

IDENTIFIKASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK KELAS VII PADA MATERI EKOLOGI DAN KEANEKARAGAMAN HAYATI MENGGUNAKAN TES DIAGNOSTIK FOUR-TIER MULTIPLE CHOICE

Retno Nila Kartika*, Yusuf Hanafi, Ferdi Dwi Sagitha

Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author, email: retno.nila.2331297@students.um.ac.id

doi: 10.17977/um067.v3.i10.2023.2

Kata kunci

identifikasi miskonsepsi
tes diagnostik four-tier multiple choice
ekologi dan keanekaragaman hayati

Abstrak

Ekologi dan keanekaragaman hayati merupakan salah satu materi dalam pembelajaran IPA yang membutuhkan proses bernalar dan pengolahan informasi dengan tepat. Oleh karena itu, seringkali terjadi pemahaman konsep yang salah (miskonsepsi). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami oleh peserta didik pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati menggunakan tes diagnostik four-tier multiple choice yang terdiri dari 12 soal pilihan ganda. Hasil validitas isi tes mencapai 0,9801 (kriteria sangat valid) dan reliabilitas untuk B tier (pilihan jawaban dan alasan peserta didik) sebesar 0,765 (kriteria cukup reliabel). Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kuantitatif dengan sampel sebanyak 62 peserta didik kelas VII di SMP Negeri 5 Malang. Uji coba instrumen dilakukan di kelas VII C dengan jumlah 31 peserta didik, sedangkan pelaksanaan identifikasi miskonsepsi dilakukan di kelas VII A dengan jumlah 31 peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi tertinggi pada indikator mengidentifikasi metode konservasi keanekaragaman hayati dengan persentase miskonsepsi sebesar 58%.

1. Pendahuluan

Ekologi dan keanekaragaman hayati merupakan salah satu materi dalam pembelajaran IPA di kelas VII yang terdiri dari sub-materi yang membutuhkan pemahaman konsep tinggi. Sub-materi tersebut meliputi pengaruh lingkungan terhadap organisme, interaksi antara komponen penyusun ekosistem, persebaran flora dan fauna di Indonesia, pengaruh manusia terhadap ekosistem, dan konservasi keanekaragaman hayati. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Sari & Alberida (2022) yang menyatakan bahwa materi ekologi dan keanekaragaman hayati merupakan materi biologi yang saling berhubungan dan membutuhkan proses bernalar serta pengolahan informasi yang tepat. Jika peserta didik tidak mampu memahami, mengolah, dan menalar konsep-konsep ini dengan baik, maka akan terjadi miskonsepsi.

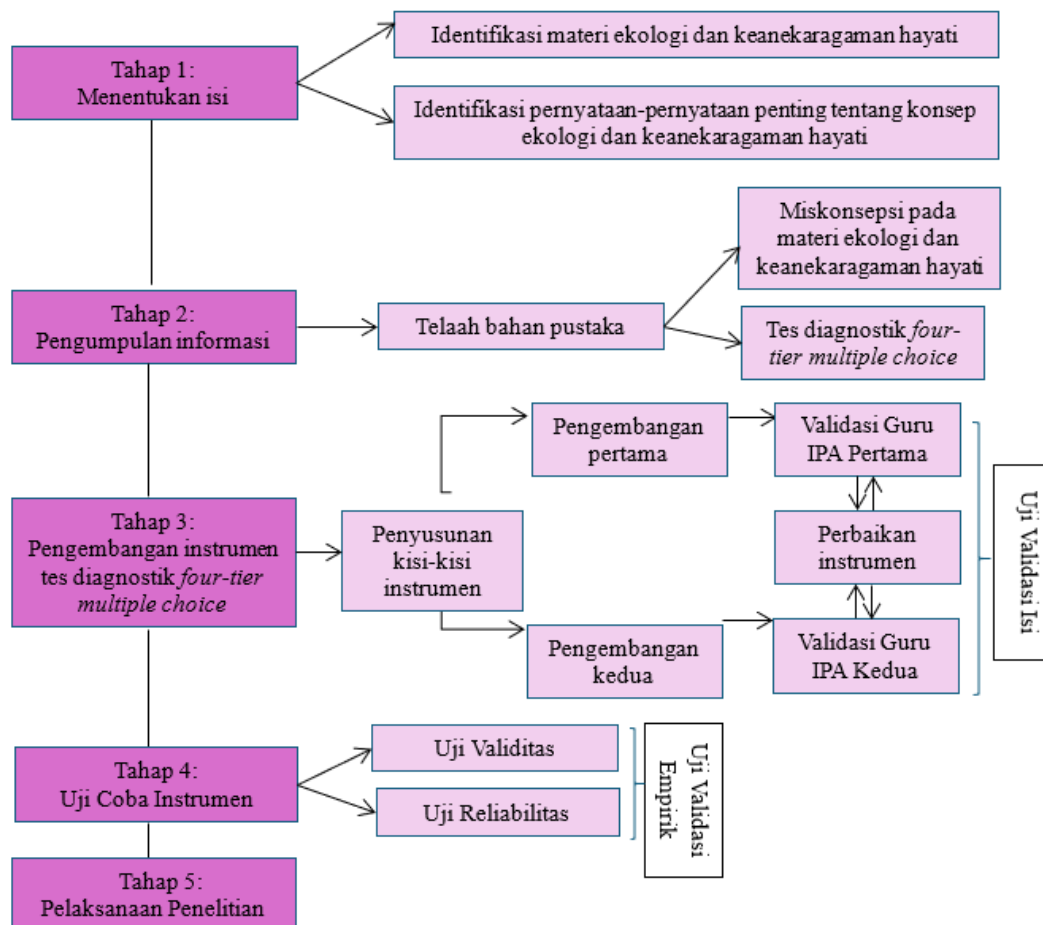
Miskonsepsi dapat diartikan sebagai keadaan di mana peserta didik salah dalam memahami suatu konsep atau pemahaman tersebut tidak sesuai dengan teori ahli, tetapi konsep tersebut cenderung dipertahankan sehingga mampu mempengaruhi hasil belajar serta proses pemahaman untuk materi pembelajaran selanjutnya (Rokhim et al., 2023). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yunanda (2019) di beberapa sekolah di Kota Malang, peserta didik mengalami miskonsepsi pada materi keanekaragaman hayati dengan persentase rata-rata sebesar 61,76%. Selain itu, penelitian dari Asmita (2017) juga mengungkapkan bahwa peserta didik kelas VII tidak mampu memahami konsep dengan baik dan bahkan terindikasi mengalami miskonsepsi pada materi ekologi. Berdasarkan hal tersebut, sangat penting untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang dialami peserta didik pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati agar konsep yang salah tersebut dapat ditindaklanjuti dan dilakukan proses pembenaran ketika pelaksanaan pembelajaran di kelas.

Proses identifikasi miskonsepsi peserta didik dapat menggunakan tes diagnostik dengan jenis *multiple tier* yaitu *four-tier multiple choice*. Pemilihan tes diagnostik ini dikarenakan mampu mengidentifikasi miskonsepsi secara lebih mendalam dengan adanya beberapa tingkatan/*tier*, meminimalkan waktu, serta lebih bersifat objektif dibandingkan dengan penggunaan *essay* (Habiddin & Page, 2019). Tes diagnostik tersebut terdiri dari empat tingkatan/*tier* dimana tingkatan pertama berupa pilihan jawaban; tingkatan kedua berupa tingkat keyakinan peserta didik dalam

memiliki jawaban; tingkatan ketiga berupa pilihan alasan; dan tingkatan keempat berupa tingkat keyakinan terhadap alasan yang dipilih (Agustin et al., 2022). Adanya identifikasi miskonsepsi mampu memberikan umpan balik kepada guru untuk membantu peserta didik memperbaiki konsep yang salah dan diharapkan dapat terjadinya peningkatan hasil belajar. Oleh karena itu, sangat perlu bagi peneliti untuk melakukan penelitian tentang proses identifikasi miskonsepsi peserta didik kelas VII pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati menggunakan tes diagnostik *four-tier multiple choice*.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kuantitatif, di mana data yang telah didapatkan dalam bentuk angka kemudian dijabarkan lebih lanjut dalam suatu penjelasan. Pelaksanaan penelitian dilakukan di SMP Negeri 5 Kota Malang dengan total sampel sebanyak 62 peserta didik. Kelas VII C (31 peserta didik) digunakan sebagai sampel dalam uji coba instrumen, sedangkan kelas VII A (31 peserta didik) digunakan untuk mengetahui hasil identifikasi miskonsepsi. Penelitian ini diawali dengan proses pembuatan instrumen tes berbentuk *four-tier multiple choice* sebanyak 13 soal pilihan ganda yang kemudian divalidasi secara isi dan empiris. Gambar 1 berikut ini menyajikan langkah-langkah dalam penyusunan instrumen hingga tahap pelaksanaan penelitian.



Gambar 1. Bagan Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik *Four-Tier Multiple Choice* Hingga Tahap Pelaksanaan Identifikasi Miskonsepsi Pada Materi Ekologi dan Keanekaragaman Hayati

3. Hasil dan Pembahasan

Identifikasi miskonsepsi peserta didik diawali dengan pengembangan instrumen tes, uji validasi isi oleh validator ahli serta dilakukannya perbaikan apabila terdapat saran dari validator ahli, uji coba instrumen yang dilaksanakan di kelas VII C untuk mengetahui validasi secara empirik (validitas setiap butir soal dan reliabilitas), dan yang terakhir adalah pelaksanaan penelitian di kelas VII A

untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami peserta didik pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati.

3.1. Hasil Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik *Four-Tier Multiple Choice*

Instrumen tes yang telah dikembangkan kemudian dilakukannya uji validasi isi dan validasi empirik. Pengujian validitas secara isi yang dilakukan oleh validator ahli (dua guru IPA SMPN 5 Malang) digunakan untuk mengetahui seberapa jauh isi tes tersebut membahas seluruh indikator materi dan mampu mengukur tingkat pengetahuan dan pemahaman peserta didik. Validator ahli mendapatkan angket penilaian instrumen berupa skala *Likert* dengan rentang penilaian satu (tidak sesuai), dua (kurang sesuai), tiga (cukup sesuai), empat (sesuai), dan lima (sangat sesuai). Selain itu, validator ahli juga dapat memberikan saran atau komentar dimana nantinya dapat dijadikan peneliti sebagai proses perbaikan instrumen. Validitas isi oleh validator ahli dihitung berdasarkan indeks Aiken's V dan hasilnya ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Hasil Validasi oleh Validator Ahli

No	Nama validator	Total nilai	s	$\sum s$	$\frac{n(c-1)}{n}$	V	KET
1	Ferdi Dwi Sagitha, S.Pd., Gr	64,09	51,09	101,93	104	0,9801	Sangat valid
2	Lia Puji Lestari, S.Pd., Gr	63,84	50,84				

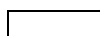

Hasil validasi isi pada Tabel 1 diperoleh skor sebesar 0,9801 yang menunjukkan bahwa instrumen tes yang telah dikembangkan memiliki tingkat validitas isi sangat valid dimana soal yang disajikan sudah benar dan sesuai dengan kriteria yang akan diukur sehingga dapat dilanjutkan ke pengujian validitas secara empirik.

Pengujian validitas secara empirik melibatkan 31 peserta didik kelas VII C yang telah menerima materi ekologi dan keanekaragaman hayati untuk dilakukannya uji coba instrumen. Validitas ini digunakan untuk mengetahui validitas soal (ketepatan atau kecermatan tiap butir soal) dan reliabilitas soal (mampu menunjukkan hasil yang konsisten apabila digunakan secara berulang kali dalam situasi dan waktu yang berbeda). Hasil pengujian validitas setiap butir soal dapat teridentifikasi soal mana yang valid dan soal mana yang tidak valid pada Tabel 2 menggunakan aplikasi *SPSS 16.0 for Windows*.

Tabel 2. Hasil Validasi Uji Coba Instrumen ($r_{\text{tabel}} = 0,355$)

No. Soal		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
A tier	r_{xy}	0,422	0,216	0,632	0,505	0,533	0,422	0,398	0,398	0,494	0,361
R tier	r_{xy}	0,485	-0,03	0,485	0,584	0,384	0,641	0,528	0,498	0,416	0,437
B tier	r_{xy}	0,453	0,063	0,486	0,700	0,487	0,599	0,518	0,583	0,466	0,367
No. Soal		11	12	13							
A tier	r_{xy}	0,360	0,360	0,595							
R tier	r_{xy}	0,628	0,462	0,620							
B tier	r_{xy}	0,635	0,564	0,648							

Keterangan :

	: Valid
	: Tidak Valid

A tier : Pilihan jawaban peserta didik
 R tier : Pilihan alasan peserta didik
 B tier : Pilihan jawaban dan alasan peserta didik

Hasil validitas setiap butir soal pada Tabel 2 menunjukkan bahwasanya dari 13 soal yang digunakan dalam uji coba instrumen ternyata hanya 12 soal yang dinyatakan valid sehingga 12 soal tersebutlah yang nantinya digunakan sebagai instrumen soal dalam proses pelaksanaan penelitian identifikasi miskonsepsi. Kemudian, untuk pengujian reliabilitas soal menggunakan analisis *SPSS 16.0 for Windows* dengan metode analisis *Cronbach Alpha* dan kriteria penentuan reliabilitas dapat ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Penentuan Reliabilitas Soal

Angka reliabilitas	Kriteria
> 0,90	Sangat tinggi

0,81–0,90	Tinggi
0,61–0,80	Cukup
0,41–0,60	Rendah
< 0,40	Sangat rendah

Sumber: Habiddin & Page (2019:726)

Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas terhadap uji coba instrumen, maka didapatkan data hasil reliabilitas untuk *A tier* (jawaban); *R tier* (alasan), dan *B tier* (jawaban dan alasan) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Reliabilitas Uji Coba Instrumen

Reliabilitas	<i>A tier</i>	<i>R tier</i>	<i>B tier</i>
	0,653	0,719	0,765

Hasil Reliabilitas pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pilihan jawaban (*A tier*), pilihan alasan (*R tier*), serta pilihan keduanya baik alasan dan jawaban (*B tier*) termasuk dalam kriteria cukup reliabel sehingga instrumen tes yang telah melalui tahap uji coba instrumen dapat digunakan sebagai instrumen tes miskonsepsi serta mampu memberikan hasil yang konsisten apabila digunakan dalam waktu dan situasi yang berbeda.

3.2. Hasil Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik

Identifikasi miskonsepsi dilaksanakan kepada peserta didik yang telah menerima materi ekologi dan keanekaragaman hayati dalam proses pembelajaran salah satunya kelas VII A SMPN 5 Malang berjumlah 31 peserta didik. Hasil jawaban peserta didik dikelompokkan dalam kriteria memahami konsep, miskonsepsi, dan tidak memahami konsep berdasarkan pedoman interpretasi jawaban tes diagnostik *four-tier multiple choice* menurut Agustin et al., (2022) dan hasil identifikasi miskonsepsi dapat ditunjukkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Persentase Miskonsepsi Terhadap Jawaban Peserta Didik

Konsep	Indikator Soal	No. Soal	Jumlah Siswa (Persentase)		
			Paham Konsep	Miskonsepsi	Tidak Paham Konsep
Pengaruh Lingkungan Terhadap Suatu Organisme	Mendeskripsikan Pengertian Lingkungan	1	18 (58%)	11 (35%)	2 (7%)
	Mengidentifikasi Perbedaan Lingkungan Biotik dan Abiotik	2	19 (61%)	11 (35%)	1 (4%)
	Menganalisis Pengaruh Makhluk Hidup terhadap Lingkungan	3	15 (48%)	14 (45%)	2 (7%)
Interaksi Antar Komponen Penyusun Suatu Ekosistem	Mengidentifikasi Tingkatan Organisme Kehidupan	4	12 (39%)	16 (52%)	3 (9%)
	Membedakan Rantai Makanan dan Jaring-Jaring Makanan	5	16 (52%)	13 (41%)	2 (7%)
	Mengidentifikasi Daur Biogeokimia	6	18 (58%)	8 (26%)	5 (16%)
	Mengklasifikasikan Interaksi Antarkomponen Ekosistem	7	14 (45%)	12 (39%)	5 (16%)
Perbedaan Keanekaragaman Hayati Indonesia	Mengidentifikasi Persebaran Flora dan Fauna di Indonesia	8	11 (35%)	16 (52%)	4 (13%)
	Mengidentifikasi Kegiatan Manusia yang dapat Memengaruhi Ekosistem	9	10 (32%)	15 (48%)	6 (20%)
Pengaruh Kegiatan Manusia terhadap suatu Ekosistem	Mengidentifikasi Pentingnya Konservasi Keanekaragaman Hayati	10	16 (52%)	11 (35%)	4 (13%)
	Mengidentifikasi Manfaat Konservasi Keanekaragaman Hayati	11	13 (42%)	17 (55%)	1 (3%)
	Mengidentifikasi Metode Konservasi Keanekaragaman Hayati	12	10 (32%)	18 (58%)	3 (10%)

Berdasarkan Tabel 5 dapat diketahui bahwasanya peserta didik mengalami miskonsepsi pada lima indikator soal diantaranya mengidentifikasi tingkatan organisme kehidupan sebesar 52%; mengidentifikasi persebaran flora dan fauna di Indonesia sebesar 52%; mengidentifikasi kegiatan manusia yang dapat memengaruhi ekosistem sebesar 48%; mengidentifikasi manfaat konservasi keanekaragaman hayati sebesar 55%; dan mengidentifikasi metode konservasi keanekaragaman hayati sebesar 58%.

3.3. Mengidentifikasi Tingkatan Organisme Kehidupan

Pada indikator soal ini disajikan sebuah ilustrasi berupa soal cerita dimana memperlihatkan beberapa tingkatan organisme. Peserta didik diminta untuk mengidentifikasi tingkatan dalam suatu organisme yang terdapat dalam ilustrasi yang disajikan. Berdasarkan hasil identifikasi miskonsepsi terhadap jawaban dan alasan yang diberikan, peserta didik belum mampu mengidentifikasi tingkatan organisme dengan benar pada *tier* pertama tetapi sudah mampu memberikan alasan jawaban dengan tepat pada *tier* ketiga. Selain itu, peserta didik juga meyakini jawaban dan alasan yang dipilih merupakan pilihan yang tepat dan benar. Miskonsepsi dengan persentase 52% ditemukan ketika peserta didik belum mampu mengidentifikasi perbedaan antara tingkatan organisme pada komunitas dengan ekosistem. Penelitian yang dilakukan oleh Purwanti & Kuntjoro (2020) menunjukkan bahwa 72,86% peserta didik mengalami pemahaman konsep yang salah pada bagian komunitas dimana belum mampu membedakan antara konsep komunitas dengan ekosistem. Komunitas adalah kumpulan populasi berbagai spesies yang hidup dalam satu kawasan dan ekosistem adalah kumpulan komunitas yang saling memengaruhi atau berinteraksi antara lingkungan biotik dan abiotik (Campbell, 2012).

3.4. Mengidentifikasi Persebaran Flora dan Fauna di Indonesia

Pada indikator ini disajikan soal terkait dengan salah satu fauna khas endemik yaitu Komodo dimana peserta didik diminta untuk mengidentifikasi daerah asal Komodo serta termasuk dalam fauna bagian timur/peralihan/barat. Berdasarkan hasil identifikasi miskonsepsi terhadap jawaban dan alasan yang diberikan, peserta didik sudah mampu menjawab dengan jawaban yang benar pada *tier* pertama (asal daerah Komodo yaitu Nusa Tenggara Timur dan termasuk dalam fauna bagian peralihan) tetapi belum mampu memberikan alasan yang tepat pada *tier* ketiga (ciri khas setiap bagian wilayah fauna yang dipilih). Peserta didik juga meyakini jawaban dan alasan yang dipilih merupakan pilihan yang tepat dan benar. Miskonsepsi dengan persentase 52% ditemukan ketika peserta didik belum mampu mengidentifikasi ciri khas fauna bagian peralihan. Kesalahan yang dialami sejalan dengan penelitian Sari et al. (2023) yang menunjukkan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi sebesar 41,25% untuk sub materi persebaran flora dan fauna di Indonesia. Fauna bagian peralihan memiliki ciri khas yaitu terdapat hewan mamalia, reptil, amfibi, dan burung dengan ciri khas yang berbeda (Harianto & Dewi, 2017).

3.5. Mengidentifikasi Kegiatan Manusia yang dapat Memengaruhi Ekosistem

Pada indikator ini disajikan permasalahan terkait dengan aktivitas manusia di bidang pertanian yaitu penggunaan pupuk secara berlebihan dimana peserta didik diminta untuk mengidentifikasi dampak yang ditimbulkan dari kegiatan tersebut. Berdasarkan hasil identifikasi miskonsepsi, peserta didik mampu memberikan jawaban dengan benar tetapi belum mampu memilih alasan yang tepat terhadap jawaban *tier* pertama. Peserta didik juga sangat meyakini bahwasanya jawaban dan alasan tersebut merupakan pilihan yang benar dan tepat. Hal inilah yang menimbulkan adanya miskonsepsi dengan persentase 48% terkait dengan ketidakmampuan peserta didik dalam mendefinisikan istilah eutrofikasi. Peserta didik berpendapat bahwasanya eutrofikasi merupakan upaya yang dilakukan oleh petani agar tanaman padi cepat menguning melalui penggunaan pupuk secara berlebihan. Pendapat yang diberikan oleh peserta didik bertentangan dengan konsep eutrofikasi dimana menurut Alfionita et al. (2019) menyatakan bahwa eutrofikasi merupakan dampak yang ditimbulkan dari adanya penggunaan pupuk secara berlebihan dengan ditandainya tumbuhnya tanaman alga yang sangat pesat (*blooming algae*).

3.6. Mengidentifikasi Manfaat Konservasi Keanekaragaman Hayati

Pada indikator ini, peserta didik diminta untuk mengidentifikasi manfaat yang diberikan dengan adanya konservasi keanekaragaman hayati dalam bidang ekonomi. Peserta didik sudah

mampu mengidentifikasi manfaat tersebut (*tier* pertama) tetapi tidak mampu memberikan contoh manfaat lain dalam bidang ekonomi selain yang disebutkan dalam soal (*tier* ketiga). Hal tersebutlah yang menimbulkan miskonsepsi dengan persentase 55% pada peserta didik dimana ketidakmampuan dalam memahami konsep terkait dengan sub materi yang dipelajari. Guru dalam membelajarkan submateri ini haruslah memberikan contoh lain selain yang terdapat pada buku paket IPA agar nantinya peserta didik tidak terpaku hanya pada satu contoh saja. Manfaat adanya konservasi dalam bidang ekonomi tidak hanya menyediakan sandang, pangan, papan bagi manusia tetapi juga memberikan penghasilan pendapatan dari adanya tempat konservasi yang dijadikan sebagai tempat wisata.

3.7. Mengidentifikasi Metode Konservasi Keanekaragaman Hayati

Pada indikator soal ini, peserta didik mengalami miskonsepsi dengan persentase terbesar yaitu 58% dimana peserta didik belum mampu memberikan contoh metode konservasi baik *in-situ* maupun *ex-situ* pada *tier* pertama tetapi sangat baik dalam membedakan karakteristik dari kedua metode pada *tier* ketiga. Penelitian yang dilakukan oleh Ilhamdi et al. (2022) menunjukkan bahwa 58,82% peserta didik mengalami miskonsepsi dalam mengelompokkan contoh tempat konservasi baik dengan metode *in-situ* maupun *ex-situ*. Metode konservasi keanekaragaman hayati terbagi menjadi dua yaitu *in-situ* (diantaranya suaka margasatwa, cagar alam, dan taman nasional) dan *ex-situ* (diantaranya kebun binatang, kebun raya, dan penangkaran).

4. Kesimpulan

Hasil penelitian menggunakan four-tier multiple choice yang terdiri dari 12 soal pilihan ganda dengan validitas isi sebesar 0,9801 (sangat layak) dan uji reliabilitas pada bagian B tier (pilihan alasan dan jawaban peserta didik) sebesar 0,765 (cukup reliabel) menemukan bahwa terdapat miskonsepsi pada lima indikator soal pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati. Indikator-indikator tersebut adalah: mengidentifikasi tingkatan organisme kehidupan sebesar 52%, mengidentifikasi persebaran flora dan fauna di Indonesia sebesar 52%, mengidentifikasi kegiatan manusia yang dapat memengaruhi ekosistem sebesar 48%, mengidentifikasi manfaat konservasi keanekaragaman hayati sebesar 55%, dan mengidentifikasi metode konservasi keanekaragaman hayati sebesar 58%. Penelitian ini hanya dilakukan pada satu kelas VII sebagai perwakilan. Oleh karena itu, untuk peneliti lain yang menggunakan hasil penelitian ini sebagai rujukan, diharapkan subjek penelitian identifikasi miskonsepsi dapat dilakukan di seluruh kelas VII agar miskonsepsi pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati dapat teridentifikasi secara lebih mendalam dan mendetail.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Malang, khususnya Program Pendidikan Profesi Guru (PPG) Pascasarjana, yang telah memberikan kesempatan untuk mengemban ilmu menjadi guru profesional. Selanjutnya, peneliti mengucapkan terima kasih kepada Bapak Prof. Dr. Yusuf Hanafi, S.Ag., M.Fil.I, selaku dosen pembimbing lapangan yang telah bersedia membimbing peneliti dalam melaksanakan penelitian. Tidak lupa, peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada SMPN 5 Malang, khususnya peserta didik kelas VII yang telah bersedia menjadi subjek penelitian, serta Bapak Ferdi Dwi Sagitha, S.Pd., Gr., selaku guru pamong IPA peneliti.

Daftar Pustaka

- Agustin, U., Susilaningih, E., Nurhayati, S., & Wijayati, N. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier Multiple Choice untuk Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Keseimbangan Kimia. *Chemistry In Education*, 11(1), 1-7
- Alfionita, A. N. A., Patang, P., & Kaseng, E. S. (2019). Pengaruh eutrofikasi terhadap kualitas air di sungai jeneberang. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*, 5(1), 9-23
- Asmita, A. (2017). Penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah IPA siswa SMP yang dibelajarkan dengan integrasi penilaian formatif dalam pembelajaran SWH (Science Writing Heuristic)
- Campbell, N.A., Reece J.B., et al., (2012). *Biologi*. Edisi Ke-8, Jilid 2. Terjemahan D.T. Wulandari. Jakarta: Erlangga
- Habiddin, H., & Page, E. M. (2019). Development and Validation of a Four-Tier Diagnostic Instrument for Chemical Kinetics (FTDICK). *Indonesian Journal of Chemistry*, 19(3). <https://doi.org/10.22146/ijc.39218>
- Hariato, S. P., & Dewi, B. S. (2017). Buku Ajar Biologi Konservasi: Biodiversitas fauna di kawasan budidaya lahan basah. Lampung: Universitas Lampung

- Ilhamdi, M. L., Rahmani, A. V., & Syazali, M. (2022). Analysis of misconceptions of senior high school students on biodiversity materials, interactions, and their role in nature. *Jurnal Pijar Mipa*, 17(6), 764-769
- Purwanti, W. M., & Kuntjoro, S. (2020). Profil miskonsepsi materi ekologi menggunakan four-tier test pada peserta didik kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(3), 414-421
- Rokhim, D. A., Rahayu, S., & Dasna, I. W. (2023). Analisis miskonsepsi kimia dan instrumen diagnosis: literatur review. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 17(1), 17-28
- Sari, I. H. K., Asih, I. S., Khoirunnisa, L., Tamherwarin, H. R. J., & Rizkiani, Z. B. (2023). Pemahaman Peta Konsep dan Miskonsepsi Siswa SMA Kelas X Semester 2 pada Materi Keanekaragaman Hayati. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 2(2), 152-159
- Sari, D. P., & Alberida, H. (2022). Analisis Miskonsepsi Peserta Didik di SMAN 7 Padang Pada Konsep Keanekaragaman Hayati. *Biodidaktika: Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 17(2)
- Yunanda, I. (2019). Pengembangan modul materi keanekaragaman hayati dan protista berdasarkan identifikasi miskonsepsi menggunakan instrumen diagnostik *three tier* pada siswa kelas X SMA/MA di Jawa Timur.