

Analisis Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Asam Basa Menggunakan Instrumen *Three-Tier Diagnostic Test*

Ekawisudawati Ekawisudawati

Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Makassar
Email: ekawisudawati@gmail.com

Mohammad Wijaya

Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Makassar
Email: wijasumi@yahoo.com

Muhammad Danial

Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Makassar
Email: muh_niels@yahoo.com

(Diterima: 18-Juli-2021; direvisi: 19-Agustus-2021; dipublikasikan: 23-September-2021)

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi peserta didik menggunakan *three-tier diagnostic test* pada materi asam basa. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Mamuju pada peserta didik kelas XI MIPA. Teknik pengumpulan data menggunakan tes diagnostik berbentuk pilihan ganda bertingkat. Pada tingkat pertama berisi jawaban peserta didik, tingkat kedua alasan dari jawaban, dan terakhir tingkat keyakinan. Analisis data dilakukan dengan mencari persentase miskonsepsi dari masing-masing konsep pada materi asam basa yaitu konsep teori asam basa, indikator pH larutan asam basa, kekuatan asam dan basa, serta perhitungan pH larutan asam dan basa. Hasil penelitian menunjukkan kategori miskonsepsi peserta didik pada materi asam basa menggunakan instrumen *three-tier diagnostic test* adalah kategori M₁. Kategori ini peserta didik menjawab salah pada tingkatan pertama dan tingkatan kedua namun yakin bahwa jawabannya dikedua tingkatan tersebut benar. Persentase yang diperoleh dengan kategori M₁ 33,87% dengan kategori sedang. Miskonsepsi peserta didik terjadi pada konsep teori asam basa menurut Bronsted Lowry dengan persentase 70,33% pada butir soal 4 dan 73,08% pada butir soal 18. Konsep indikator pH larutan asam basa dengan persentase 73,08% pada butir soal nomor 9 sedangkan untuk konsep kekuatan asam dan basa dengan persentase 76,36% pada butir soal 9. Untuk konsep perhitungan pH larutan asam basa diperoleh 3 butir soal yang masuk dalam kategori miskonsepsi tinggi yaitu butir soal 14 dengan persentase 83,52%; butir soal 16 dengan persentase 82,42% dengan persentase 82,42%; butir soal 20 dengan persentase 78,02%. Penyebab miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik disebabkan karena *reasoning* yang tidak lengkap, kemampuan peserta didik, minat belajar peserta didik dan metode mengajar guru.

Kata Kunci: *three-tier diagnostic test, miskonsepsi, asam basa*

Abstract: The study aims to analyze students' misconceptions using a three-tier diagnostic test on acid-base material. The type of research used in this study is descriptive research. This research was conducted at SMAN 1 Mamuju to grade XI MIPA students. Data collection techniques employed diagnostic test in the form of multiple-choice stratified. The first level contained the students' answers, the second level was the reason for the answers, and the last level was the level of confidence. Data analysis was conducted by looking for the percentage of misconceptions from each concept in Acid-Base materials, namely the concept of acid-base

theory, pH indicators of acid-base solutions, strength of acids and bases, and calculation of pH of acid and base solutions. The results show that the category of students' misconceptions on acid-base materials using the three-tier diagnostic test instrument is the M1 category. In this category, students answered incorrectly at the first and second levels but were sure that the answers at both levels were correct. The percentage obtained in the M1 category is 33.87% with moderate category. Students' misconceptions occur in the concept of acid-base theory according to Bronsted Lowry with a percentage of 70.33% in item 4 and 73.08% in item 18. The concept of pH indicator of acid-base solutions with a percentage of 73.08% in item number 9 while for the concept of the strength of acids and bases with a percentage of 76.36% in item 9. For the concept of calculating the pH of an acid-base solutions, 3 items are obtained that fall into the category of high misconceptions, namely item 14 with a percentage of 83.52%; item 16 with a percentage of 82.42%; and 20 items with a percentage of 78.02%. The causes of misconceptions in students are due to the incomplete reasoning, students' abilities, students' interest in learning, and teacher's teaching methods.

Keywords: *three-tier diagnostic test, misconception, acid base*

PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut peningkatan kualitas pendidikan agar dapat memberikan kemudahan kepada peserta didik dalam mengikuti kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Oleh karena itu, usaha untuk meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia perlu ditingkatkan yaitu dengan melaksanakan perbaikan, perubahan, dan pembaharuan dalam segala aspek yang mempengaruhi keberhasilan pendidikan. Indonesia merupakan Negara yang kualitas pendidikannya sangat rendah terutama dalam bidang sains. Menurut survey kualitas pendidikan yang di keluarkan oleh *Programme for International Student Assesment (PISA)*, Indonesia menempati peringkat ke-72 dari 77 negara.

Kualitas pendidikan yang kurang baik ini akan berdampak pada rendahnya pemahaman peserta didik terhadap konsep. Kurikulum 2013 peserta didik dituntut untuk memahami dan menghayati bagaimana suatu konsep diperoleh, mampu menghubungkan satu konsep yang satu dengan yang lainnya dan menggunakan konsep yang lain untuk mendukung konsep tertentu apalagi hal ini menyangkut pembelajaran sains khususnya kimia yang memiliki konsep yang sangat banyak.

Ilmu kimia merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam yang mempelajari sifat materi, struktur materi, perubahan materi, hukum, dan prinsip yang mendeskripsikan perubahan materi, serta konsep dan teorinya (Effendy, 2007). Ilmu kimia mengandung konsep yang berurutan dan berjenjang. Apabila peserta didik tidak memahami konsep dasarnya, maka peserta didik akan mengalami kesulitan dalam memahami konsep yang lebih kompleks. Pelajaran kimia juga banyak memiliki konsep yang bersifat abstrak. Konsep yang kompleks dan abstrak dalam ilmu kimia menjadikan peserta didik beranggapan bahwa pelajaran kimia adalah pelajaran yang sulit.

Peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep kimia terkadang memiliki pemikiran sendiri atau membuat penafsiran sendiri terhadap konsep materi yang mereka pelajari sebagai upaya mereka untuk mengatasi kesulitan belajarnya. Akan tetapi, hasil tafsiran konsep yang dimiliki oleh peserta didik terkadang tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang dikemukakan oleh guru dan para ahli. Hal ini menyebabkan sering terjadi kesalahan dalam memahami suatu konsep.

Miskonsepsi merupakan suatu abstraksi yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau yang dikemukakan

oleh para ahli (Suparno, 2013), sangat kuat dan dipegang terus menerus oleh peserta didik, resisten dan sulit diubah (Nicoll, 2001). Miskonsepsi yang terjadi tidak hanya berdampak pada konsep yang sedang dipelajari, tetapi juga dapat mempengaruhi konsep-konsep yang akan dipelajari setelahnya (Fadiawati & Liliyasi, 2009). Miskonsepsi dapat diidentifikasi dengan menggunakan instrumen tes diagnostik seperti wawancara, peta konsep, tes esai, praktikum dengan tanya jawab, diskusi di kelas, tes pilihan ganda bertingkat *two tier test* dan tes pilihan ganda bertingkat *three tier diagnostic test* (Suparno, 2013).

Menurut Kutluay (2005), bahwa tes diagnostik dengan wawancara dapat menggali pemikiran peserta didik secara mendalam, namun membutuhkan waktu yang lama untuk mewawancarai banyak peserta didik. Berkebalikan dengan tes diagnostik yang menggunakan *multiple choice*, dimana tes ini dapat mengidentifikasi banyak peserta didik dalam waktu singkat, tetapi konsep yang dimiliki peserta didik tidak dapat terungkap secara mendetail dan jawaban peserta didik bisa saja hanyalah sekedar tebakan (Gurel & Eryilmaz, 2015).

Tes diagnostik bentuk lain seperti tes esai, peserta didik mendapatkan waktu yang lebih banyak untuk berpikir dan menuliskan pemahamannya secara detail, tetapi peneliti sulit untuk menginterpretasi dan menganalisis hasil tes esai karena memakan banyak waktu dalam proses analisisnya. Diskusi kelas hanya dapat mengidentifikasi pemahaman sebagian peserta didik saja karena tidak semua peserta didik berani mengemukakan pendapatnya secara langsung. *Two-tier test* memiliki hasil yang terlalu tinggi (*overestimate*) untuk miskonsepsi karena semua jawaban yang salah dianggap miskonsepsi (Kutluay, 2005). Untuk mengatasi kelemahan pada *two-tier test*, maka di kembangkan tes diagnostik *three-tier test*.

Instrumen *three-tier test* dapat mengungkapkan kesalahpahaman atau miskonsepsi pada peserta didik lebih baik

dibandingkan dengan tes-tes diagnostik sebelumnya. Dalam perkembangannya *three-tier test* menjelaskan bahwa instrumen tes diagnostik *three-tier test* merupakan penggabungan dari *two-tier test* yang dikombinasikan dengan *Certainty Response Index (CRI)* (Pesman, 2005). Tes ini sangat mudah untuk digunakan oleh guru SMA karena tes ini sangat cocok dan akurat dalam mengukur miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik, tes ini juga dapat memantau kemajuan dari keberhasilan pembelajaran peserta didik karena nilai yang dihasilkan dalam tes ini valid dan *reliable* sehingga tes ini dapat mengukur persentase dari tingkat pemahaman peserta didik.

Three-tier test ini juga dapat membedakan peserta didik yang masuk dalam kategori paham konsep, kategori tidak paham konsep, dan kategori miskonsepsi. Kategori paham konsep peserta didik mampu menjawab benar pada tiap tingkatan soal. Sebaliknya, kategori tidak paham konsep peserta didik menjawab salah pada setiap tingkatan. Analisis miskonsepsi menggunakan instrumen *three tier diagnostic test* membagi miskonsepsi menjadi 3 kategori yaitu kategori miskonsepsi (M_1), kategori *false positive* (M_2), dan kategori *false negative* (M_3).

Kondisi kategori miskonsepsi (M_1) terjadi apabila peserta didik menjawab salah dalam menjawab soal di tingkatan pertama dan tingkatan kedua, namun menjawab yakin pada tingkatan ke tiga. Kondisi kategori *false positive* (M_2) adalah peserta didik menjawab benar pada tingkatan pertama, salah pada tingkatan ke dua, dan yakin pada tingkatan ketiga. Kondisi tersebut dapat diartikan bahwa peserta didik kurang paham (*deficiency understanding*) dengan suatu konsep, kurangnya paham peserta didik yang mengindikasikan terjadinya miskonsepsi pada kondisi ini sangat sulit untuk dihilangkan bahkan tidak dapat dihilangkan sama sekali sedangkan pada kondisi *false negative* (M_3) adalah peserta didik menjawab salah pada tingkatan pertama, benar pada tingkatan ke dua, dan yakin pada tingkatan ke tiga. Kondisi

tersebut dapat diartikan bahwa dalam peserta didik memiliki sedikit informasi (*less information*). Miskonsepsi pada kondisi ini dianggap tidak bermasalah karena hal itu disebabkan kecerobohan peserta didik dalam memberikan jawaban (Istiyani, dkk 2018).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia kelas XI MIPA di SMAN 1 Mamuju mengenai keadaan peserta didik, hasil belajar kimia peserta didik dan proses pembelajaran yang berlangsung selama masa pandemi menemui berbagai kesulitan. Beberapa materi dalam pembelajaran kimia dimana peserta didik menemui kesulitan adalah Asam Basa, Larutan Penyangga, dan Hidrolisis Garam. Hal ini terjadi akibat peserta didik yang belum memahami secara menyeluruh konsep asam basa sehingga materi Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam sulit dipahami oleh peserta didik.

Kesulitan peserta didik dalam memahami materi Asam Basa dapat dilihat dari rendahnya hasil belajar peserta didik pada materi pokok Asam Basa yaitu hanya 50% mencapai nilai kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang telah ditetapkan, yakni 76 di tahun ajaran 2019-2020. Hal tersebut dapat terjadi karena pada materi Asam Basa, kebanyakan peserta didik masih seringkali mengalami miskonsepsi sehingga peneliti memilih untuk menganalisis miskonsepsi peserta didik menggunakan instrumen *three-tier diagnostic test* pada materi asam basa.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian deskriptif. Penelitian ini dapat mendeskripsikan letak miskonsepsi peserta didik pada materi asam basa. Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI MIPA SMAN 1 Mamuju pada tanggal 08 Februari 2021-19 Maret 2021 di Semester Genap Tahun Pelajaran 2021/2022. Subjek penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Mamuju yang berjumlah 182 orang.

Penelitian dilakukan dengan memberikan tes tertulis menggunakan instrumen *three-tier diagnostic test* kepada peserta didik untuk memperoleh informasi mengenai miskonsepsi peserta didik pada materi Asam Basa. Instrumen tes terdiri dari 30 butir soal. Setelah dilakukan tes dengan menggunakan instrumen *Three-Tier Multiple Choice Diagnostic*, kemudian dilakukan analisis pola jawaban peserta didik berdasarkan Tabel 1.

Persentase peserta didik dikelompokkan menjadi kategori paham konsep, tidak paham konsep dan miskonsepsi yang dihitung dengan rumus:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

P = persentase jumlah peserta didik yang miskonsepsi.

F = banyaknya peserta didik yang miskonsepsi.

N = jumlah seluruh peserta tes

Tabel 1. Kategori Pengelompokan Miskonsepsi

Tier 1	Tier 2	Tier 3	Kategori	Kode/Symbol
Benar	Benar	Yakin	Paham konsep (<i>Scientific knowledge</i>)	SK
Benar	Benar	Tidak yakin	Tidak paham konsep (<i>Lack of knowledge</i>)	LK
Benar	Salah	Yakin	False positive atau miskonsepsi	M ₂
Benar	Salah	Tidak yakin	Tidak paham konsep (<i>Lack of knowledge</i>)	LK
Salah	Benar	Yakin	False negative	M ₃
Salah	Benar	Tidak yakin	Tidak paham konsep (<i>Lack of knowledge</i>)	LK
Salah	Salah	Yakin	Miskonsepsi	M ₁
Salah	Salah	Tidak yakin	Tidak paham konsep (<i>Lack of knowledge</i>)	LK

(Sumber: Arslan, dkk., 2012)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis menggunakan instrumen *three tier diagnostic test* diperoleh

bahwa peserta didik yang termasuk kategori *scientific knowledge* (SK)/paham konsep sebanyak 29,14%, kategori *misconception*

atau miskonsepsi sebanyak 60,30% dan untuk kategori *lack of knowledge* (LK) atau tidak paham konsep sebesar 10,56%. Banyaknya peserta didik yang mengalami miskonsepsi dibandingkan peserta didik yang paham konsep menunjukkan bahwa materi Asam Basa adalah materi yang sulit karena pada materi ini mengandung materi yang kompleks saling berhubungan, perhitungan serta diperlukan pemahaman konsep yang bertahap dan mendalam untuk memahaminya. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Utami, dkk (2020) yang menyatakan bahwa 61,06% peserta didik menganggap bahwa materi Asam Basa adalah materi yang sulit.

Miskonsepsi peserta didik pada materi Asam Basa menggunakan instrumen *three-tier diagnostic test* terbagi menjadi tiga, yaitu M_1 , M_2 dan M_3 . Berdasarkan hasil penelitian persentase miskonsepsi terbesar pada materi asam basa adalah miskonsepsi M_1 . Peserta didik dengan miskonsepsi M_1 memiliki persentase sebesar 33,87%, kemudian miskonsepsi M_2 memiliki persentase sebesar 17,25%, dan miskonsepsi M_3 memiliki persentase 9,17%. Miskonsepsi M_1 adalah kondisi peserta didik menjawab salah dalam menjawab soal di tingkatan pertama dan tingkatan kedua, namun menjawab yakin pada tingkatan ke tiga. Hal tersebut mengindikasikan bahwa peserta didik meyakini bahwa konsep yang mereka pahami adalah benar.

Butir soal yang memiliki persentase terbesar berdasarkan kategori miskonsepsi M_1 adalah soal nomor 14 sebesar 68,68% yang dapat di lihat pada Tabel 2. Indikator soal nomor 14 adalah menentukan dan mengukur pH larutan asam dan larutan basa. Hasil analisis tersebut sama dengan penelitian yang dilakukan oleh Buchori, Suryadharma, dan Fajaroh (2013) mengungkapkan bahwa tidak dapatnya siswa dalam menentukan suatu larutan Asam Basa dan tidak dapatnya siswa dalam menentukan jumlah ion H^+ (pada asam kuat) atau ion OH^- (pada basa kuat) yang dapat dilepaskan satu senyawa asam atau basa kuat mengakibatkan siswa salah dalam

menghitung pH suatu larutan asam-basa kuat. Penyebab lainnya yaitu tidak dapatnya siswa dalam menentukan sifat dan kekuatan Larutan Asam Basa menjadi penyebab siswa menjawab salah dalam perhitungan pH larutan asam basa kuat atau lemah. Lathifa, Ibnu, dan Budiasih (2015) dalam penelitiannya menyatakan kesalahan konsep dapat terjadi akibat minimnya pemahaman siswa mengenai konsep perhitungan pH. Siswa melakukan generalisasi aturan/teori/rumus untuk menyelesaikan beberapa permasalahan tanpa memahamii secara mendalam keterbatasan aturan/teori/ rumus tersebut. Keadaan ini dapat terjadi karena guru hanya menekankan penentuan pH dari reaksi ionisasi asam/basa saja dan tidak melibatkan reaksi ionisasi dan kesetimbangan air.

Kondisi kategori M_2 (*false positive*) adalah peserta didik menjawab benar pada tingkatan pertama, salah pada tingkatan ke dua dan yakin pada tingkatan ketiga. Kondisi tersebut dapat diartikan bahwa peserta didik kurang paham (*deficiency understanding*) dengan suatu konsep, kurangnya pemahaman peserta didik yang mengindikasikan terjadinya miskonsepsi pada kondisi ini sangat sulit untuk dihilangkan bahkan tidak dapat dihilangkan sama sekali. Berdasarkan hasil analisis butir soal yang memiliki persentase terbesar berdasarkan kategori miskonsepsi M_2 adalah butir soal nomor 9 sebesar 48,90% dapat dilihat pada Tabel 2 sedangkan kondisi kategori M_3 (*false negative*) adalah peserta didik menjawab salah pada tingkatan pertama, benar pada tingkatan ke dua dan yakin pada tingkatan ketiga. Kondisi tersebut dapat diartikan bahwa peserta didik memiliki sedikit informasi (*less information*), miskonsepsi pada kondisi ini dianggap tidak bermasalah karena hal itu disebabkan kecerobohan peserta didik dalam memberikan jawaban (Istiyani, dkk 2018). Berdasarkan hasil analisis butir soal yang memiliki persentase terbesar berdasarkan kategori miskonsepsi M_3 adalah butir soal nomor 16 sebesar 15,93% dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Interpretasi Hasil *Three-Tier Diagnostic Test*

Indikator	No soal	SK	M			Total M	LK
			M ₁	M ₂	M ₃		
Menjelaskan teori asam basa menurut Lewis	1	50,00 %	30,77 %	4,40%	6,59%	41,76%	8,24%
Menjelaskan teori asam dan basa menurut Arrhenius	2	30,22 %	33,52 %	20,88 %	8,24%	35,16%	7,14%
	3	26,37 %	33,52 %	20,33 %	13,19 %	67,03%	6,59%
Menjelaskan teori asam dan basa menurut Brosted-Lowry	4	18,68 %	35,16 %	29,67 %	5,49%	70,33%	10,99%
	5	40,66 %	30,22 %	15,38 %	9,89%	55,49%	3,85%
	6	43,41 %	15,93 %	18,13 %	6,04%	40,11%	16,48%
Menjelaskan teori asam basa menurut Lewis	7	57,14 %	26,37 %	4,95%	6,04%	37,36%	5,49%
	8	24,73 %	26,92 %	4,40%	33,52 %	64,84%	10,44%
Membedakan asam basa dengan menggunakan berbagai indikator	9	14,29 %	18,13 %	48,90 %	6,04%	73,08%	12,64%
Menentukan sifat asam basa larutan dengan indikator alami	10	58,79 %	20,33 %	6,59%	4,95%	31,87%	9,34%
Menjelaskan teori asam dan basa menurut Arrhenius	11	52,75 %	28,57 %	6,59%	8,79%	43,96%	3,30%
Menentukan kekuatan larutan asam basa berdasarkan nilai derajat ionisasi serta konsep Ka dan Kb	12	32,97 %	39,56 %	9,89%	2,20%	51,65%	15,38%
Menentukan [H ⁺] dan [OH ⁻] larutan asam kuat, basa kuat, asam lemah, dan basa lemah	13	14,84 %	54,40 %	2,75%	14,29 %	71,43%	13,74%
Menentukan dan mengukur pH larutan asam dan larutan basa	14	7,14%	68,68 %	4,40%	10,44 %	83,52%	9,34%
	15	24,73 %	40,66 %	6,59%	14,84 %	62,09%	13,19%
	16	6,04%	32,97 %	33,52 %	15,93 %	82,42%	11,54%
Menentukan kekuatan larutan asam basa berdasarkan nilai derajat ionisasi serta konsep Ka dan Kb	17	21,43 %	29,12 %	32,42 %	7,14%	68,68%	9,89%
Menjelaskan teori asam dan	18	13,19	32,97	30,22	9,89%	73,08%	13,74%

basa menurut Brosted-Lowry		%	%	%			
Menentukan trayek perubahan pH asam basa menggunakan indikator universal	19	41,21 %	13,74 %	20,33 %	4,95%	39,01%	19,78%
Menentukan dan mengukur pH larutan asam dan larutan basa	20	10,99 %	73,63 %	3,30%	1,10%	78,02%	10,99%
	21	22,53 %	42,31 %	20,33 %	4,40%	67,03%	10,44%
Menentukan kekuatan larutan asam basa berdasarkan nilai derajat ionisasi serta konsep Ka dan Kb	22	15,38 %	29,67 %	43,41 %	3,30%	76,37%	8,24%
Menentukan kekuatan larutan asam basa berdasarkan nilai derajat ionisasi serta konsep Ka dan Kb	23	42,86 %	21,98 %	9,34%	13,74 %	45,05%	12,09%
Rerata		29,14 %	33,87 %	17,25 %	9,17%	59,10%	10,56%

Miskonsepsi tertinggi pada konsep teori asam basa adalah teori asam basa Bronsted Lowry dengan persentase 70,33% pada butir soal nomor 4. Dapat dilihat pada Gambar 1 bahwa peserta didik diberikan sebuah reaksi yang tidak lengkap dan diminta untuk menentukan senyawa asam yang tepat untuk melengkapi reaksi tersebut. Miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik terjadi ke semua opsi pilihan alasan yang ada pada tingkatan kedua soal:

- Pilihan alasan 1 peserta didik menganggap H_2CO_3 menerima proton (H^+) dari H_2O . Hal ini memang bisa menjadi pengecoh bagi peserta didik, namun alasan tersebut kurang tepat karena H_2CO_3 yang terbentuk merupakan asam konjugasi dan H_2O mendonorkan proton (H^+) ke HCO_3^- yang bertindak sebagai basa sehingga terbentuk H_2CO_3 .
- Pilihan alasan 2 peserta didik menganggap bahwa OH^- memberikan proton (H^+) dari HCO_3^- . Alasan ini juga masih kurang tepat karena jika peserta didik lebih teliti dalam mengerjakan soal seharusnya opsi pilihan alasan ke dua ini tidak masuk dalam daftar sebagai pilihan

jawaban yang tepat karena sebenarnya didalam soal dikatakan bahwa OH^- bertindak sebagai basa konjugasi sehingga tidak mungkin basa konjugasi mendonorkan proton. Sebab yang bertindak sebagai donor proton adalah asam yakni berdasarkan reaksi yang bertindak sebagai donor proton adalah H_2O .

- Pilihan alasan 3 peserta didik menganggap bahwa H_2CO_3 memberikan proton (H^+) kepada HCO_3^- . Alasan tersebut dianggap kurang tepat karena berdasarkan reaksi H_2CO_3 bertindak sebagai asam konjugasi sedangkan teori yang benar menurut Bronsted Lowry adalah asam akan bertindak sebagai donor proton, dalam kasus ini yang bertindak sebagai asam adalah H_2O . Asam Basa menurut Bronsted-Lowry bersifat *reversible* atau bolak balik maka bisa saja H_2CO_3 memberikan proton (H^+) kepada OH^- bukan kepada HCO_3^- .
- Pilihan alasan 5 peserta didik menganggap bahwa HCO_3^- menerima proton (H^+) dari H_2O menjadi CO_3^{2-} . Pilihan alasan tersebut juga salah karena

H₂O bersifat asam akan mendonorkan (H⁺) kepada HCO₃⁻ membentuk H₂CO₃ bukan CO₃²⁻.

4. Perhatikan reaksi asam basa menurut Bronsted-Lowry berikut!

$$\text{HCO}_3^- + \text{_____} \rightarrow \text{_____} + \text{OH}^-$$

Senyawa asam yang tepat untuk melengkapi reaksi asam basa tersebut berturut-turut jika HCO₃⁻ bertindak sebagai basa dan OH⁻ bertindak sebagai basa konjugasi adalah ...

A. OH⁻ dan H₂O
B. OH⁻ dan CO₃²⁻
C. OH⁻ dan H₂CO₃
D. H₂O dan CO₃²⁻
E. H₂O dan H₂CO₃

Pilihan alasan:

1. H₂CO₃ menerima proton (H⁺) dari H₂O
2. OH⁻ memberikan proton (H⁺) dari HCO₃⁻
3. H₂CO₃ memberikan proton (H⁺) kepada HCO₃⁻
4. H₂O memberikan proton (H⁺) kepada HCO₃⁻
5. HCO₃⁻ menerima proton (H⁺) dari H₂O menjadi CO₃²⁻

Tingkat keyakinan:

A. Yakin
B. Tidak Yakin

Gambar 1. Butir Soal Nomor 4

Berdasarkan uraian di atas, miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik pada soal nomor 4 disebabkan karena peserta didik belum memahami konsep dari teori asam basa menurut Bronsted-Lowry, sehingga siswa tidak dapat memilih alasan yang tepat mengenai senyawa yang bertindak sebagai pasangan asam basa konjugasi, yang mendonorkan H⁺ dan yang menerima H⁺ serta senyawa yang terbentuk. Konsep berikutnya adalah konsep indikator pH larutan asam basa. Berdasarkan Tabel 2 persentase miskonsepsi pada kategori tinggi terdapat pada soal nomor 9 dengan persentase 73,08%. Selain itu, konsep kekuatan asam basa juga mengalami miskonsepsi dengan kategori tinggi pada peserta didik yakni dengan persentase 76,37% pada soal nomor 22 dan soal nomor 13 dengan persentase 71,43%. Sub-konsep terakhir dalam materi asam basa yang dianalisis miskonsepsinya adalah perhitungan pH larutan asam dan basa. Berdasarkan Tabel 2 persentase miskonsepsi tertinggi terdapat pada butir soal 14 dengan persentase 83,52%, kemudian butir soal 16 dengan persentase 82,42% dan butir soal 20 dengan persentase 78,02%.

Penyebab miskonsepsi pada materi asam basa berdasarkan hasil penelitian disebabkan karena *reasoning* yang tidak lengkap, kemampuan peserta didik minat belajar peserta didik dan metode mengajar guru.

Indikator *reasoning* yang tidak lengkap artinya informasi yang dimiliki peserta didik terhadap suatu materi tidak lengkap sehingga salah dalam menarik kesimpulan dan menyebabkan miskonsepsi. Indikator ini terdapat pada pernyataan nomor 3 dan 10. Pernyataan nomor 3 yakni 'anda bertanya kepada guru mengenai konsep asam basa yang tidak diketahui' dan diperoleh persentase sebesar 78,57%. Hal ini berarti bahwa peserta didik berusaha untuk mengumpulkan informasi mengenai hal-hal yang belum mereka pahami. Sejalan dengan pernyataan tersebut, pada pernyataan nomor 10 sebanyak 35,71% peserta didik tidak menghiraukan konsep yang tidak dipahami samapai menemui konsep baru.

Namun, hal tersebut berbanding terbalik dengan dengan pengamatan langsung yang dilakukan oleh peneliti selama proses pembelajaran. Berdasarkan hasil pengamatan setelah peneliti ikut dalam

proses pembelajaran selama 5 pekan di seluruh kelas XI MIPA, kurangnya interaksi dan tanya jawab yang terjadi antara guru dan peserta didik. Fokus pembelajaran berpusat pada guru dan siswa tidak terlalu aktif dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil pengamatan langsung, hanya 35% dari setiap kelas yang aktif dalam proses pembelajaran. Berbeda dengan hasil angket bahwa 78,57% peserta didik bertanya kepada guru sedangkan saat proses pembelajaran peserta didik kurang aktif sehingga dapat disimpulkan bahwa indikator *reasoning* yang tidak lengkap menjadi salah satu penyebab miskonsepsi dalam penelitian ini.

Selanjutnya adalah indikator kemampuan peserta didik yaitu peserta didik yang kurang berbakat akan sulit memahami suatu konsep yang disampaikan dengan benar sehingga miskonsepsi dapat terjadi selama proses pembelajaran. Setiap peserta didik tentunya memiliki kemampuan yang berbeda-beda dalam memahami konsep dan mengembangkan konsep yang telah dimiliki. Menurut Iriyanti dkk. (2012), pada setiap konsep tidak berdiri sendiri melainkan setiap konsep berhubungan dengan konsep-konsep lain, maka setiap konsep dapat dihubungkan dengan banyak konsep lain. Seringkali peserta didik hanya menghafalkan definisi konsep tanpa memperhatikan hubungan satu konsep dengan konsep-konsep lainnya. Kesalahan peserta didik dalam pemahaman hubungan antar konsep seringkali menimbulkan miskonsepsi.

Indikator selanjutnya adalah metode mengajar dan guru. Kedua indikator tersebut saling berkaitan satu sama lain. Indikator metode mengajar terdapat pada pernyataan nomor 6 dan 11, sedangkan indikator guru terdapat pada pernyataan nomor 16 dan 13. Pernyataan nomor 6 diperoleh persentase sebanyak 67,58% peserta didik menganggap bahwa metode yang digunakan pada masa pandemi secara daring tidak mudah untuk dipahami. Dan hal ini sejalan dengan pernyataan nomor 11 bahwa sebanyak 81,32% peserta didik mengalami kesulitan mengikuti pembelajaran materi asam basa

secara daring sedangkan untuk indikator guru pada pernyataan nomor 16 sebanyak 56,59 peserta didik menganggap bahwa media dan metode pembelajaran yang digunakan oleh guru pada masa pandemi mudah untuk dipahami sedangkan pada pernyataan nomor 13 sebanyak 37,36 peserta didik menganggap bahwa peserta didik masih bingung dengan metode dan penggunaan bahasa guru saat proses pembelajaran. Seorang guru harus memiliki pengetahuan yang mendalam tentang materi-materi yang akan disampaikan serta mampu mengolah materi dan tepat dalam menggunakan metode pembelajaran agar selama proses pembelajaran agar peserta didik paham dengan konsep yang diberikan dan terhindar dari miskonsepsi.

Apabila dikaitkan dengan hasil pengamatan langsung, proses pembelajaran yang diberikan oleh guru yang masih menggunakan metode ceramah, walaupun sudah banyak ditemukan metode-metode pembelajaran yang inovatif, masih banyak dari tenaga-tenaga pendidik kita yang masih menggunakan metode ceramah. Dikatakan metode ceramah karena hanya guru yang aktif selama proses pembelajaran dan peserta didik kurang aktif selama proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Andi Ramlan Al Qadri, dkk (2019) menyatakan bahwa salah satu penyebab miskonsepsi adalah metode pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional sehingga membuat peserta didik kurang aktif dalam proses pembelajaran kimia di kelas. Terlebih setiap peserta didik memiliki daya kognitif yang berbeda, maka tidak semua peserta didik memiliki kecocokan pembelajaran yang sama dalam penerapan suatu model pembelajaran yang diajukan oleh guru dan akhirnya tentu saja berpengaruh terhadap pemahaman konsep peserta didik sehingga dapat disimpulkan bahwa indikator metode mengajar dan guru menjadi penyebab miskonsepsi dalam pada materi asam basa dalam penelitian ini.

Indikator terakhir adalah minat belajar peserta didik. Indikator ini dapat

menyebabkan miskonsepsi karena peserta didik yang mempunyai minat belajar dalam bidang pelajaran tertentu akan cenderung sedikit menimbulkan miskonsepsi daripada bidang lain yang tidak diminati (Suparno, 2013). Minat seseorang terhadap suatu pelajaran dapat dilihat dari kecenderungan untuk memberikan perhatian yang lebih besar terhadap pelajaran tersebut. Bila seseorang mempunyai minat yang besar terhadap pelajaran seperti kimia maka nilai belajarnya cenderung berubah ke arah yang lebih baik dan berarti bahwa tidak terjadi lagi miskonsepsi. Indikator minat belajar peserta didik berdasarkan hasil penelitian diperoleh 43,96% peserta didik yang menganggap pelajaran kimia khususnya asam basa merupakan pelajaran yang menyenangkan dan sebanyak 68,68% peserta didik malas untuk belajar kimia karena ketidakpahaman peserta didik dalam memahami konsep asam basa. Minat belajar peserta didik khususnya di pelajaran kimia pada materi Asam Basa masih sangat kurang, peneliti mengatakan hal tersebut karena selama proses pembelajaran setiap siswa hanya melakukan absensi melalui *whatsapp* namun tidak semua peserta didik ikut ke dalam *room google meet* saat guru memberikan materi. Selain itu, peserta didik tidak memiliki ketertarikan selama proses pembelajaran, hal itu juga terlihat saat proses pembelajaran tidak ada siswa yang mengaktifkan kamera, hanya guru saja yang mengaktifkan kamera dan aktif memberikan materi.

Berdasarkan penyebab miskonsepsi yang diungkap oleh Suparno (2013), miskonsepsi dapat diatasi dengan cara, guru diharapkan lebih memperhatikan dalam menyampaikan konsep yang diajarkan supaya peserta didik tidak mengembangkan konsepsi yang salah dan tidak mengemukakan konsep berdasarkan pendapatnya sendiri. Guru sebaiknya memilih dan merancang metode pembelajaran yang tepat agar kesalahan dalam memahami konsep tidak terjadi pada

peserta didik dan peserta didik menjadi tertarik untuk mengikuti pembelajaran.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

- a. Persentase tertinggi kategori miskonsepsi peserta didik pada materi asam basa menggunakan instrumen *three-tier diagnostic test* adalah kategori M₁. Kategori ini peserta didik menjawab salah pada tingkatan pertama dan tingkatan kedua namun yakin bahwa jawabannya di kedua tingkatan tersebut benar. Persentase yang diperoleh dengan kategori M₁ berdasarkan hasil penelitian adalah 33,87%.
- b. Miskonsepsi peserta didik pada materi Asam Basa terjadi pada konsep teori asam basa menurut Bronsted Lowry dengan persentase 70,33% pada butir soal 4 dan 73,08% pada butir soal 18. Konsep indikator pH larutan asam basa dengan persentase 73,08% pada butir soal nomor 9 sedangkan untuk konsep kekuatan asam dan basa dengan persentase 76,36% pada butir soal 9. Untuk konsep perhitungan pH larutan asam basa diperoleh 3 butir soal yang masuk dalam kategori miskonsepsi tinggi yaitu butir soal 14 dengan persentase 83,52%; butir soal 16 dengan persentase 82,42% dengan persentase 82,42%; butir soal 20 dengan persentase 78,02%.
- c. Penyebab miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik disebabkan karena *reasoning* yang tidak lengkap, kemampuan peserta didik, metode mengajar guru, dan minat belajar peserta didik.

Berdasarkan hasil temuan yang diperoleh dalam penelitian ini dikemukakan beberapa saran sebagai berikut:

- a. Hasil analisis miskonsepsi ini dapat digunakan sebagai referensi untuk memperbaiki konsepsi siswa pada

materi Asam Basa seperti guru dapat memberikan gambaran perbedaan yang jelas tentang teori asam basa menurut Bronsted-Lowry, Lewis, dan Arrhenius.

- b. Guru perlu memilih dan merancang metode pembelajaran yang tepat untuk menghindari miskonsepsi pada peserta didik dan diharapkan metode tersebut mampu meningkatkan minat belajar peserta didik pada kimia khususnya pada materi Asam Basa.
- c. Para peneliti dapat terus mengembangkan penelitian ini dengan lebih baik lagi seperti dapat mengembangkan ke dalam bentuk *four-tier*.

DAFTAR RUJUKAN

- Arslan, H. O., Cigdemoglu, C., & Moseley, C. (2012). A Three-Tier Diagnostic Test to Assess Pre-Service Teachers' Misconceptions about Global Warming, Greenhouse Effect, Ozone Layer Depletion, and Acid Rain. *International Journal of Science Education*, 34.
- Buchori, M. L., Suryadharma, I. B., & Fajaroh, G. (2013). Identifikasi Tingkat Jenis dan Faktor-Faktor Kesulitan Siswa MA Negeri Wlingi dalam Memahami Materi Indikator dan pH Larutan Asam Basa. *Jurnal Online*. Universitas Negeri Malang, 2(2), 1-11.
- Effendy. (2007). *Kimia Koordinasi Jilid I*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Fadiawati, N., & Liliyasi. (2009). Konsepsi Mahasiswa Pendidikan Kimia Tahun Pertama tentang Struktur Atom. *Seminar Nasional Penelitian* (pp. 110-113). Lampung: Sekolah Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia.
- Gurel, D. K., & Eryilmaz, A. (2015). 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.
- Istiyani, R., Muchyidin, A., & Rahardjo, H. (2018). Analisis Miskonsepsi Siswa pada Konsep Geometri menggunakan Three Tier Diagnostic Test. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 223-236.
- Kutluay, Y. (2005). *Diagnosis of Eleventh Grade Students' Misconceptions about Geometric Optic by A Three Tier Test*. Turkey: Middle East Technical University.
- Nicoll, G. (2001). A Report of Undergraduates' Bonding Misconception. *International Journal of Science Education*, 23(7), 707-730.
- Pesman, H., & Eryilmaz, A. (2010). Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions About Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*, 208-222.
- Prihatini, E. (2017). Pengaruh Metode Pembelajaran dan Minat Belajar terhadap Hasil Belajar IPA. *Jurnal Formatif*. 7(2), 171-179.
- Suparno. (2013). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Grasindo.