sebagian siswa juga belum memahami definisi populasi dengan benar, Sebagian siswa masih memiliki pemahaman yang belum benar mengenai persebaran individu yang bersifat acak dan tidak dapat diprediksi karena kondisi alam yang berubah cepat. Hal ini berlawanan dengan konsep yang benar yaitu persebaran individu juga dipengaruhi oleh faktor biotik dan abiotik (Urry et al., 2015). Selain itu, siswa juga mengalami miskonsepsi pada konsep faktor yang mempengaruhi jumlah populasi, menganalisis makhluk hidup pada rantai makanan dan peranannya, serta mengidentifikasi macam interaksi pada konteks yang relevan dengan kehidupan sehari-hari. Pada sub materi daur biogeokimia, presentase miskonsepsi sebesar 20%, siswa mengalami miskonsepsi pada tahapan dan prinsip dari macam-macam siklus biogeokimia.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pembahasan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan instrumen *diagnostic three tier test* dapat digunakan untuk mengetahui miskonsepsi siswa. Hasil pengujian miskonsepsi pada materi ekosistem di salah satu SMA di Kota Pasuruan, diketahui presentase paling tinggi terdapat pada sub materi definisi dan komponen ekosistem dengan presentase 38%, aliran energi 26%, interaksi antar komponen ekosistem 24%, dan daur biogeokimia 20%. Kriteria *scientific conception*, *misconception false positive*, dan *misconception false negative* siswa memperoleh rata-rata 10%, *lack of knowledge* memperoleh presentase sebesar 19%, dan *misconception* 28%. *diagnostic three tier test* dapat menjadi alat evaluasi bagi guru untuk merancang pembelajaran agar siswa dapat memahami konsep ilmiah dengan benar.

REFERENCES

- Artdej R, Ratanaroutai T, & Coll R K. (2010). Thai Grade 11 Students' Alternative Conceptions for Acid-Base Chemistry. *Research in Science and Technology Education*, 28(2), 167–183.
- Ayas A, Ozmen H, & Calik M. (2010). Students' Conception of the Particulate Nature of Matter at Secondary and Tertiary Level. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 8(1), 165–184.
- Azzahra, A. N., & Kartikawati, E. (2023). Misconception Analysis of Biology Education Students Using Diagnostic Three Tier Test on Genetics Material. *Proceedings Series on Social Sciences & Humanities*, 13, 200–207. <https://doi.org/10.30595/pssh.v13i.905>

- Briggs AG, Lee EH, Robert EB, John B, Rachel EA, Horack D, D.Sue KA, Ann H, McDonald, Todd PP, Ann CS, Ann MS, Sunny BY, & Timotty DP. (2017). Concept Inventory Development Reveals Common Student Misconception About Microbiology. *Journal of Microbiology and Biology Education*, 18(3).
- Dipuja, D. A., Lufri, L., & Ahda, Y. (2018). Development Biology Worksheet Oriented Accelerated Learning on Plantae and Ecosystems for 10th-Grade Senior High School Students. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 335(1). <https://doi.org/10.1088/1757-899X/335/1/012092>
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015a). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989–1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015b). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 11(5), 989–1008. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a>
- Haka, N. B., Anggoro, B. S., Hamid, A., Novitasari, A., Handoko, A., & Puspita, L. (2020). The Development of Biology Module Based on Local Wisdom of West Lampung: Study of Ecosystem Material. *Journal of Physics: Conference Series*, 1467(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1467/1/012013>
- Istiyani R, Muchyidin A, & Rahardjo H. (2018). Analysis of Student Misconception on Geometry Concepts Using Three-Tier Diagnostic Test. *Cakrawala Pendidikan*, 37(2), 223–236.
- Kamilah, D. S., & Suwarna, I. P. (2019). Pengembangan three-tier test digital untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada konsep fluida statis. *Edusains*, 8(2).
- Kemdikbud. (2020). *Kepmendikbud Nomor 719/P/2020 tentang Pedoman Kurikulum pada Satuan Pendidikan dalam Kondisi Khusus*.
- Kirbulut ZD. (2014). Using Three-Tier Diagnostic Test to Assess Students' Misconceptions of States of Matter. *Journal of Mathematics, Science, and Technology Education*, 10(5), 509–521.
- Rizki, C., & Setyarsih, W. (2022). Identifikasi Miskonsepsi Siswa dan Penyebabnya pada Materi Elastisitas Menggunakan Three-Tier Diagnostic Test. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 11(3), 32–43. <https://doi.org/10.26740/ipf.v11n3.p32-43>
- Salirawati D. (2011). Pengembangan Instrumen Pendeteksi Miskonsepsi Keseimbangan Kimia pada Peserta Didik SMA. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 15(2), 232–249.
- Savira, I., Wardani, S., Harjito, & Noorhayati, A. (2019). Desain instrumen tes three tiers multiple choice untuk analisis miskonsepsi siswa terkait larutan penyangga. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Suprpto, N. (2020). *Do We Experience Misconceptions?: An Ontological Review of Misconceptions in Science*. 1(2), 50–55. <https://doi.org/10.46627/sipose>
- Urry, L. A., Cain, M. L., Wasserman, S. A., Minorsky, P. V., & Orr, R. B. (2015). *Unit 5 THE EVOLUTIONARY HISTORY*.
- Yafi Ilmisa, U., & Putri, D. H. (2020). *A Misconception Analysis of Biology Students of Universitas Negeri Padang in the Microbiology Subject Using Certainly of Response Index (CRI)*.
- Yudhi, O., I*, A., & Saptono, S. (2021). Analysis of Students' Misconceptions Using Three Tier-Test Multiple Choice on Ecosystem Material in SMA. *Et al / Journal of Biology Education*, 10(3), 277–284. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/ujbe>



Prosiding Seminar Nasional Keguruan dan Pendidikan

Universitas Muhammadiyah Muara Bungo

Volume (3) Juli 2025

<https://ejournal.ummuba.ac.id/index.php/SNKP/hm>

e-ISSN: xxxx-xxxx
