

IDENTIFIKASI MISKONSEPSI SISWA DENGAN *TWO TIER DIAGNOSTIC TEST* PADA MATERI HEREDITAS

Amaliya Fajri,
Evi Roviati,
Indah Rizki Anugrah

Tadris Biologi, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, IAIN Syekh Nurjati Cirebon
amaliyafajri25@gmail.com

Masih banyak miskonsepsi tentang Pewarisan Sifat karena literatur genetika memuat istilah-istilah yang sulit dipahami siswa, karena tidak melibatkan perkembangan buku, masih ada kesulitan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelayakan dan mengembangkan instrumen tes diagnostik pilihan ganda *Two tier* pada konsep pewarisan sifat. Jenis penelitian ini menggunakan studi pengembangan dengan menggunakan model 4D. Subjek penelitian ditentukan berdasarkan purposive sampling sasaran di kelas XII IPA MAN 1 Kota Bekasi tahun pelajaran 2021/2022. Tes diagnostik pilihan ganda *Two tier* mengungkapkan bahwa dari 65 siswa, 34% memiliki miskonsepsi, 54% memahami konsep, dan 12% tidak memahami konsep. Siswa paling banyak mengalami salah paham pada indikator 1 (Pewarisan sifat menurut hukum Mendel) sebesar 40,17%, diikuti oleh indikator 3 (Hukum Mendel 1) sebesar 40%, kemudian indikator 12 (penyakit keturunan dan golongan darah) sebesar 38,46%. Kesimpulan penelitian menunjukkan bahwa tes diagnostik *two tier* yang sudah memenuhi kriteria validitas, reliabilitas, kesulitan, daya, dan fungsi pengecoh.

Kata Kunci: Miskonsepsi, Tes Pilihan Ganda *Two Tier*, Hereditas

Abstract

There are still many misconceptions about Inheritance of Traits because the genetic literature contains terms that are difficult for students to understand, because it does not involve the development of books, there are still difficulties. The purpose of this study was to determine the feasibility and develop a two-tier multiple choice diagnostic test instrument on the concept of inheritance. This type of research uses a development study using a 4D model. Research subjects were determined based on purposive sampling of targets in class XII IPA MAN 1 Bekasi City in the 2021/2022 academic year. Two tier multiple choice diagnostic test revealed that out of 65 students, 34% had misconceptions, 54% understood the concept, and 12% did not understand the concept. Students experienced the most misunderstandings on indicator 1 (Inheritance of traits according to Mendel's law) at 40.17%, followed by indicator 3 (Mendel's law 1) at 40%, then indicator 12 (hereditary diseases and blood type) at 38.46%. The conclusion of the study shows that the developed two-step multiple choice diagnostic test meets the criteria of validity, reliability, difficulty, power, and distractor function.

Keywords: Misconception, Two-Level Multiple Choice Test, Heredity

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran yang baik tentunya akan berdampak pada pergantian tingkah laku siswa yang baik pula. Penanda keberhasilan proses pendidikan, satu diantaranya adalah pemahaman konsep siswa (Wahyudi, 2019). Penjelasan mendalam terhadap sesuatu konsep. Konsep ialah pendefinisian sebutan yang sudah diresmikan oleh para pakar selaku bahan mendasar dari suatu modul yang wajib dipahami oleh siswa. Konsep yang diterima siswa sepanjang proses pendidikan hendak lebih gampang dimengerti apabila sejalan dengan prakonsepsi yang dibawa oleh siswa di dini pendidikan. Prakonsepsi ialah uraian dini tiap orang menimpa sesuatu konsep (Isfara, 2019).

Uji diagnostik bertujuan buat mengukur penjelasan siswa terhadap sesuatu konsep, mendiagnosis kesusahan siswa, serta mengenali sumber kesalahan. Sebab bisa mengenali siswa, menganalisis kesusahan,

sumber kesalahan, serta kelebihan siswa. Uji diagnostik ini bisa tingkatan pendidikan guru (Hamadneh, 2016).

Uji diagnostik two tier yakni jumlah modul yang bisa ditanyakan relatif banyak dibanding dengan modul yang dicakup soal wujud penjelasan. Bisa mengukur jenjang keahlian berpikir tingkatan besar (analisis, penilaian, mencipta) yang biasanya susah dicoba oleh soal opsi ganda biasa. Penskoran gampang, kilat, serta objektif, bisa digunakan selaku perlengkapan penaksiran uraian modul siswa, bisa digunakan buat mengenali efektifitas pendidikan yang dicoba guru (Adita, 2013).

Miskonsepsi siswa berarti siswa salah dalam menyimpulkan pemahaman pembelajaran yang diterima siswa. Sumber kesalahpahaman bisa menjadi pembelajaran di mana guru dan siswa terlibat. Siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep materi pendidikan mempresentasikan pemikirannya sebagai akibat dari pembentukan, pengetahuan yang diperoleh di awal dan informasi yang diterima guru selama proses pembelajaran, fenomena ini menyebabkan

kesalahan atau kesalahpahaman dalam memahami materi. bahan belajar materi karena keterbatasan siswa (Hartati, 2018).

Penguasaan konsep sangat penting bagi semua siswa, karena banyak konsep dalam bahan ajar biologi yang perlu dipahami. Siswa yang mengalami kesulitan memahami konsep menawarkan interpretasinya sendiri sebagai akibat dari merekonstruksi pengetahuan dasar dan pengetahuan yang diperoleh dari gurunya. Hasil interpretasi mungkin salah karena keterbatasan siswa atau ketidakmampuan siswa untuk menjelaskan konsep dan ide kunci. Interpretasi siswa terhadap hasil seringkali tidak sesuai dengan pemikiran ahli. Hal ini mempengaruhi terjadinya kesalahpahaman.

Ada banyak kesalahpahaman tentang belajar di sekolah dasar, sekolah menengah, dan perguruan tinggi. Kesalahpahaman membuat siswa sulit untuk mengasimilasi informasi baru dan mempengaruhi hasil belajar mereka selanjutnya. Hal ini menegaskan bahwa kesalahpahaman berbahaya karena menghasilkan pemikiran dan perasaan yang salah ketika memahami konsep yang membatasi pembelajaran, dan pemahaman dan pengembangan antara kesalahpahaman sebelumnya dan konsep yang baru dipelajari bisa sulit (Muntiani, 2015).

Masalah yang lebih mendasar dalam masalah kesalahpahaman adalah identifikasi terjadinya kesalahpahaman. Pertama-tama, kita harus tahu bahwa siswa jatuh ke dalam ketidaktautan atau kesalahpahaman konsep. Karena menugaskan penanggungan kepada siswa yang belum paham konsep dan miskonsepsi berbeda. Deteksi yang salah menyebabkan kesalahan untuk mengatasinya. Oleh karena itu, mengidentifikasi dan menilai miskonsepsi penting baik sebelum dan sesudah pembelajaran (Taslidere, 2016).

Miskonsepsi adalah keadaan konsep yang penjelasannya memiliki kesalahan penafsiran yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah atau penuturan para ahli (Megawati, 2017). Salah satu aspek biologi yang paling membingungkan adalah faktor keturunan. Materi ini lebih banyak menjelaskan istilah-istilah yang sulit dipahami siswa karena bersifat abstrak. Perkembangan pengetahuan tentang pusaka berkembang dengan pesat dan tidak dibarengi dengan perkembangan buku-buku yang digunakan sebagai bahan ajar untuk pembelajaran, sehingga banyak terjadi kesalahan dalam pemahaman isinya. dari buku Keturunan adalah genotipe yang diturunkan dari induk kepada keturunannya, sehingga menghasilkan keturunan yang memiliki sifat-sifat yang mirip dengan induknya (Campbell, 2015).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru Biologi MAN 1 Kota Bekasi Ibu Agustini menjelaskan bahwa materi yang sering terjadi miskonsepsi adalah materi Hereditas dengan sub materi Hukum Mendel, Pola-pola Hereditas dan Hereditas pada Manusia. Hasil persentase KKM yaitu dari 36 siswa, rata-rata per kelas yang di atas KKM (70) 15 orang kurang lebih 42% dan di bawah KKM 58%. Hal ini senada dengan Hayatin Nufus (2021), yang menjelaskan bahwa pewarisan sifat banyak salah faham karena sastra genetika mengandung ungkapan-ungkapan yang sulit dipahami siswa karena

bersifat abstrak, sehingga kesalahan dalam memahami isinya.

Berdasarkan penelitian (Hala, 2019) yang berjudul Mengidentifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas XII tentang Konsep Genetika Menggunakan Metode Indeks Respon Tertentu (CRI). Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat kesalahpahaman pada 5 sub konsep yang dipertimbangkan, persentase salah paham, pemahaman konsep dan kesalahpahaman konsep adalah 27,78%; 33,1 hingga 39,08%. Persentase miskonsepsi siswa tertinggi pada subkonsep mutasi sebesar 3,33% dan sub konsep pewarisan sebesar 35,57%.

Berdasarkan pembahasan di atas, tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan instrumen tes diagnostik *two tier* dan mengetahui kelayakan instrumen tes diagnostik *two tier* dalam mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi hereditas.

METODE

Penelitian ini digunakan untuk merepresentasikan kualitas soal tes diagnostik. Pendekatan penelitian menggunakan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian ini adalah 65 orang siswa yang terdiri dari siswa laki-laki dan perempuan kelas XII IPA MAN 1 Kota Bekasi.

Teknik pengumpulan data menggunakan angket dan pedoman wawancara, instrumen penelitian yang digunakan validasi bahasa dan validasi materi. Teknik analisis data menggunakan uji validitas, uji reliabilitas, analisis tingkat kesukaran, analisis daya beda, keberfungsian pengecoh, penskoran tes, interpretasi uji diagnostik *two tier*.

Jenis penelitian menggunakan model pengembangan 4D terdiri yaitu *Define, Design, Develop* dan *Disseminate*. Tahap *Define* (Pendefinisian), melakukan literature review tes diagnostik dua tahap dan konsep materi genetika. Pada tahap ini juga dilakukan pengumpulan data dengan menggunakan metode wawancara guru biologi.

Tahap *Design* (Perancangan), Pada tahap ini, pilih format tes diagnostik *two tier*, rancang kisi-kisi pertanyaan tes, pertanyaan tes, panduan penilaian dan panduan untuk menginterpretasikan hasil.

Tahap *Development* (Pengembangan), Pada tahap ini dihasilkan instrumen tes diagnostik untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa pada materi genetika. Interpretasi hasil persentase validitas yang diperoleh diberikan pada tabel 1 (Riduwan, 2013).

Tabel 1 Interpretasi Skor Hasil Persentase Validitas

Evaluasi Persentase	Kriteria Interpretasi
0% - 20%	Tidak valid
21% - 40%	Kurang valid
41% - 60%	Cukup valid
61% - 80%	Valid
81% - 100%	Sangat valid

Suatu produk dikatakan jika masuk dalam kategori illegal dan sangat valid. Selain itu, tes membaca produk yaitu tes membaca dilakukan oleh siswa kelas 8 XII di MAN 1

Kota Bekasi untuk mendapatkan produk membaca tes diagnostik dua tahap. Tabel 2 kategori bacaan produk (Widoyoko, 2015).

Tabel 2 Kategori Keterbacaan Produk

No	Rentang Skor	Kategori
1	$4,2 < X \leq 5$	Sangat terbaca
2	$3,4 < X \leq 4,2$	Terbaca
3	$2,6 < X \leq 3,4$	Cukup terbaca
4	$1,8 < X \leq 2,6$	Kurang terbaca
5	$1,0 < X \leq 1,8$	Sangat kurang terbaca

Tahap *Disseminate* (Penyebaran), Pada tahap ini instrumen tes disebarkan terbatas pada siswa MAN Kota Bekasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

HASIL

Berdasarkan tahapan-tahapan penelitian dan hasil pengembangan yang penulis gunakan dalam penelitian ini berupa pengembangan instrumen uji tes diagnostik *two tier*.

Proses Pengembangan Tes Diagnostik Two Tier

Literature review merupakan tahap awal dari proses pengembangan tes ini. Miskonsepsi, tes diagnostik terutama tes diagnostik *two tier*, konsep materi genetik, dan hasil wawancara dengan guru biologi di MAN 1 Bekasi digunakan sebagai bahan review. Menurut penelitian Amelia (2021), 5,5% siswa memahami konsep genetika, 33,5% siswa tidak memahami konsep, dan 61,5% siswa mengalami miskonsepsi.

Berdasarkan hasil wawancara guru Biologi MAN 1 Kota Bekasi. Guru sudah menggunakan pola pembelajaran siswa yaitu metode diskusi dan membagikan file *Power Point* dan sudah menggunakan kurikulum 2013. Miskonsepsi adalah keadaan konsep yang penjelasannya memiliki kesalahan penafsiran yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah atau penuturan para ahli (Megawati, 2017). Batasan yang membedakan miskonsepsi menurut bisa dilihat pada tabel 3.

Tabel 3 Indikator Miskonsepsi

Tipe Jawaban Siswa	Penjelasan	Kategori
B-B (Benar-Benar)	Menjawab dengan benar kedua pertanyaan	Memahami
B-S (Benar-Salah)	Menjawab benar pada level satu dan menjawab salah pada level dua	Miskonsepsi
S-B (Salah-Benar)	Menjawab salah pada tingkat dan benar pada tingkat kedua	Menebak
S-S (Salah-Salah)	Menjawab kedua pertanyaan dengan salah	Tidak paham konsep

Tahap desain (design) meliputi panduan pertanyaan, kisi-kisi pertanyaan, panduan pembuatan pertanyaan, pertanyaan diagnostik dua langkah, kunci jawaban, lembar jawaban, panduan penilaian, panduan interpretasi tes diagnostik dua langkah, dan hasil pertama. Kisi-kisi pertanyaan dalam penelitian ini meliputi bab konsep pewarisan, jumlah soal, indeks soal,

dan tingkat soal pada ranah kognitif. Rentang kognitif yang ingin dicapai adalah level C1, C2, C3, C4 dan C5.

Tabel 4 Rekapitulasi Persentase Aspek Kognitif

Aspek Kognitif	Jumlah Soal	Persentase
C1 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 16, 22, 27, 30, 31, 33, 35, 36, 38, 47	18	38%
C2 7, 12, 17, 20, 24, 44, 46	7	15%
C3 9, 11, 13, 15, 18, 19, 21, 25, 28, 29, 34, 37, 39, 40, 42, 43, 48	17	35%
C4 14, 23, 26, 32	4	8%
C5 41, 45	2	4%
Jumlah	48	100%

Tes diagnostik pilihan ganda *two tier* memiliki format pilihan ganda dengan 5 pilihan jawaban di tingkat pertama dan 5 pilihan jawaban di tingkat kedua sebagai alasan untuk menjawab pertanyaan di tingkat pertama. Level pertama berupa kemungkinan jawaban untuk setiap item, sedangkan level kedua adalah alasan untuk setiap item. Hasil Perancangan Awal Tes Diagnostik, tahap ini terdiri ada empat pilihan ganda kemudian diubah menjadi lima pilihan ganda.

Tahap *Development* (Pengembangan), hasil dari tahap pengembangan terdapat validasi ahli dan uji coba pengembangan. Validasi ahli, dimana soal sudah divalidasi oleh dua ahli yaitu tanggapan guru Biologi dan ahli Evaluasi.

Tabel 5 hasil Uji Keterbacaan Produk

Nilai	Rata-Rata
1. Petunjuk tes diagnostik materi genetik tertera dengan jelas	4,14
2. Materi tes diagnostik sesuai dengan materi pendidikan hereditas di sekolah	3,71
3. Tata cara pelaksanaan tes diagnostik sesuai dengan urutan materi sekolah	4,43
4. Uji tes diagnostik untuk mengidentifikasi masalah belajar pada siswa yang mempelajari materi genetik	4,00
5. Penggunaan bahasa sesuai kaidah bahasa Indonesia	4,00
6. Pernyataan setiap butir tes bersifat komunikatif	4,71
7. Penggunaan frasa dan kata yang mudah dipahami	3,86
Jumlah	4,07

Berdasarkan tabel 5 hasil uji keterbacaan produk sebesar 4,07 sehingga rata-rata penilaian tersebut sudah termasuk dalam kategori terbaca karena lebih dari 2,50 (Widoyoko, 2015).

Tahap *Disseminate* (Penyebaran), pada tahap ini peneliti melakukan uji coba skala besar menggunakan satu sekolah yaitu MAN 1 Kota Bekasi, menggunakan dua kelas XII IPA sebanyak 65 siswa-siswi dan mengerjakan soal sebanyak 48 butir soal pilihan ganda. Terdapat dua tabel 7 tentang persentase paham konsep, miskonsepsi dan tidak paham konsep berdasarkan nomor soal dan tabel 8 tentang perhitungan persentase miskonsepsi berdasarkan indikator.

Tabel 6 Contoh Persentase Paham Konsep, Miskonsepsi dan Tidak Paham Konsep Berdasarkan Nomor Soal

Nomor Soal	Kriteria					
	Paham Konsep		Miskonsepsi		Tidak Paham Konsep	
	F	Rata-rata	F	Rata-rata	F	Rata-rata
1.	31	48%	33	51%	1	2%
2.	32	49%	30	46%	3	5%
3.	37	57%	26	40%	2	3%
4.	34	52%	29	45%	2	3%
5.	37	57%	14	22%	14	22%
Jumlah	1685	25,92	1047	16,11	388	5,97
Rata-rata	35,1	54%	21,81	34%	8,08	12%

Berdasarkan tabel 6 dapat dilihat bahwa rata-rata siswa yang paham konsep sebesar 35,1 dan persentase paham konsep sebesar 54%, rata-rata siswa yang miskonsepsi sebesar 21,81 dan persentase miskonsepsi sebesar 34% dan rata-rata jumlah siswa yang tidak memahami konsep sebesar 8,08 dan persentase siswa yang tidak memahami konsep 12,44%.

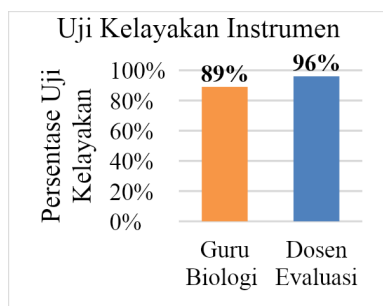
Tabel 7 Contoh Perhitungan Persentase Miskonsepsi Berdasarkan Indikator

No Soal	Indikator Soal	Tingkat Kognitif					Tingkat Miskonsepsi
		C1	C2	C3	C4	C5	
1	KD 3.5.1	✓					50,77
2		✓					46,15
3		✓					40,00
4		✓					44,62
5		✓					21,54

Tabel 7 menunjukkan persentase kerancuan pada setiap indikator dari konsep yang diujikan. Kesalahpahaman tertinggi dalam indikator pewarisan gejala menurut hukum Mendel dan hukum individu palsu Mendel, dan kesalahpahaman terendah dalam indikator pola pewarisan penyakit genetik terkait dengan kromosom seks.

Kelayakan Alat Uji Diagnostik *Two Tier*

Uji kelayakan dilakukan uji coba, instrumen tes diagnostik *two tier* lebih dahulu divalidasi oleh satu guru Biologi dan satu dosen ahli evaluasi. Berdasarkan hasil uji reliabilitas yang telah dikonfirmasi oleh guru biologi dan guru evaluasi diperoleh nilai sebesar 89% dan 96%.



Gambar 1 Uji Kelayakan Instrumen

Instrumen tes *Two Tier* dikembangkan untuk mengidentifikasi miskonsepsi tentang hereditas yang memenuhi kriteria validitas instrumen. Hasil tersebut memenuhi kriteria instrumen yang baik, karena instrumen yang baik adalah instrumen yang valid dan reliabel. Oleh karena itu, alat diagnostik yang dikembangkan untuk diagnosis palsu layak (Arikunto, 2012).

Hasil Uji Coba Skala Kecil

Pada tahap ini peneliti menggunakan uji coba skala kecil yang terdiri dari 30 siswa dari satu kelas XII IPA, siswa mengerjakan soal pilihan ganda sebanyak 50 butir soal materi Hereditas. Setelah diberikan kepada siswa, hasil jawaban dari siswa dianalisis menggunakan uji validitas dan uji reliabilitas dan didapatkan hasil bahwa terdapat 2 butir soal yang tidak valid.

Tabel 8 Hasil Uji Coba Skala Kecil

Uji Reliabilitas	0,982
Uji Validitas	Valid sebanyak 48 soal Tidak valid sebanyak 2 soal

Menurut Arikunto (2012) nilai reliabilitas antara $0,080 < r_{11} \leq 1,00$ termasuk dalam kategori sangat tinggi. Berdasarkan angka reliabilitas yang diperkirakan, berarti soal yang dikembangkan cukup reliabel, artinya tes yang dikembangkan dapat digunakan apabila diberikan kepada kelompok yang sama, walaupun dilakukan oleh orang yang berbeda, pada waktu yang berbeda atau dalam situasi yang berbeda. dapat menghasilkan hasil yang sama. dan di tempat yang berbeda.

Hasil Uji Lapangan Skala Luas

Uji lapangan luas diujikan pada dua kelas XII IPA sebanyak 65 siswa. iswa diberikan soal untuk dikerjakan. Setelah siswa menyelesaikan soal, analisis reliabilitas, kesukaran, selektivitas, dan pengecoh tugas.

Hasil Uji Reliabilitas

Rumus KR-20 digunakan dalam uji reliabilitas Soal yang dikatakan reliabel jika $r_{11} > r_{\text{tabel}}$. Hasil perhitungan memberikan indeks reliabilitas sebesar 0,956. Sebuah nilai r pada tabel korelasi product moment untuk n sebanyak 65 dan taraf signifikan 5% sebesar 0,244. Dengan demikian, alat yang dikembangkan dapat diandalkan karena r hitung lebih tinggi dari nilai r tabel dengan kelas keandalan yang jauh lebih tinggi (Arikunto, 2012).

Hasil Uji Tingkat Kesukaran

Berikut ini adalah hasil rekapitulasi uji tingkat kesukaran soal-soal.

Tabel 9 Hasil Rekapitulasi Uji Tingkat Kesukaran

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1.	Sangat Mudah	93, 82, 72, 64, 37, 31, 32, 17, 12, 10, 6	11
2.	Mudah	1, 3, 8, 13, 20, 23, 25, 26, 27, 29, 30, 34, 35, 36, 38, 39, 40, 41, 42, 45, 46, 48, 49, 61, 73, 76, 79, 81, 83, 87, 89, 90, 92, 94, 95, 96	36
3.	Sedang	2, 4, 5, 7, 9, 14, 16, 18, 19, 21, 22, 24, 28, 33, 43, 44,	47

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
		47, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 62, 63, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 74, 75, 77, 78, 80, 84, 85, 86, 88, 91	
4.	Sangat Sukar	15, 11	2

Hasil Uji Daya Beda

Hasil rekapitulasi uji daya beda soal-soal tes ditunjukkan pada Tabel 10.

Tabel 10 Hasil Rekapitulasi Uji Daya Beda

No	Kriteria	Nomor Soal	Jumlah
1.	Baik	3, 4, 7, 9, 10, 14, 16, 22, 23, 26, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 82, 81, 84, 83, 85, 87, 86, 88, 89, 90, 91, 93, 92, 95, 94, 96	77
2.	Sedang	1, 2, 6, 5, 12, 13, 17, 18, 19, 21, 25, 27	12
3.	Jelek	8, 11, 15, 20, 24, 31, 32	7

Menurut Nugraheni (2013) Pertanyaan yang baik adalah pertanyaan yang dapat membedakan antara siswa yang berbakat dan yang lemah. Dari hasil uji beda, jika soal berdaya rendah maka tidak dapat membedakan siswa yang memahami konsep dan siswa miskonsepsi.

Hasil Keberfungsian Pengecoh

Berdasarkan hasil percobaan besar diketahui bahwa peran pengecoh dalam pemilihan jawaban diketahui, yaitu 25 pengecoh buruk, 19 dan 2 pengecoh sangat buruk.

Tabel 11 Hasil Rekapitulasi Uji Keberfungsian Pengecoh

No	Kriteria	No Soal	Jumlah
1.	Kurang Baik (-)	1, 2, 3, 11, 12, 15, 21, 37, 40, 41, 42, 56, 57, 58, 61, 62, 63, 69, 74, 78, 79, 82, 85, 88, 91	25
2.	Buruk (--)	91, 87, 84, 85, 83, 80, 79, 64, 58, 59, 41, 42, 38, 34, 35, 36, 21, 15, 6	19
3.	Sangat Buruk (---)	11, 15	2

PEMBAHASAN

Kurangnya penelitian untuk mengidentifikasi miskonsepsi dalam konsep biologi dan guru menganggap bahwa siswa mencapai KKM dikatakan paham konsep menjadikan banyak siswa yang masih miskonsepsi di materi-materi tertentu. Salah satu instrumen yang dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep siswa adalah tes diagnostik *two tier*. Berdasarkan kajian awal, dipilih MAN 1 Kota Bekasi untuk uji coba tes diagnostik yang dikembangkan.

Jumlah bahan ajar yang digunakan siswa umumnya sangat baik, namun hal ini juga dapat menimbulkan kesalahpahaman dari bahan pusaka. Menggunakan media Power Point terkadang memiliki

koneksi yang sulit dipahami. Hal ini juga berlaku pada metode pengajaran guru yang terkadang tidak efektif dalam pembelajaran. Gaya mengajar guru yang terlalu cepat dan hanya menjelaskan materi-materi penting membuat siswa mengalami miskonsepsi (Madukuba, 2018).

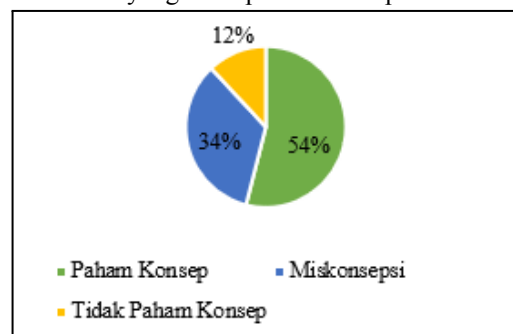
Materi Hereditas yang sering mengalami miskonsepsi adalah pola hereditas, hereditas pada manusia dan Hukum Mendel. Hal ini sesuai dengan (Kasmiruddin, 2020) yang menjelaskan bahwa topik genetika ini memiliki banyak sub-sub topik dan istilah ilmiah atau ilmiah asing. Hal ini membuat siswa tidak paham atau memahami konsep dengan salah.

Ada ketidakkonsistenan konsep yang diberikan dalam buku teks, bahan ajar, video, website, dan sumber-sumber belajar lain menjadi salah satu faktor siswa memahami konsep yang salah pada topik hereditas (Kuntjoro, 2020). Kegiatan pembelajaran tambahan gratis untuk pembelajaran IPA salah satunya pemanfaatan internet dan video, dikhawatirkan siswa akan mengambil keputusan sendiri berdasarkan video yang tidak diberikan oleh ahli, tanpa pemahaman lebih lanjut dari guru. Hal ini menimbulkan kebingungan di kalangan mahasiswa (Maulidi, 2014).

Buku dengan banyak konten dan konteks juga gambar-gambar yang tidak relevan menjadikan penyebab lain mengapa siswa dapat miskonsepsi. Gambar-gambar abstrak dapat menginterpretasi makna berbeda antar siswa, selain itu imajinasi siswa terhadap gambar abstrak (yang tidak dilihat langsung) menjadikan siswa sulit memahami konsep (Henuhili, 2017).

Penyebab terjadinya masalah belajar siswa dapat disebabkan oleh faktor intelektual, emosional, fisik atau faktor lain yang mempengaruhi kegiatan belajar, sehingga dapat diajukan pemecahan masalah belajar. Konsep yang relevan adalah konsep materi pusaka untuk siswa kelas XII SMA (Widoyoko, 2015).

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah instrumen tes diagnostik yang terdiri dari 48 butir soal. Berdasarkan hasil penelitian secara keseluruhan sebesar 54%, siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 34% dan siswa yang tidak paham konsep sebesar 12%.



Gambar 2 Persentase Pemahaman Konsep Siswa Secara Keseluruhan

Berdasarkan gambar 2, siswa paling banyak mengalami miskonsepsi pada indikator 1 (Pewarisan Sifat menurut Hukum Mendel) sebesar 40,17% dan diikuti indikator 3 (Hukum Mendel 1) sebesar 40%, lalu indikator 12

(Penyakit Menurun dan Golongan Darah) sebesar 38,46%.

Miskonsepsi dengan indikator 1 (pewarisan karakter menurut hukum Mendel) termasuk dalam pertanyaan 1, 2 dan 3. Siswa akan belajar tentang konsep pewarisan sifat menurut hukum Mendel dan hukum penyimpangan semu Mendel dan istilah: alel, fenotipe, genotipe. Diduga siswa mengalami kesulitan dalam memahami istilah alel, genotipe, dan fenotipe. Hal ini dikarenakan beberapa kata tersebut memiliki kemiripan satu sama lain, sehingga menyulitkan siswa untuk memahami ungkapan tersebut (Haambokoma, 2007).

Miskonsepsi dapat muncul dari istilah asing yang sulit dipahami dan kompleksitas konsep atau materi karena kompleksitas materi atau konsep (Prayitno, 2019). Banyaknya kata asing dalam bahasa yang sulit dapat menyebabkan kebingungan bagi siswa (Duda, 2020). Miskonsepsi tertinggi kedua terjadi pada indikator 3 (Hukum Mendel I) sebesar 40%, terdapat pada soal nomor 6. Siswa beranggapan pembentukan gamet alel-alel yang berpasangan akan dipisahkan atau disegregasikan ke dalam dua gamet atau sel kelamin disebut dengan Hukum Mendel. Hal ini diduga siswa tidak memahami isi dari Hukum Mendel I sehingga tidak dapat menjawab soal ini dengan benar.

Konsep yang benar adalah isi dari Hukum Mendel I. Hukum Mendel I atau disebut dengan hukum segregasi menyatakan bahwa dua alel yang berpasangan akan bersegregasi (memisah) ke dalam gamet-gamet yang berbeda selama pembentukan gamet (Campbell, 2015). Miskonsepsi ketiga terjadi pada indikator 12 (Penyakit menurun dan Golongan darah) sebesar 38,46% dapat ditemukan di pertanyaan nomor 25 dan 31. Miskonsepsi dapat ditemukan di pertanyaan nomor 25 tentang penyakit menurun FKU. Siswa kurang teliti dalam menghitung populasi normal heterozigot sehingga siswa mengalami miskonsepsi. Butir soal nomor 25 termasuk kedalam ranah kognitif C3, dimana ranah kognitif C3 banyak siswa yang mengalami miskonsepsi. Penyebab terjadinya kesalahpahaman siswa adalah perkembangan kognitif yang tidak sesuai dengan materi (Suparno, 2013). Jika hal ini terus terjadi maka siswa mengalami kecemasan dan kesulitan memahami materi selanjutnya.

Miskonsepsi pada soal nomor 31 tentang penemu golongan darah. Hal ini diduga siswa belum memahami siapa tokoh penemu golongan darah sehingga siswa tidak mengetahui jawaban yang benar. Konsep yang benar adalah Karl Landsteiner. Kesalahpahaman dapat mengganggu pemahaman materi biologi karena konsep dalam biologi berkaitan erat dan kunci untuk memahami konsep lain, sehingga kesalahpahaman dalam satu konsep menyebabkan kesalahpahaman dalam konsep lain. (Muntiani, 2015). Salah Satu metode pembelajaran yang sangat baik untuk menghilangkan kebingungan adalah model siklus belajar 7E. Model *Learning Cycle* 7E sangat efektif dalam mengurangi kebingungan. Peningkatan penguasaan konsep materi genetik hasil dari penelitian ini (Khairil, 2016).

Adapun siswa yang memahami konsep dan siswa yang tidak memahami konsep. Siswa memahami

konsep pada soal 16 (Penyakit Menurun yang Terpaut Kromosom Seks) sebesar 82%. Persentase siswa paham konsep pada konsep penyakit yang terpaut pada kromosom seks lebih tinggi dari konsep lain, diasumsikan tingkat pemahaman siswa tentang konsep penyakit terkait kromosom seks jauh lebih tinggi daripada konsep lainnya. Hal ini diyakini karena siswa dapat memahami dan mengolah konsep terkait penyakit kromosom seks baik yang berasal dari guru maupun buku, dan jawaban yang diberikan kepada siswa lebih mendekati kunci jawaban.

Siswa yang memahami suatu konsep menunjukkan bahwa siswa dapat mengolah konsep yang dipelajarinya selama proses pembelajaran (Pradina, 2020). Pemahaman siswa terhadap konsep dijelaskan sedemikian rupa sehingga siswa sudah mengetahui konsep dan mereka sendiri yang mendefinisikan konsep yang ada (Ibrahim, 2019). Siswa tidak paham konsep, terdapat pada soal nomor 22 tentang Persilangan Dihybrid sebesar 22%. Penyebab tingginya persentase siswa tidak memahami konsep, diasumsikan siswa belum mempelajari dan memahami konsep hukum Mendel (dua hibrida). Hal ini mungkin dikarenakan siswa kurang tertarik untuk mengetahui konsep hukum Mendel (persilangan dihibrid), sehingga dapat menghambat pemahaman siswa.

Masalah siswa dan kurangnya minat terhadap materi pembelajaran dapat mempengaruhi pemahaman konsep siswa (Asri, 2020). Siswa yang kurang mampu dalam mempelajari suatu konsep akan sering mengalami kesulitan menangkap konsep yang benar dalam proses belajar, maka akan terjadi miskonsepsi. Siswa yang tidak tertarik atau kurang berminat untuk mempelajari suatu materi pelajaran, apabila salah dalam menangkap pelajaran, sering kali juga tidak berminat untuk mencari konsep mana yang benar dan yang salah. Akibatnya, akan semakin menumpuk kesalahan yang dibangun berdasarkan miskonsepsi itu (Suparno, 2013).

Bahkan siswa dengan tingkat pemahaman yang tidak mengetahui konsep harus diatasi untuk mendapatkan indikator dan keterampilan dasar yang relevan. Model pembelajaran pencapaian konsep dapat membantu siswa memahami konsep sembari mengimplementasikan pemikiran analitis (Ibrahmi, 2019)

PENUTUP

Simpulan

Kesimpulan pada penelitian ini adalah:

1. Pada tahap definisi, terjadi kesalahpahaman di kalangan siswa dalam memahami materi Hereditas yang telah mereka pelajari sebelumnya. Fase desain yang dirancang untuk mengidentifikasi miskonsepsi dimulai dengan memberikan pertanyaan terbuka pilihan ganda dan alasan tertutup. Tahap perkembangan dimana alat dikembangkan untuk melihat apakah soal-soal tersebut layak digunakan sebagai alat uji untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa. Pada tahap diseminasi, diperoleh 48 pertanyaan yang valid dan reliabel sebagai alat diagnostik miskonsepsi siswa.

2. Hasil uji kelayakan produk yang dikembangkan terdiri dari 48 butir soal yang sudah memenuhi kriteria layak. Miskonsepsi tertinggi pada indikator Hukum Mendel dan Penyimpangan Semu Hukum Mendel dan miskonsepsi yang paling rendah pada indikator pola pewarisan penyakit menurun yang terpaut kromosom seks.

Saran

Saran dari peneliti adalah:

1. Bagi guru, instrumen tes diagnostik two tier pilihan ganda pada materi Hereditas ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan guru untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa.
2. Bagi siswa, untuk mengatasi kesalahpahaman dalam menyelesaikan permasalahan sebaiknya siswa banyak berlatih menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang ada dan jika mengalami kesulitan segera menemui guru yang bisa membantu menyelesaikan permasalahan yang ada.
3. Bagi peneliti selanjutnya, instrumen tes diagnostik *two tier* yang dikembangkan dapat mendeteksi miskonsepsi pada materi Hereditas pada tingkat yang lebih tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amelia, G. (2021). Analisis Miskonsepsi Mahasiswa Pada Konsep Genetika Menggunakan Instrumen Four Tier Diagnostic Test. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(4), 642–654. Retrieved from <https://doi.org/10.24815/jpsi.v9i4.21153>
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asri, M. T. (2020). Profil Miskonsepsi pada Sub Materi Struktur dan Fungsi Sel Menggunakan Four Tier Test. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(3), 390–396. Retrieved from <https://doi.org/10.26740/bioedu.v9n3.p390-396>
- Campbell, R. (2015). *Biologi*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Chairunnisa, Muhibbuddin, & Khairil. (2016). Rekonstruksi Miskonsepsi Siswa Pada Konsep Materi Genetik Melalui Penerapan Model Learning Cycle 7e The Reconstruction Of Students Misconception On Genetic Material Concept Through Implementation Model Learning. *Jurnal EduBio Tropika*, 4(April), 15–18.
- Duda, H. J. (2020). Misconception of the biology education students on the concepts of fermentation. *Journal of Physics: Conference Series*. Retrieved from <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042006>
- Ermawati, F. U., Anggrayni, S., & Isfara, L. (2019). Misconception profile of students in senior high school iv Sidoarjo East Java in work and energy concepts and the causes evaluated using Four-Tier Diagnostic Test. *Journal of Physics: Conference Series*, 1387(1), 1–7. Retrieved from <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1387/1/012062>
- Gronlund, N. E. (1981). *Measurement and Evaluation In Teaching Fourth Edition*. New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
- Haambokoma, C. (2007). Nature and Causes of Learning Difficulties in Genetics at High School Level in Zambia. *Journal of International Development and Cooperation*, 13(1), 1–9. Retrieved from <https://doi.org/10.15027/28479>
- Hala, Y. (2019). Identification of senior high school students' misconceptions in Makassar city on cell concepts by using the certainty of response index (CRI) method. *Journal of Physics: Conference Series*. Retrieved from <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012194>
- Hamadneh, Q. M. (2016). The Level of Diagnostic Tests' Preparation Skills among the Teachers of the First Three Elementary Grades' Teachers at the Directorate of Education of Bani Kinana District. *Journal of Education and Practice*, 7(9), 155–164. Retrieved from <http://search.proquest.com/docview/1826529295?accountid=14732>
- Hayatin Nufus. (2021). Determinant Factors Of Genetic Misconception At 12 Th Grade Senior High School Student In Sampang. *Bio Edu*, 10(3), 579–587.
- Hidayat, T., & Kamaruddin, K. (2020). Miskonsepsi Materi Genetika Tentang Ekspresi Gen. *Bio Edusains : Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 3(1), 59–65. Retrieved from <https://doi.org/https://doi.org/10.31539/bioedusains.v3i1.1262>
- Ibrahim, M. (2019). *Model Pembelajaran P2OC2R untuk Mengubah Konsepsi IPA Siswa*. Sidoarjo: Zifatama Jawara.
- Khairaty, N. I., Taiyeb, A. M., & Hartati, H. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Pada Materi Sistem Peredaran Darah Dengan Menggunakan Three-Tier Test Di Kelas Xi Ipa 1 Sma Negeri 1 Bontonompo. *Jurnal Nalar Pendidikan*, 6(1), 7. Retrieved from <https://doi.org/10.26858/jnp.v6i1.6037>
- Madukubah, F. (2018). Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Konsep Substansi Genetik dengan Menggunakan Three Tier Test di Kelas XII Sekolah Menengah Atas. *Proceeding Biology Education Conference*, 15(1), 236–242.
- Maulidi, A. (2014). Studi Kasus Miskonsepsi Materi Genetika Klasik pada Siswa MAN 1 dan Mahasiswa Pendidikan Biologi Universitas Tanjungpura. *SYMBION: Symposium on Biology Education*, 251–259.
- Megawati. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA dengan Strategi

- Predict-Discuss-Explain-. *Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Surabaya*, 7(1), 1422–1430.
- Meilinda. (2012). Teori Hereditas Mendel : Evolusi atau Revolusi (Kajian Filsafat Sains). *Jurnal Pembelajaran Biologi*, 41(1), 62–70.
- Mufida, N. (2013). Pengembangan Two-Tier Multiple Choice Question Disertai Teknik Cri (Certainty of Response Index) Sebagai Instrumen. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Saintek 2016*, (Isu-Isu Kontemporer Sains, Lingkungan, dan Inovasi Pembelajarannya), 796–802.
- Muntiani. (2015). *Analisis Miskonsepsi Biologi Materi Struktur dan Fungsi Jaringan pada Hewan Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI) pada Siswa Kelas XI IPA*. UIN Sunan Kalijaga.
- Nugraheni, Y., Widodo, A., & Sugiyo, W. (2013). Kualitas Soal Buatan Guru dan Dinas Pendidikan Bidang Studi Kimia. *Chemistry in Education*, 2(1).
- Nurhayati, Syarif Lukman Hakim Alsagaf, W. (2019). Pengembangan Tes Diagnostik Three-Tier Multiple Choice Untuk Mengukur Konsep Fisika Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan*, 04(02), 47–54.
- Nofiana, M., Julianto, T., & Adita, A. (2013). Pengembangan Two-Tier Multiple Choice Question Disertai Teknik Cri (Certainty of Response Index) Sebagai Instrumen. *Seminar Nasional Pendidikan Dan Saintek 2016*, (Isu-Isu Kontemporer Sains, Lingkungan, dan Inovasi Pembelajarannya), 796–802.
- Pradina, L. E., & Yuliani, Y. (2020). Profil Miskonsepsi Siswa pada Materi Pertumbuhan dan Perkembangan Tumbuhan Menggunakan Three-Tier Multiple Choice Test. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, 9(2), 310–318. Retrieved from <https://doi.org/10.26740/bioedu.v9n2.p310-318>
- 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. Retrieved from <https://doi.org/10.26740/bioedu.v9n3.p414-421>
- Puspitasari, Y., Reza, S. P. K., Bachtar, Y., & Prayitno, B. A. (2019). Identifikasi Miskonsepsi Materi Jaringan Tumbuhan Pada Mahasiswa Pendidikan Biologi Di Salah Satu Universitas Di Surakarta. *BIO EDUKASI (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 10(2), 171. Retrieved from <https://doi.org/10.24127/bioedukasi.v10i2.2494>
- Riduwan dan Akdon. (2013). *Rumus dan Data dalam Analisis Statistika*. Bandung: Alfabeta.
- Suparno, P. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Grasindo.
- Suranti, Tri, S., & Henuhili, V. (2017). Miskonsepsi Materi Genetika dalam Buku Biologi SMA Kelas XII yang ditulis Berdasarkan Kurikulum 2013 di Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Prodi Pendidikan Biologi*, 6(2), 47–64. Retrieved from <https://www.e-jurnal.com/2017/04/miskonsepsi-materi-genetika-dalam-buku.html>
- Widoyoko, E. P. (2015). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.