

**Analisis Miskonsepsi Pada Materi Kesetimbangan Dalam
Asam Basa dan Hidrolisis Garam**Muhamad Asep Hidayat Amin¹, Yuliana Dwi Asworo², Yuli Rahmawati³, Irwanto⁴¹²³⁴Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Jl. Pemuda No 10, Rawamangun 13220, Jakarta, IndonesiaCorresponding author: asephidayat1809@gmail.com, yulianaasworo@gmail.com**Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis miskonsepsi siswa pada materi kesetimbangan asam basa dan hidrolisis garam dengan jumlah soal sebanyak 11 soal Two Tier Multiple Choice. Penelitian ini merupakan jenis kuantitatif deskriptif dan subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas XI dan XII IPA di salah satu Madrasah Aliyah Negeri yang terletak di Jakarta Barat pada tahun pelajaran 2022/2023. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan tes diagnostik miskonsepsi Two Tier Multiple Choice berbasis web. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh hasil bahwa pada kelas XI terdapat 80% siswa tidak paham dan 15% siswa miskonsepsi pada materi asam basa sedangkan pada siswa kelas XII, 72% tidak paham dan 24% siswa miskonsepsi pada materi asam basa. Jawaban yang paling banyak miskonsepsi terdapat pada soal asam basa nomor 4 yaitu sebanyak 76%, siswa tidak dapat memilih gugus ion manakah yang dapat bersamaan dengan larutan yang berada pada suhu kamar pada kondisi konsentrasi ion H^+ dalam larutan yang terionisasi oleh air sebesar 1×10^{-13} mol/L serta alasan penjelasannya yang tepat. Siswa cenderung hanya memahami apa itu asam basa maupun hidrolisis garam tanpa menguatkan konsepnya yang lebih dalam.

Kata kunci*Miskonsepsi, Asam-Basa, Two Tier Multiple Choice.***Abstract**

This study aims to analyze students' misconceptions about acid-base equilibrium and salt. This research is descriptive-quantitative, and the subjects of this study were students of classes XI and XII MIPA at one of the State Madrasah Aliyah in west Jakarta in the 2022/2023 school year. Data was collected using the two-tier multiple-choice web-based misconception diagnostic test. Based on the results of the study, it was found that in class XI, there were 80% of students who did not understand and 15% of students had the wrong concept on acid-base material, while in class XII, 72% did not understand and 24% of students had the wrong concept on acid-base material. The answers with the most misconceptions were found in acid-base question number 4, where 76% of students cannot choose which, ionic group can be together with a solution that is at room temperature under conditions of H^+ ion concentration in a solution ionized by water of 1×10^{-13} mol/L and the reason for the proper explanation. Students tend to only understand what acid-base or hydrolysis salts are without strengthening their deeper concepts.

Keywords*Misconceptions, Acid-Base, Two Tier Multiple Choice.*

1. Pendahuluan

Studi tentang pemahaman siswa tentang berbagai topik dalam sains telah menjadi aspek penting penelitian dalam pendidikan sains. Studi semacam itu telah memberikan banyak pengetahuan tentang miskonsepsi dan kesulitan belajar yang dimiliki siswa pada suatu topik, sehingga dapat dimanfaatkan guru selama penyampaian pelajaran [1]. Penentuan miskonsepsi sangat penting dalam hal memilih metodologi dan alat pembelajaran yang benar serta mempersiapkan kurikulum yang efektif. Menurut psikolog pembelajaran, faktor terpenting dalam pembelajaran konseptual seseorang adalah apa yang sudah diketahui. Oleh karena itu, miskonsepsi dan penentuan miskonsepsi penting untuk pembelajaran agar terciptanya suasana belajar yang efektif dan bermakna.

Miskonsepsi dapat diartikan sebagai suatu fenomena, dimana siswa memiliki konsep yang berbeda dari pada konsep yang sebenarnya [2]. Munculnya miskonsepsi pada siswa dapat disebabkan oleh guru, buku aja siswa, konteks, dan metode pembelajaran.

Peserta didik tidak datang ke kelas tanpa pengetahuan sama sekali tentang topik tertentu. Pengalaman mereka di alam telah memberi mereka ide-ide tertentu tentang sains, disadari atau tidak, yang mereka bawa ke kelas [1]. Sains sebagai mata pelajaran diperkenalkan di sekolah dasar pada awalnya dengan maksud untuk mengenalkan peserta didik dengan apa yang ada di sekitar mereka [3].

Topik asam-basa merupakan bagian dari pembelajaran Kimia di SMA. Topik ini sangat kompleks dan terkait dengan beberapa topik penting lainnya, yaitu Perhitungan Kimia, Reaksi Keseimbangan, Larutan Penyangga, Reaksi Hidrolisis, dan Titrasi Asam-Basa [4]. Topik ini merupakan topik yang krusial di kelas XI semester genap, karena merupakan dasar materi untuk pembelajaran selanjutnya, yaitu titrasi asam basa, hidrolisis, dan larutan penyangga sehingga siswa harus memahami konsep materi tersebut dengan baik.

Keseimbangan kimia merupakan konsep yang sulit dipahami oleh siswa karena konsepnya yang abstrak. siswa dapat memberikan jawaban yang benar ketika diberi soal mengenai

kesetimbangan tetapi tidak dapat memberikan alasan yang tepat [5]. Dari hasil yang ditemukan, ada beberapa konsep alternatif yang didapat siswa yaitu: (1) reaksi akan meningkat dari dimulainya reaksi sampai kesetimbangan tercapai, (2) ada hubungan aritmatika sederhana antara konsentrasi reaktan dan produk, (3) ketika perubahan dilakukan pada sistem kesetimbangan (misalnya penambahan reaktan), laju reaksi bertambah, sedangkan reaksi sebaliknya berkurang. Ini penting untuk mengetahui alternatif konsepsi siswa tentang kesetimbangan kimia sehingga langkah-langkah perbaikan yang tepat dapat diterapkan untuk membekali mereka agar dapat mengatasi dengan lebih baik dengan topik terkait di tingkat yang lebih tinggi [5].

Dalam penelitian lain, terdapat lima belas kesalahpahaman yang berkaitan asam dan basa. Lima diantaranya berhubungan dengan kesetimbangan asam-basa, siswa merasa bingung mengenai kekuatan dan konsentrasi asam-basa, tentang hidrolisis garam, pemilihan dan peran indikator dalam titrasi asam-basa, perbedaan antara ekivalen dan titik akhir [6].

Evaluasi didefinisikan dalam pendidikan sebagai penentuan formal tentang kualitas, efektivitas, atau nilai program, proyek, proses, tujuan, atau kurikulum. Asesmen, sebaliknya, didefinisikan sebagai proses sistematis untuk mengumpulkan informasi dalam bentuk data kuantitatif dan kualitatif, biasanya dalam bentuk terukur, tentang kinerja siswa. Asesmen memberikan lebih banyak informasi tentang banyak tujuan berbeda yang penting bagi sistem pendidikan, termasuk membimbing pengambilan keputusan instruksional di kelas, membuat sekolah bertanggung jawab atas pencapaian siswa, dan memantau dan mengevaluasi program pendidikan [7].

Untuk mengetahui miskonsepsi yang dialami siswa, dibutuhkan instrumen yang valid untuk dikembangkan dan digunakan kembali untuk menguji miskonsepsi siswa pada materi kesetimbangan asam-basa [8]. Ada beberapa cara untuk mengetahui pemahaman konsep siswa, salah satunya dengan menggunakan tes diagnostik. Tes diagnostik adalah tes yang digunakan untuk mengetahui secara tepat dan memastikan

kelemahan dan kelebihan siswa dalam pembelajaran tertentu [9].

Asesmen diagnostik *Two-Tier* telah banyak digunakan di beberapa penelitian dalam beberapa tahun terakhir, ada beberapa tahapan untuk mengembangkan asesmen ini yaitu: menentukan konten, mengetahui informasi awal tentang miskonsepsi siswa, mengembangkan tes diagnostik *two tier*. Salah satu tes yang biasa digunakan yaitu dengan menggunakan *Two-Tier Multiple Choice* (TTMC). TTMC merupakan sebuah asesmen diagnostik yang terdiri dari soal pilihan ganda dua tingkatan yang pertama kali dipopulerkan oleh David F. Treagust. Pada tingkat pertama instrumen berisi pertanyaan tentang konsep yang telah dipelajari sedangkan pada tingkatan kedua berupa alasan dari setiap jawaban yang terdapat pada tingkatan pertama, dengan menggunakan asesmen ini guru dapat mengetahui miskonsepsi pada siswa dan juga kategori pemahaman siswa.

Penelitian ini menggunakan instrumen dari penelitian lain yaitu untuk menganalisis instrumen diagnostik *two-tier* pada materi kesetimbangan asam-basa pada siswa [8]. Soal terdiri dari 11 yang berbentuk pilihan ganda. Pada penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi Miskonsepsi yang terdapat pada materi kesetimbangan asam basa dan untuk mengidentifikasi miskonsepsi yang terdapat pada materi kesetimbangan larutan garam. Instrumen yang digunakan menggunakan penilaian berbasis komputer (CBA), dimana penilaian berbasis komputer (CBA) memiliki keunggulan dibandingkan penilaian berbasis kertas, karena lebih menarik, meningkatkan motivasi dan siswa bisa mengakses CBA sesuai keinginan mereka dan dapat diprogram untuk memberikan umpan balik tepat waktu [10].

2. Metodologi Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan metode penelitian *mix-method*. Sampel yang digunakan berjumlah masing-masing 72 siswa di kelas XI dan XII IPA di salah satu Madrasah Aliyah Negeri (MAN) yang terletak di wilayah Jakarta Barat sehingga total responden berjumlah 144 peserta didik. Instrumen yang digunakan yaitu 11 soal *two tier* pilihan ganda berbasis web instrumen yang dikembangkan oleh peneliti [8]. Pada *tier* pertama

siswa memilih jawaban yang telah tersedia dan pada *tier* kedua siswa menjawab alasan mengapa memilih jawaban pada *tier* pertama. Data pada jawaban siswa dianalisis menggunakan Microsoft Excel. siswa mengerjakan soal instrumen pada Google Form. Jawaban yang telah diperoleh dikategorikan sebagai berikut.

Tabel 1 Kategori Soal *Two Tier*

Tipe Jawab Siswa	Penjelasan	Kategori
B-B (Benar-Benar)	Siswa menjawab dua tingkatan menjawab dengan benar	Memahami
B-S (Benar-Salah)	Siswa pada tingkatan pertama benar menjawab dan tingkatan kedua salah	Miskonsepsi
S-B (Salah-Benar)	Siswa pada tingkatan pertama salah menjawab dan tingkatan kedua benar	Miskonsepsi
S-S (Salah-Salah)	Siswa salah menjawab pada kedua tingkatan	Tidak memahami

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Hal ini dilakukan peneliti karena topik asam basa ini merupakan topik yang berkesinambungan dipelajari di kelas XI IPA selama semester 2, sehingga dibutuhkan penggalan lebih lanjut untuk mengetahui miskonsepsi maupun pemahaman siswa tentang materi tersebut, yaitu tentang kesetimbangannya dalam asam basa dan hidrolisis garam. Instrumen yang digunakan divalidasi terlebih dahulu oleh 6 orang validator ahli yaitu dosen dan guru kimia yang telah mengajar lebih dari 10 tahun, setelah itu instrumen yang sudah di validasi diujikan kepada siswa.

3. Hasil dan Pembahasan

Instrumen yang sudah validasi lalu di analisis reliabilitasnya dengan menggunakan aplikasi statistik *SPSS 25* yang dilihat nilai *Cronbach Alpha*. Kegunaan uji reliabilitas itu sendiri yaitu mengukur konsistensi instrumen yang merupakan indikator dari variabel atau konstruk.

Dari analisis yang di dapatkan yaitu 0.778 yang artinya instrumen yang digunakan lebih dari nilai minimum 5%.

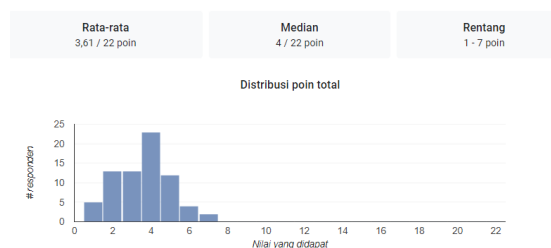
Tabel 2 Hasil Uji Reliabilitas

Cronbach's Alpha	Cronbach's Alpha Based in Standardized Items	N of Items
.778	.847	6

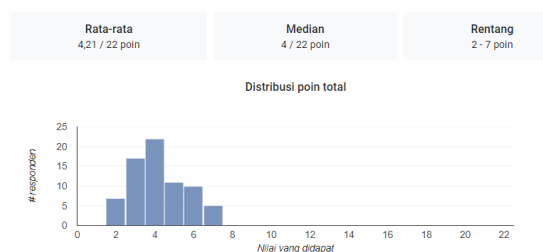
Dari jawaban siswa untuk kelas XI IPA dari total 11 soal *two tier*, soal no 1-8 (4 soal disertai alasan) merupakan soal kesetimbangan ionisasi air yang berhubungan dengan asam basa dan soal no 9-22 (7 soal disertai alasan) merupakan soal hidrolisis diperoleh nilai rata-rata 3,6 dari 22 total jawaban benar dan kelas XII IPA lebih tinggi sedikit yaitu 4,21 dari 22 total jawaban benar seperti gambar di bawah. Hal ini menunjukkan tingkat pemahaman siswa terhadap materi kesetimbangan asam basa dan hidrolisis masih sangat rendah atau soal terlalu sulit untuk dipahami siswa.

Tabel 3 Tahap Penentuan Miskonsepsi Siswa

No	Tahap	Jawaban siswa	Jawaban yang diharapkan
1.	Pertanyaan	Q3. Nilai kesetimbangan ionik air murni pada 25 °C adalah 1×10^{-14} . Nilai pH air murni tersebut jika dipanaskan hingga 90 °C adalah	Q3. Nilai kesetimbangan ionik air murni pada 25 °C adalah 1×10^{-14} . Nilai pH air murni tersebut jika dipanaskan hingga 90 °C adalah
		A. Sama dengan 7 B. Kurang dari 7 C. Lebih dari 7 D. Tidak yakin	A. Sama dengan 7 B. Kurang dari 7 C. Lebih dari 7 D. Tidak yakin
2.	Jawaban	B. kurang dari 7	B. kurang dari 7
3.	Alasan	Q4. Alasan yang benar untuk jawaban Q3 adalah...	Q4. Alasan yang benar untuk jawaban Q3 adalah...
		A. Hasil kali ion air adalah tetapan kesetimbangan ionisasi air. Kw tidak berubah	A. Hasil kali ion air adalah tetapan kesetimbangan ionisasi air. Kw tidak



Gambar 1 Distribusi Nilai Kesetimbangan Ionisasi Kelas XI IPA



Gambar 2 Distribusi Nilai Kesetimbangan Asam Basa Kelas XII IPA

Ada 2 hasil yang dapat diperoleh dari penelitian, seperti pada tabel berikut ini keputusan untuk tahap melihat miskonsepsi siswa.

- setelah dipanaskan, sehingga nilai pH tidak berubah
- B. Pemanasan berpengaruh pada produk ionik air, semakin besar Kw sehingga nilai pH lebih besar dari 7
 - C. Pemanasan berpengaruh pada produk ionik air, semakin tinggi suhunya maka semakin besar nilai Kw maka nilai pH kurang dari 7**
 - D. Pemanasan berpengaruh pada produk ionik air, semakin tinggi suhunya maka nilai Kw rendah dan nilai pH lebih besar dari 7
 - E. Pemanasan berpengaruh pada produk ionik air, semakin tinggi suhunya maka nilai Kw rendah dan nilai pH lebih kurang dari 7

- berubah setelah dipanaskan, sehingga nilai pH tidak berubah
- B. Pemanasan berpengaruh pada produk ionik air, semakin besar Kw sehingga nilai pH lebih besar dari 7
 - C. Pemanasan berpengaruh pada produk ionik air, semakin tinggi suhunya maka semakin besar nilai Kw maka nilai pH kurang dari 7
 - D. Pemanasan berpengaruh pada produk ionik air, semakin tinggi suhunya maka nilai Kw rendah dan nilai pH lebih besar dari 7
 - E. Pemanasan berpengaruh pada produk ionik air, semakin tinggi suhunya maka nilai Kw rendah dan nilai pH lebih kurang dari 7**

4. Kesimpulan Miskonsepsi

Paham

Dari 11 pasang soal yang diberikan, ternyata menghasilkan variasi jawaban siswa dari tiap pasang soal seperti pada tabel berikut.

Tabel 4 Rekapitan Jawaban Siswa Kelas XI terkait Kesetimbangan Berkaitan Asam Basa

No. Soal	Paham	Miskon	Tidak Paham
1	1 1%	1 1%	70 98%
2	2 2%	7 10%	63 88%
3	2 3%	5 7%	65 90%
4	11 15%	29 40%	32 44%

Tabel 5 Rekapitan Jawaban Siswa Kelas XII terkait Kesetimbangan Berkaitan Asam Basa

No. Soal	Paham	Miskon	Tidak Paham
1	0 0%	1 1%	71 99%
2	0 0%	8 11%	64 89%
3	4 6%	6 8%	62 86%
4	7 10%	55 76%	10 14%

Pembahasan Topik Soal

Dari tabel di atas, terlihat bahwa lebih banyak siswa yang tidak faham untuk materi kesetimbangan berkaitan asam basa untuk soal berpasangan nomor 1 hingga 3, dikarenakan option soal yang diberikan hampir menunjukkan jawaban yang benar, seperti pada soal nomor 1 tentang konsep larutan asam.

Q1. Larutan berikut ini yang sudah pasti bersifat asam adalah

- A. Larutan yang mengandung H^+
- B. Larutan yang membuat fenolftalein tidak berwarna,
- C. Larutan dengan $pH < 7$
- D. Larutan dengan $[OH^-] < [H^+]$ (*kunci)

Q2. Alasan yang benar untuk jawaban Q1 adalah....

- A. Phenolphthalein adalah indikator asam-basa, yang berubah menjadi merah saat bertemu dengan basa dan menjadi tidak berwarna saat bertemu pertemuan asam.

Oleh karena itu, larutan yang tidak berwarna bila terkena fenolftalein adalah larutan asam

- B. Konstanta hasil kali ion air adalah 14, jadi ketika $\text{pH} = 7$ maka larutannya netral, dan ketika $\text{pH} < 7$ maka larutannya bersifat asam.
- C. Larutan asam adalah larutan yang mengandung H^+ dan larutan basa adalah larutan yang mengandung OH^-
- D. Keasaaman atau kebasaaan suatu larutan hanya bergantung pada konsentrasi relatif ion H^+ dan OH^- di larutan (*kunci)

Dari jawaban siswa yang terekap, kebanyakan menjawab option C baik kelas XI maupun XII disertai alasannya B. Konstanta hasil kali ion air adalah 14, jadi ketika $\text{pH} = 7$ maka larutannya netral, dan ketika $\text{pH} < 7$ maka larutannya bersifat asam. Untuk miskonsepsi yang terjadi adalah jawaban pertanyaan benar, sedangkan siswa memilih alasan jawaban yang salah yaitu jawaban C. Hal itu terjadi karena konsep larutan asam yang difahami siswa berkaitan dengan derajat keasamannya, yaitu pH larutan asam di bawah 7 karena dari semua buku teks ciri-ciri larutan asam memiliki pH dibawah 7, diluar kondisi yang berbeda (konsentrasi zat terlarut yang terlalu encer akan mengalami perubahan pH, meskipun sifat asal larutan tersebut asam atau basa) seperti jawaban siswa saat diwawancara menjawab option C karena sesuai konsep asam Basa Arrhenius yang telah dipelajari di buku maupun penjelasan guru.

Untuk nilai pH dikaitkan dengan tetapan kesetimbangan ionik air, miskonsepsi yang terjadi antara kelas XI dan XII hanya selisih 1 orang, yaitu sebesar 10% dan 11%, dengan soal seperti pada tabel 1.2 (Tahap penentuan miskonsepsi siswa). Dari jawaban siswa yang terekam lebih banyak menjawab option C dan ada 2 siswa yang menjawab D dengan alasan jawaban yang benar opsi E.

Tabel 6 Rekapitan Jawaban Siswa Kelas XI terkait Kesetimbangan Hidrolisis

No. Soal	Paham		Miskon		Tidak Paham	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
1	18	25%	6	8%	48	67%
2	0	0%	7	10%	65	90%
3	0	0%	1	1%	71	99%
4	0	0%	29	40%	43	60%
5	1	1%	7	10%	64	89%
6	18	25%	30	42%	24	33%
7	0	0%	27	38%	45	63%

Berdasarkan tabel 3.1 siswa kelas XI pada materi kesetimbangan hidrolisis mengalami miskonsepsi yang tinggi 47% pada soal nomor 6 yaitu pertanyaan mengenai alasan pernyataan tentang hidrolisis garam di nomor 5. Karena siswa tidak mengetahui pengertian hidrolisis garam sebagian besar siswa menjawab hidrolisis adalah garam yang terbentuk dari asam dan basa kuat bersifat dalam larutan netral, sedangkan jawaban yang benar semakin besar derajat hidrolisis garam, semakin besar derajat ionisasi air dalam larutan.

Tabel 7 Rekapitan Jawaban Siswa Kelas XII terkait Kesetimbangan Hidrolisis

No. Soal	Paham		Miskon		Tidak Paham	
	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase	Jumlah	Persentase
1	4	6%	20	28%	48	67%
2	15	21%	5	7%	52	72%
3	0	0%	11	15%	61	85%
4	3	4%	46	64%	23	32%
5	4	6%	11	15%	57	79%
6	4	6%	34	47%	34	47%
7	1	1%	20	28%	51	71%

Dengan menggunakan instrumen dari penelitian Peng He, et al., diharapkan dapat mengetahui pemahaman siswa mengenai materi kesetimbangan asam basa dan hidrolisis garam [8]. Berdasarkan penelitian sebelumnya siswa dapat mengisis jawaban dari konsep yang ada di soal tetapi kurang memahami isi dari konsep materi tersebut [11]. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi siswa dalam miskonsepsi yaitu sumber bahan ajar, atau dari pendidik [12]. Faktor yang bisa menyebabkan miskonsepsi tentu saja harus dianalisis untuk meminimalisir terjadinya miskonsepsi yang berlebihan.

Miskonsepsi dapat diatasi melalui penyampaian konsep yang lebih diperhatikan, agar peserta didik tidak salah dalam mengartikan konsep yang dipelajarinya [13]. Guru sebaiknya dapat memilih dan membuat metode ataupun model pembelajaran yang tepat dan efisien agar siswa tidak mengalami miskonsepsi dan siswa pun tertarik untuk mengikuti kegiatan pembelajaran. Pada pembelajaran kesetimbangan guru harus mengetahui pengetahuan awal siswa mengenai kesetimbangan kimia agar pondasi konsep siswa kuat [14]. Untuk memahami topik kimia yang melibatkan perhitungan siswa diharapkan untuk menguasai konsepnya terlebih dahulu seperti konsentrasi, larutan pH, dan tetapan kesetimbangan [15].

Penyebab miskonsepsi pada siswa masih banyak ditemui, miskonsepsi tersebut dapat menghambat konsep pemahaman siswa dalam memahami materi [16]. Miskonsepsi didalam kimia dapat muncul dari materi, karakteristik materi serta faktor yang ada di internal siswa maupun luar siswa [17]. Dalam mereduksi permasalahan pada miskonsepsi siswa, dibutuhkan pengembangan tes khusus yang mampu mengetahui miskonsepsi pada diri siswa dapat disebut tes diagnostik. Tes diagnostik yang digunakan dapat berfungsi untuk mengidentifikasi miskonsepsi pada diri siswa [18].

Salah satu solusi yang ditawarkan untuk mengatasi miskonsepsi ini adalah dengan menggunakan tes diagnostik *Two Tier*. Siswa akan menjawab tentang konsep faktual pada *tier* pertama sedangkan pada *tier* kedua siswa akan menjelaskan

mengapa alasan pada jawaban pertama [19]. Dengan mengetahui jawaban pada tiap tingkatan maka siswa akan dikelompokkan sesuai dengan pemahamannya [20]. Salah satu tipe *Two Tier* tes diagnostik adalah *Two Tier Multiple Choice*. Tes diagnostik ini dapat mengidentifikasi siswa tentang pemahaman konspeunya dan juga bernalar mengenai materi yang sudah diajarkan [21].

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan di kelas XI dan XII IPA, dapat disimpulkan bahwa tes diagnostik ini dapat memunculkan miskonsepsi pada materi kesetimbangan asam basa dan kesetimbangan hidrolisis garam untuk penilaian formatif maupun sumatif pada siswa [22]. Dari data yang diperoleh ternyata siswa banyak mengalami miskonsepsi dan tidak faham terhadap materi asam basa dan kesetimbangan hidrolisis. Hal inilah yang membuat kimia dianggap oleh sebagian besar siswa sebagai disiplin ilmu yang menantang. Siswa memegang pandangan tentang ide, konsep, dan kerangka yang tidak konsisten dengan prinsip-prinsip yang diterima secara ilmiah, dan pandangan ini disebut sebagai miskonsepsi, konsepsi alternatif, atau konsepsi naif [23]. Berdasarkan pendapat tersebut menunjukkan hal yang wajar jika siswa mengalami miskonsepsi atau kurang tidak paham terhadap materi yang dipelajari dikarenakan menggunakan instrumen dari luar dan mengedepankan daya faham yang mendalam terhadap suatu konsep tersebut.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak terutama kepada bapak dan ibu Dosen Pendidikan Kimia S2 UNJ yang telah memberikan ilmunya serta membantu menyelesaikannya artikel penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] Yan YK, Subramaniam R. Using A Multi-Tier Diagnostic Test to Explore the Nature of Students' Alternative Conceptions on Reaction Kinetics. *Chemistry Education Research and Practice* 2018; 19: 213–226.
- [2] Demircioglu G, Ayas A, Demircioglu H. Conceptual Change Achieved Through a New Teaching Program on Acids and Bases. *Chemistry Education Research and Practice* 2005; 6: 36–51.
- [3] Khandagale VS, Shinde A V. Investigation of Misconceptions for Valency and Chemical Bonding among High School Students. *Online Submission* 2021; 8: 539–544.

- [4] Embisa AA, Subandi S, Fajaroh F. Misconception of High School Students on Acid-Base Topics and Effectiveness of Argument-Driven Inquiry Learning Model as an Effort to Improve Misconception. *Jurnal Pendidikan Sains* 2019; 7: 103–110.
- [5] Karpudewan M, Treagust DF, Mocerino M, et al. Investigating High School Students' Understanding of Chemical Equilibrium Concepts. *International Journal of Environmental and Science Education* 2015; 10: 845–863.
- [6] Kousathana M, Demerouti M, Tsaparlis G. Instructional Misconceptions in Acid-Base Equilibria: An Analysis From a History and Philosophy of Science Perspective. *Sci Educ (Dordr)* 2005; 14: 173–193.
- [7] Kahveci M. Affective Dimensions in Chemistry Education: Much Left for Future Research.
- [8] He P, Zheng C, Li T. Upper Secondary School Students' Conceptions of Chemical Equilibrium in Aqueous Solutions: Development and Validation of a Two-Tier Diagnostic Instrument. *Journal of Baltic Science Education* 2022; 21: 428–444.
- [9] Rahmawati Y, Taylor E, Taylor PC, et al. Students' Engagement in Education as Sustainability: Implementing an Ethical Dilemma-STEAM Teaching Model in Chemistry Learning. *Sustainability* 2022; 14: 3554.
- [10] Tan KCD, Taber KS, Liew YQ, et al. A Web-Based Ionisation Energy Diagnostic Instrument: Exploiting the Affordances of Technology. *Chemistry Education Research and Practice* 2019; 20: 412–427.
- [11] Adadan E, Savasci F. An Analysis of 16–17-year-old Students' Understanding of Solution Chemistry Concepts Using a Two-Tier Diagnostic Instrument. *Int J Sci Educ* 2012; 34: 513–544.
- [12] Artdej R, Ratanaroutai T, Coll RK, et al. Thai Grade 11 Students' Alternative Conceptions for Acid-Base Chemistry. *Research in Science & Technological Education* 2010; 28: 167–183.
- [13] Gurel DK, Eryilmaz A, McDermott LC. A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science.
- [14] Sawyer RK. *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences*. Cambridge University Press, 2005.
- [15] Park E-J, Choi K. Analysis of Student Understanding of Science Concepts Including Mathematical Representations: pH Values and the Relative Differences of pH Values. *Int J Sci Math Educ* 2013; 11: 683–706.
- [16] Hammer D. Misconceptions or P-Prims: How May Alternative Perspectives of Cognitive Structure Influence Instructional Perceptions and Intentions. *The Journal of the Learning Sciences* 1996; 5: 97–127.
- [17] Taber KS. Building the Structural Concepts of Chemistry: Some Considerations From Educational Research. *Chemistry Education Research and Practice* 2001; 2: 123–158.
- [18] Pinarbasi T. Turkish Undergraduate Students' Misconceptions on Acids and Bases. *Journal of Baltic Science Education*; 6.
- [19] Fulmer GW, Chu H-E, Treagust DF, et al. Is It Harder to Know or to Reason? Analyzing Two-Tier Science Assessment Items Using the Rasch Measurement Model. *Asia-Pacific Science Education* 2015; 1: 1–16.
- [20] Chu H, Treagust DF, Chandrasegaran AL. A Stratified Study of Students' Understanding of Basic Optics Concepts in Different Contexts Using Two-Tier Multiple-Choice Items. *Research in Science & Technological Education* 2009; 27: 253–265.
- [21] Chandrasegaran AL, Treagust DF, Mocerino M. The Development of a Two-Tier Multiple-Choice Diagnostic Instrument for Evaluating Secondary School Students' Ability to Describe and Explain Chemical Reactions Using Multiple Levels of Representation. *Chemistry Education Research and Practice* 2007; 8: 293–307.
- [22] Maier U, Wolf N, Randler C. Effects of a Computer-Assisted Formative Assessment

Intervention Based on Multiple-Tier Diagnostic Items and Different Feedback Types. *Comput Educ* 2016; 95: 85–98.

[23] Salame II, Krauss D, Suleman S. Examining Learning Difficulties and Alternative Conceptions Students Face in

Learning about Hybridization in Organic Chemistry. *International Journal of Chemistry Education Research* 2022; 83–91.