**ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP SISWA PADA MATERI ASAM BASA MENGGUNAKAN INTRUMEN TES DIAGNOSTIK *TWO-TIER***

Mashfufatul Ilmah1

1Universitas Billfath Lamongan

|  |  |
| --- | --- |
| **INFO ARTIKEL** |  |
| Diterima : 10 Juli 2024Disetujui : 10 Agustus 2024Dipublikasikan : 20 September 2024 | **Abstrak**: *Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep siswa pada materi asam basa menggunakan tes diagnostik two-tier multiple choice. Penelitian ini melibatkan 135 siswa kelas XI dari 7 Madrasah Aliyah yang ada di Tangerang Selatan. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata pemahaman siswa pada materi asam basa terdiri dari 16% paham konsep, 33% miskonsepsi, dan 51% tidak paham konsep. Siswa mengalami miskonsepsi pada konsep teori asam basa, indikator asam basa, tetapan ionisasi asam basa (Ka/Kb), kekuatan asam (pH), perhitungan pH, dan konsep pH dalam lingkungan.***Abstract**: *The purpose of this study was to describe students’ conceptual understanding of acid and base using two tier multiple choices diagnostic instrument. The study involved 135 students of XI grade from 7 islamic senior high school in South Tangerang. This research using a descriptive quantitative approach. The results showed that 16% of the students well understood the concept of acid and base, 33% have misconception, and 51% do not understand. Students have misconception about acid and base theory, acid and base indicator, acid and base ionization degree (Ka/Kb), acid strength (pH), pH calculation, and the last on environment pH.* |
| **Kata Kunci:** Pemahaman konsep, miskonspsi, asam basa, tes diagnostik *two-tier*  |
| **Alamat Korespondensi**

|  |  |
| --- | --- |
| Nama | **:** Mashfufatul Ilmah1 |
| Instansi | **:** 1Universitas Billfath Lamongan |
| Surel | **:** mashfufatulilma@gmail.com |

 |

Ilmu kimia mengandung konsep yang kompleks dan abstrak, menjadikan siswa beranggapan bahwa kimia adalah pelajaran yang sulit untuk dipelajari (Firman, 2009; Marsita *et al*., 2010; Agogo & Onda, 2014). Kesulitan yang dialami siswa dapat menyebabkan siswa mengalami kesalahan dalam memahami konsep tersebut, atau disebut dengan miskonsepsi (Muchtar & Harizal, 2012). Miskonsepsi dalam kimia sudah banyak diteliti, akan tetapi masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi. Oleh karena itu miskonsepsi harus segera dibenahi supaya tidak memberikan penyesatan lebih jauh pada siswa (Suyanti, 2010:167).

Miskonsepsi yang sering kali ditemukan dalam pembelajaran kimia, salah satunya adalah pada konsep asam basa. Padahal, konsep asam basa merupakan konsep dasar yang sangat penting dalam ilmu kimia. Materi asam basa sangat berhubungan dengan konsep kimia yang lain seperti larutan penyangga, hidrolisis garam, dan kimia organik (Cetingul & Geban, 2011). Namun demikian, beberapa penelitian menunjukkan bahwa masih banyak miskonsepsi yang ditemukan pada konsep asam basa, baik pada siswa SMP (Bayrak, 2013; Citra *et al*., 2015), siswa SMA/MA (Artdej *et al*., 2010; Muchtar & Harizal, 2012; Cetingul & Geban, 2011; Kala *et al*., 2012), maupun mahasiswa (Pinarbasi, 2007; Yalcin, 2011; Tumay, 2016).

 Miskonsepsi yang dialami oleh siswa perlu diidentifikasi sejak dini, supaya kesalahpahaman siswa pada suatu konsep tidak dibawa pada materi-materi selanjutnya. Miskonsepsi yang dialami oleh siswa dapat diidentiifikasi melalui beberapa cara, salah satunya adalah dengan menggunakan tes diagnostik *two-tier*. Penggunaan tes diagnostik two-tier telah terbukti mampu memberikan diagnosa awal tingkat pemahaman siswa (Siswaningsih et al., 2014; Kamcharean & Wattanakasiwich, 2014). Oleh karena itu, dengan menggunakan tes diagnostik *two-tier* guru dapat mengidentidikasi pemahaman siswa dan menentukan strategi pembelajaran yang sesuai dengan tingkat pemahaman siswa.

Tes diagnostik *two-tier* merupakan tes pilihan ganda yang terdiri dari dua tingkat. Tingkat pertama berupa pertanyaan yang mengandung berbagai pilihan jawaban dan tingkat kedua berisi alasan-alasan yang mengacu pada jawaban-jawaban yang terdapat pada tingkat pertama. Menurut Chandrasegaran *et al.*, (2007) tingkat kedua pada tes diangnostik *two-tier* berisi respon penalaran untuk jawaban pada tingkat pertama dengan beberapa pilihan alasan yang disajikan. Dengan demikian, pemahaman siswa pada tingkat pertama dapat diyakinkan dengan penalaran yang dijawab siswa pada tingkat kedua.

Tuysuz (2009) mengungkapkan bahwa kelebihan dari tes diagnostik *two-tier* adalah dapat mengurangi kesalahan dalam pengukuran karena pada tes pilihan ganda satu tingkat (*one-tier multiple choice*) masih dimungkinkan 20% adanya jawaban yang ditebak dengan acak. Sementasa tes pilihan ganda dua tingkat (*two-tier multiple choice*) dikatakan benar jika jawaban dan alasan benar, sehingga kemungkinan jawaban yang ditebak hanya 4%. Selain itu, tes diagnostik *two-tier* juga memungkinkan untuk menyelidiki dua aspek yang sama. Pada tingkat pertama siswa diminta untuk menjawab persoalan tentang kimia, dan pada tingkat yang kedua diminta untuk menjawab penjelasan dari jawaban pada tingkat perama. Dengan demikian, guru dapat menggali kemampuan pemahaman siswa tentang suatu konsep dari penjelelasan siswa di tingkat kedua.

**METODE**

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Sampel dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI dari 7 Madrasah Aliyah yang berada di Kota Tangerang Selatan dengan jumlah total 135 siswa. Penelitian ini dilakukan dengan memberikan tes diagnostik *two-tier multiple choice* kepada siswa setelah siswa mempelajari materi asam basa selambat-lambatnya dua minggu setelah materi diberikan. Pengambilan data dilakukan diluar jam pelajaran agar tidak menganggu kegiatan belajar mengajar. Data yang diperoleh dari Tes Diagnostik *Two-Tier Multiple Choise* dianalisis berdasarkan jawaban yang dipilih oleh siswa pada kedua tingkat, menurut Tekkaya & Yenilmez (2006) miskonsepsi dapat diketahui dengan melihat pilihan jawaban siswa pada tingkat kedua. Jawaban siswa pada kedua tingkat akan memberikan 4 kemungkinan jawaban yang dikelompokkan sesuai dengan dengan kriteria yang digunakan oleh Abraham, *et al.,* (1992). Kriteria jawaban lebih jelas dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kriteria Jawaban Siswa**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Kombinasi jawaban** | **Kriteria Jawaban** | **Kode Jawaban** |
| Jawaban benar-alasan benar (B-B) | Paham konsep | 3 |
| Jawaban salah-alasan benar (S-B) | Miskonsepsi | 2 |
| Jawaban benar-alasan salah (B-S) | Miskonsepsi | 1 |
| Jawaban salah-alasan salah (S-S) | Tidak paham konsep | 0 |

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Hasil penelitian berupa persentase tingkat pemahaman siswa pada materi asam basa yang diklasifikasikan sebagaimana Tabel 2.

| **No** | **Sub konsep** | **Paham konsep** | **Miskonsepsi** | **Tidak paham konsep** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Teori Asam Basa | 20% | 33% | 47% |
| 2 | Indikator Asam Basa | 28% | 31% | 41% |
| 3 | Kekuatan Asam (pH) | 2% | 19% | 79% |
| 4 | Tetapan Ionisasi Asam dan Basa (Ka/Kb) | 15% | 34% | 51% |
| 5 | Perhitungan pH Larutan | 6% | 23% | 71% |
| 6 | pH dalam Lingkungan | 26% | 55% | 19% |
| **Total rata-rata** | **16**% | **33**% | **51**% |

Tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata persentase siswa paham konsep hanya sebesar 16%. Pada konsep indikator asam basa kategori pemahaman siswa lebih banyak tidak paham konsep. Namun, dibandingkan dengan konsep yang lain indikator asam basa adalah konsep dengan kategori paham konsep paling tinggi yaitu sebesar 28%. Siswa yang termasuk dalam kategori paham konsep dapat memahami bahwa jenis larutan akan mengakibatkan perubahan kertas lakmus karena larutan yang bersifat asam atau basa memiliki trayek pH yang berbeda. Siswa yang tidak paham konsep menganggap bahwa perubahan kertas lakmus disebabkan oleh suhu, volume, dan lama pencelupan kertas lakmus. Meraka juga tidak dapat memberikan alasan yang tepat untuk mendukung jawaban mereka.

Beberapa miskonsepsi juga ditemukan pada konsep indikator asam basa yaitu *pertama*, siswa memiliki konsepsi bahwa jenis larutan mempengaruhi perubahan warna pada indikator karena indikator tidak ikut bereaksi dengan larutan. Sebaliknya, Pada saat kertas lakmus dicelupkan dalam larutan, maka akan terjadi reaksi antara indikator dan larutan, ditandai dengan terjadinya perubahan warna pada indikator. *Kedua*, jenis larutan mempengaruhi perubahan warna pada indikator karena adanya reaksi antara larutan dengan indikator dan mempengaruhi nilai pH. Padahal, indikator kertas lakmus tidak memberikan pengaruh terhadap pH, hanya memberikan perubahan warna. *Ketiga*, jenis larutan mempengaruhi perubahan warna pada indikator karena semakin terang warna indikator, maka semakin asam dan semakin gelap warna indikator maka akan semakin basa. Siswa dengan konsepsi tersebut belum banyak mengetahui macam-macam indikator asam basa dengan berbagai macam perubahannya, karena tidak semua indikator menunjukkan bahwa asam akan semakin terang sedangkan basa semakin gelap. Miskonsepsi serupa juga dilaporkan oleh Muchtar & Harizal (2012) yang mengungkapkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi pada konsep indikator asam basa karena siswa memiliki kemampuan generalisasi yang kurang, siswa hanya terfokus pada hafalan teori yang dimiliki tanpa memahami teori yang mendasari suatu konsep.

Berdasarkan Tabel 2 juga diketahui bahwa persentase siswa yang tidak paham konsep mencapai 51%. Hal ini menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang tidak memahami konsep asam basa, terutama pada konsep kekuatan asam. Sebanyak 79% siswa tidak memahami konsep tersebut. Penelitian yang dilakukan oleh Kala *et al*., (2012) dan Tumay (2016) mengungkapkan bahwa pemahaman siswa pada konsep kekuatan asam masih sangat rendah karena ditemukan miskonsepsi terkait kekuatan asam. Sejalan dengan penelitian tersebut, persentase siswa yang paham konsep kekuatan asam hanya 2%, sedangkan 19% lainnya ditemukan adanya miskonsepsi. Miskonsepsi yang ditemukan yaitu *pertama*, nilai pH dan pOH sama pada jenis larutan asam atau basa padahal, dalam larutan berair, jumlah nilai pH dan pOH sama dengan 14. Sehinga nilai pH dan pOH dalam larutan tidaklah sama. *Kedua*, semakin besar nilai [OH-] maka nilai pH suatu asam akan semakin mendekati 7. Seharusnya, pada larutan asam jika konsentrasi OH- semakin besar, maka sifat keasaman larutan tersebut akan semakin berkurang, sehingga nilai pH akan semakin mendekati 7. *Ketiga*, semakin kecil nilai pOH pada larutan basa, maka pHnya akan semakin mendekati 7. Sebaliknya, pada larutan basa nilai pOH adalah <7 sehingga semakin kecil nilai pOH pada larutan basa, maka pHnya akan semakin besar atau menjauhi 7. *Keempat*, nilai pH dipengaruhi oleh besar konsentrasi Hidrogen dan berbanding lurus terhadap nilai pOH pada larutan asam atau basa. Nilai pH memang dipengaruhi oleh besar konsentrasi Hidrogen akan tetapi tidak berbanding lurus dengan nilai pOH, semakin tinggi nilai pOH maka nilai pH akan semakin kecil.

Data pada Tabel 2 juga menunjukkan bahwa persentase rata-rata siswa yang mengalami miskonsepsi sebesar 33%. Miskonsepsi terbesar terdapat pada konsep pH dalam lingkungan yaitu sebesar 55%. Miskonsepsi yang ditemukan yaitu *pertama*, siswa memiliki pemahaman bahwa perubahan pH air sungai disebabkan karena hujan asam. Siswa yang memiliki pemahaman tersebut kurang teliti dalam memahami soal, hujan asam akan mengakibatkan air sungai semakin asam (nilai pH semakin kecil), sedangkan pada soal diketahui bahwa pada daerah hilir nilai pH air sungai semakin besar (bersifat basa). Oleh karena itu hujan asam bukan menjadi penyebab dari perubahan pH air karena hujan asam akan mempengaruhi nilai pH air baik di pegunungan maupun di hilir. *Kedua*, pH air berubah dengan sendirinya karena perbedaan ketinggian air, sehingga meningkatkan kualitas air. Siswa dengan konsepsi demikian belum memahami kualitas air yang bagus. Air berkualitas memiliki nilai pH kisaran 6,8 - 7, sungai dalam ilustrasi yang terdapat pada soal mengalami penurunan kualitas, dan perbedaan ketinggian tidak dapat mempengaruhi nilai pH. *Ketiga*, limbah pabrik kimia yang mengandung asam klorida dapat mengurangi kualitas air dengan cara menaikkan nilai pH. Siswa dengan konsepsi demikian adalah siswa yang belum bisa memahami konsep asam basa dengan baik, adanya asam klorida yang bersifat asam seharusnya menurunkan nilai pH air sungai, sedangkan pada soal jelas bahwa terjadi kenaikan nilai pH.

Konsep pH dalam lingkungan melibatkan kemampuan mengaplikasikan suatu konsep dalam kehidupan sehari-hari. Siswa harus benar-benar memahami suatu konsep dengan baik sebelum menaplikasikan konsep tersebut. Persentase miskonsepsi yang tinggi, menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam mengaplikasikan sutu konsep masih rendah. Penelitian serupa juga dilakuakn oleh Lazarowitz & Lieb (2005) dan Prihatni *et al.* (2016) yang mengemukakan bahwa siswa masih mengalami kesulitan ketika berhadapan dengan soal-soal yang melibatkan kemampuan aplikasi. Lebih lanjut, Muchtar & Harizal (2012) mengunkapkan bahwa salah satu penyebab terjadinya miskonsopsi adalah adanya kesulitan dalam mempelajari suatu konsep.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa rata-rata pemahaman siswa Madrasah Aliyah di Tangerang Selatan pada konsep asam basa terdiri dari 16% paham konsep, 51% tidak paham konsep, dan 33% Miskonsepsi. Miskonsepsi yang ditemukan diantaranya adalah pada konsep teori asam basa sebesar 33%, indikator asam basa sebesar 31%, tetapan ionisasi asam basa (Ka/Kb) sebesar 34%, kekuatan asam (pH) sebesar 19%, perhitungan pH sebesar 23%, dan konsep pH dalam lingkungan memiliki persentase miskonsepsi paling besar yaitu 55%.

**DAFTAR RUJUKAN**

Abraham, M. R., Grzybowsky, E. B., Rener, J. W., dan Marek, E. A. (1992). Understanding and misunderstanding of eighth graders of five chemistry concepts found in textbooks. *Journal of Research in Science Teaching, 29(2), 105-120.*

Agogo, P. O., Onda, M. O. (2014). Identification of students’ perceived difficult concepts in Senior Secondary School Chemistry in Oju Local governmenrt area of Benue state, Nigeria. *Global Educational Research Journal, 2(4), 044-049.*

Artdej, R., Ratanaroutai, T., Coll, R. K., dan Thongpanchang, T. (2010). Thai Grade 11 students’ alternative conceptions for acid–base chemistry. *Research in Science & Technological Education, 28(2), 167-183.*

Bayrak, B. K. (2013). Using *two-tier* test to identify primary students’ conceptual understanding and alternative conceptions in acid base**.** *Mevlana International Journal of Education (MIJE), 3(2), 19-26.*

Cetingul, I., dan Geban, O. (2011). Using conceptual change texts with analogies for misconception in acids and bases, *H. U. Journal of Education, 41(11) 112-123*

Chandrasegaran, A. L., Treagust, D. F., dan Mocerino, M. (2007). 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*, *8(3), 293-307.*

Citra,K., Enawaty, E., dan Junanto, T. (2015). Miskonsepsi siswa kelas VII SMP Gembala Baik Pontianak tentang asam basa. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 4(8), 1-11.*

Firman, H. (2009). *Ilmu dan aplikasi pendidikan*. Bandung: PT Imtima.

**Kala, N., Yaman, F., Ayas, A. (2012).** The effectiveness of predict observe explain technique in probing students’ understanding About acid base chemistry: a case for the concepts of ph, poh, and strength. *International Journal of Science and Mathematics Education, 11, 555-574*

Kamcharean, C., Wattanakasiwich, P. (2013). A *two-tier* multiple choice question to diagnose thermodynamic misconception of Thai and Laos students. *Proceedings of the 12th Asia Pacific Physics conference, 1, 017008.*

Lazarowitz, R., dan Lieb, C. (2006). formative assessment pre-test to identify college students’ prior knowledge, misconceptions and learning difficulties in biology. *International Journal of Science and Mathematical Education 4, 741-762.*

Marsita, R. A., Priatmoko, S., dan Kusuma, E. (2010). Analisis kesulitan belajar kimia siswa SMA dalam memahami materi larutan penyangga dengan menggunakan *two-tier multiple* *choice diagnostic instrument. Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia, 4(1), 512-520.*

Muchtar, Z., dan Harizal. (2012). Analyzing of students’ misconceptions on acid-base chemistry at Senior High Schools in Medan**.** *Journal of Education and Practice, 3(15), 65-74.*

Pinarbasi, T. (2007). Turkish Undergraduate students’ misconception on acids and bases. *Journal of Baltic Science Education, 6(1), 23-33.*

Prihatni, Y., Kumaidi, dan Mundilarto. (2016). Pengembangan instrumen diagnostik kognitif pada mata pelajaran IPA di SMP. Jurnal Penelitian dan Pendidikan, 20(1), 111-125.Suyanti, R. D. (2010). *Strategi pembelajaran kimia*. Yogyakarta: Graha Ilmu

Siswaningsih, W., Hernani., dan Rahmawati, T. (2014). Profil miskonsepsi siswa SMA pada materi hidrokarbon menggunakan tes diagnostik pilihan ganda dua tingkat. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia, 1(2), 200-206.*

Tekkaya, C., dan Yenilmez, A. (2006). Relationships among measures of learning orientation, reasoning ability, and conceptual understanding of photosynthesis and respiration in plants for grade 8 males and females. *Journal of Elementary Science Education, 18 (1), 1-14.*

Tumay, H. (2016). Emergence, Learning Difficulties, and misconception in chemistry undergraduate students’ conceptualization of acid strength. *Science and Aducation, 25, 21-46. doi: 10.1007/s11191-015-9799-x*

Tuysuz, C. (2009). Development of two-tier diagnostic instrument and assess students’ understanding in chemistry. *Scientific Research and Essay*, *4(6), 626-631.*

Yalcin, A. (2011). Investigation of the change of science teacher candidates’ misconception of acids-bases with respect to grade level. *Journal of Turkish Science Education, 8(3), 173-175.*