

Analisis *Laboratory Jargon* dan Miskonsepsi dalam Materi Asam-Basa

Tritiyatma Hadinugrahaningsih, Belgys Zahia, Yuli Rahmawati, dan Irma Ratna Kartika
Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri
Jakarta, Jl. Pemuda No 10, Rawamangun 13220, Jakarta, Indonesia

Corresponding author: tritiyatma@unj.ac.id

Abstrak

*Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis *Laboratory Jargon* dan miskonsepsi dalam materi asam-basa pada siswa SMA kelas XI. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA di lima SMA pada kecamatan Pulogadung, Jakarta Timur sebanyak 320 siswa.. Metode Penelitian yang digunakan adalah metode survei kuantitatif. Data penelitian diperoleh melalui observasi saat pembelajaran, jawaban siswa pada Kuesioner *Laboratory Jargon*, dan wawancara siswa. Miskonsepsi yang dibahas pada penelitian ini terkait dengan beberapa konsep pada materi asam-basa, yaitu konsep atom dan molekul; definisi asam basa; disosiasi air; asam-basa lemah; konsentrasi air; pembentukan ion asam-basa; reaksi netralisasi; kekuatan asam (pH); indikator asam basa; serta sifat amfoter air. Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa dari sepuluh konsep tersebut masih banyak siswa yang memilih jawaban *Laboratory Jargon* yang merupakan pernyataan miskonsepsi. Persentase miskonsepsi siswa rata-rata dari sepuluh konsep tersebut adalah 64,44%. Persentase miskonsepsi siswa yang paling besar adalah pada konsep sifat amfoter air yaitu 85,31% kemudian konsep kekuatan asam (pH) yaitu 75,62%. Berdasarkan hasil wawancara sebagian besar siswa memilih jawaban miskonsepsi disebabkan karena siswa terbiasa mempelajari suatu konsep kimia dengan *Laboratory Jargon* baik dari guru atau sumber belajar.*

Kata kunci

Laboratory Jargon, miskonsepsi, asam-basa, survei

Abstract

*The purpose of this study is to analyze the *Laboratory Jargon* and misconception in acid-base learning on second grade high school students. The study involved the 320 of chemistry students in five secondary schools in Pulo Gadung district, East Jakarta. The research employed the quantitative survey method. Research data obtained through student answers on *Laboratory Jargon* Questionnaires, and interviews. The misconception discussed in this study relates to several concepts on acid-base in related to atoms and molecules, dissociation of water, ion formation, neutralization reaction, acid strength (pH), acid-base indicator, and water properties. The results of the research showed that from the ten questions in *Laboratory Jargon* Questionnaires are many students have misconceptions in relation to *Laboratory Jargon*. The percentage of student misconception on the average from the ten concepts is 64.44%. The biggest percentage of student misconception is on water amphoteric concept that is 85.31% then acid strength (pH) is 75.62%. Based on the results of interviews most students chose the answer of misconception concepts because students are accustomed to learn a chemical concept with a *Laboratory Jargon* from teachers or other learning resources.*

Keywords

Laboratory Jargon, misconception, acid-base, survey

1. Pendahuluan

Kimia merupakan salah satu materi yang dianggap sulit oleh siswa dengan berbagai alasan, diantaranya karena konsep kimia bersifat kompleks dan abstrak. Keberhasilan siswa dalam memahami materi kimia bergantung pada informasi yang mereka peroleh berdasarkan hasil pembelajaran sebelumnya atau prakonsepsi [1]. Ilmu kimia mempelajari beberapa fenomena yang tidak dapat diamati secara langsung, seperti struktur molekul dan interaksi antar atom, molekul dan ion [2, 3]. Kesulitan untuk memahami materi kimia terlebih dikarenakan penjelasan pada kimia yang sulit dipahami sangat berbeda dengan kata-kata yang digunakan sehari-hari [4]

Menurut Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 21 tahun 2016 tentang Standar Isi, proses pembelajaran harus diselenggarakan secara interaktif, inspiratif, menyenangkan, dan memotivasi siswa agar berpartisipasi secara aktif. Sehingga dengan proses pembelajaran tersebut siswa akan lebih aktif dan membangun sendiri pemahamannya tentang suatu konsep. Akan tetapi ketika siswa mencoba untuk membangun sendiri pemahamannya tentang suatu konsep, terdapat kemungkinan konsep yang dibangun siswa tidak sesuai dengan konsep sebenarnya.

Pemahaman konsep merupakan hal yang sangat penting dalam pencapaian hasil pembelajaran namun hal yang sering terjadi ketika mempelajari kimia adalah miskonsepsi. Hal tersebut sering terjadi karena konsep yang ada tidak dipahami tetapi cenderung dihafal [5, 6]. Konsep kimia dianggap sulit untuk dipahami karena dalam kimia konsep satu dan yang lainnya saling terkait. Konsep kimia yang kompleks dan abstrak membuat siswa beranggapan bahwa kimia adalah pelajaran yang sulit untuk dipelajari [7, 8]. Konsep yang diciptakan siswa bisa berbeda dengan konsep yang sebenarnya menurut para ahli sehingga menimbulkan konsep yang menyimpang yang disebut miskonsepsi [9] Miskonsepsi dapat berpengaruh terhadap hasil belajar siswa [10].

Miskonsepsi pada materi asam-basa banyak terjadi pada siswa SMA [11–14] maupun pada mahasiswa [15]. Padahal konsep asam-basa merupakan konsep yang penting dalam pembelajaran kimia. Materi asam-basa berhubungan dengan konsep kimia lain seperti larutan penyangga, hidrolisis, dan kimia organik [13, 16]. Miskonsepsi asam-basa sering terjadi pada pembelajaran kimia, terutama pada konsep teori asam-basa, reaksi netralisasi, kekuatan asam-basa dan karakteristik larutan asam-basa [17]. Miskonsepsi asam-basa yang terjadi disebabkan oleh penjelasan konsep yang diterima oleh siswa melalui berbagai buku teks atau melalui guru terutama dengan pembelajaran konvensional [18]. Pembelajaran kimia asam-basa yang lebih sering dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional, yaitu pembelajaran yang membuat guru sebagai tokoh utama dalam kelas [19]. Hal tersebut menyebabkan siswa memperoleh pemahaman konsepnya sebagian besar dari penjelasan guru.

Penjelasan tentang konsep kimia merupakan hal sulit untuk disampaikan dengan singkat. “Laboratory Jargon” merupakan hal yang umum digunakan oleh para ahli pada pembelajaran kimia untuk menyampaikan suatu penjelasan tentang konsep kimia dengan lebih singkat dan jelas [20]. Laboratory Jargon merupakan pernyataan miskonsepsi yang sangat sering disampaikan dalam menjelaskan peristiwa mikroskopik pada materi kimia seperti asam-basa. Laboratory Jargon digunakan agar penjelasan lebih singkat dan mudah dimengerti namun dapat menyebabkan terjadinya kesalahpahaman siswa terhadap konsep asam-basa.

Laboratory Jargon dan miskonsepsi asam-basa yang dialami oleh siswa dapat diidentifikasi agar tidak terjadi miskonsepsi pada materi selanjutnya yang berkaitan dengan konsep asam-basa. Selain itu, dengan menyadari adanya miskonsepsi pada siswa dapat membantu perancang kurikulum dan guru dalam mempersiapkan dan menyajikan materi pembelajaran yang akan diberikan kepada

siswa [21]. Oleh karena itu, perlu dilakukan identifikasi awal untuk mengetahui miskonsepsi yang terjadi pada siswa.

Kecamatan Pulogadung merupakan salah satu kecamatan yang terletak di Kota Jakarta Timur, Provinsi DKI Jakarta. Kecamatan Pulogadung memiliki tiga belas Sekolah Menengah Atas (SMA) yang terdiri dari dua SMA negeri dan sebelas SMA swasta. Sebagian besar SMA di Kecamatan Pulogadung sudah terakreditasi A dan memiliki nilai rata-rata Ujian Nasional yang sudah cukup baik. Akan tetapi, berdasarkan hasil observasi, masih terdapat miskonsepsi dan penggunaan *Laboratory Jargon* dalam proses pembelajaran asam-basa pada beberapa SMA di Kecamatan Pulogadung.

Penelitian ini merupakan penelitian survei yang akan dilakukan pada siswa kelas XI di lima SMA di wilayah kecamatan Pulogadung, Jakarta Timur. Pada penelitian ini penulis menggunakan instrumen kuesioner pilihan ganda *Laboratory Jargon* hasil penelitian yang dilakukan oleh Hans-Dieter Barke dan Joline Buechter pada tahun 2017 yang diterjemahkan ke dalam bahasa Indonesia.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan sebuah penelitian deskriptif dengan metode survei. Penelitian survei adalah penelitian yang mengambil sampel dari satu populasi dan menggunakan kuisisioner sebagai alat pengumpul data yang pokok. Metode survei dapat mempermudah peneliti melaksanakan penelitian. Pada metode survei, prosedur penelitian yang akan dilaksanakan adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.

Penelitian ini dilaksanakan pada lima sekolah di Kecamatan Pulogadung, Jakarta Timur pada semester genap tahun ajaran 2017-2018. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2017 s.d Juni 2018. Data yang didapatkan melalui beberapa cara pengumpulan data, diantaranya:

Instrumen penelitian berupa kuesioner *Laboratory Jargon* dengan bentuk sepuluh soal pilihan ganda. Kuesioner tersebut merupakan hasil penelitian Hans-Dieter Barke dan Joline Buechter pada tahun 2017 yang diterjemahkan ke dalam Bahasa Indonesia. Peneliti melakukan beberapa uji instrumen pada kuesioner *Laboratory Jargon*. Uji instrumen yang dilakukan adalah uji validitas dan reabilitas item, serta analisis butir soal untuk mengetahui daya beda dan tingkat kesulitan soal. Hasil uji validitas menunjukkan bahwa semua soal valid sedangkan uji reabilitas menunjukkan bahwa rata-rata soal memiliki reabilitas sedang dan ada beberapa soal yang memiliki reabilitas tinggi. Hasil analisis butir soal menunjukkan bahwa soal nomor 2, 3, 5, 6 dan 7 memiliki daya beda yang baik sedangkan soal nomor 1 dan 4 memiliki daya beda yang cukup dan soal nomor 8, 9 dan 10 memiliki daya beda yang jelek. Tingkat kesulitan soal yang diperoleh adalah rata-rata soal memiliki tingkat kesulitan sedang kecuali soal nomor 3, 8 dan 10 yang termasuk kategori sukar.

Wawancara yang berisi pertanyaan-pertanyaan yang akan diajukan pada beberapa siswa mengenai beberapa soal pada kuesioner. Wawancara dilakukan pada beberapa siswa secara acak pada tiap sekolah. Hal ini dilakukan untuk menanyakan penjelasan lebih lanjut dari instrumen yang telah diisi oleh siswa dan mengeahui keyakinan siswa serta alasan siswa memilih jawaban pada kuesioner. Wawancara dilakukan menggunakan tipe wawancara *open ended question*.

Observasi, dilakukan oleh peneliti untuk mengamati pelaksanaan pembelajaran pada materi asam-basa. Pengamatan meliputi proses pembelajaran secara umum, miskonsepsi yang terjadi dalam kelas, serta penggunaan ungkapa *laboratory jargon* selama pembelajaran berlangsung.

3. Hasil dan Pembahasan

Pemahaman konsep siswa seharusnya bukan hanya mengingat fakta-fakta yang terpisah sehingga perlu diperhatikan oleh guru agar siswa

dapat memahami konsep utama suatu materi [22]. Penggunaan *laboratory jargon* untuk menyampaikan suatu konsep dapat menyebabkan miskonsepsi. Guru kimia sering menggunakan *laboratory jargon* yaitu terminologi yang salah untuk menjelaskan suatu konsep kepada siswa [23]. Penggunaan *laboratory jargon* dalam penyampaian suatu konsep kimia yang mikroskopik bertujuan untuk mempersingkat penjelasannya agar tidak terlalu rumit untuk dipahami.

Penelitian ini menggunakan instrumen kuesioner *laboratory jargon* untuk mendeteksi adanya miskonsepsi siswa pada beberapa konsep dalam materi asam basa. Kuesioner tersebut terdiri dari sepuluh soal pilihan ganda. Setiap pilihan jawaban pada soal terdiri dari satu jawaban yang tepat dan tiga pernyataan *laboratory jargon*. Pernyataan *laboratory jargon* sebagai pengecoh dalam soal merupakan pernyataan yang sering dianggap benar karena sering digunakan dalam pembelajaran. Sehingga kuesioner ini dapat mendeteksi miskonsepsi siswa karena siswa harus benar-benar teliti agar tidak terkecoh oleh pernyataan miskonsepsi *laboratory jargon*. Contohnya pada salah satu soal terdapat suatu pernyataan “Air dapat menjadi asam ataupun basa”, pernyataan tersebut umumnya dianggap benar dalam pembelajaran asam basa [20]. Air murni dalam keadaan standar harusnya memiliki pH=7, sehingga pH air tidak mungkin menjadi asam ataupun basa. Seharusnya konsep tersebut disampaikan dengan mengaitkan teori Bronsted, sehingga pernyataannya seharusnya “Air dapat berperan sebagai partikel asam atau sebagai donor proton dan juga dapat berperan sebagai partikel basa atau sebagai akseptor proton” [24].

Hasil tes dengan kuesioner *laboratory jargon* yang diberikan kepada 320 orang siswa dari 5 Sekolah Menengah Atas di kecamatan Pulgadung menunjukkan bahwa jawaban siswa sebagian besar masih miskonsepsi dengan rata-rata persentase 64,44%. Rata-rata persentase tersebut menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang menggunakan *laboratory jargon* untuk memahami suatu konsep dalam materi asam basa. Pada penelitian ini dilakukan wawancara

untuk mengetahui apakah siswa yang memilih jawaban *laboratory jargon* benar-benar miskonsepsi atau tidak paham sama sekali dengan konsep pada soal. Berdasarkan hasil wawancara sebagian besar siswa menyatakan yakin pada jawaban yang dipilihnya meskipun ada beberapa yang tidak paham atau bingung dengan pilihan jawaban soal yang dianggap benar semua.

Hasil penelitian yang diperoleh pada penelitian ini adalah data hasil siswa pada kuesioner *Laboratory Jargon* yang terdiri dari sepuluh soal pilihan ganda serta data tambahan lain yaitu hasil wawancara dan observasi. Hasil jawaban siswa sebanyak 320 orang dari lima sekolah di kecamatan Pulgadung dikelompokkan menjadi paham dan miskonsepsi. Setiap soal pada kuesioner *Laboratory Jargon* merupakan soal materi asam basa dengan konsep yang berbeda-beda setiap soalnya. Persentase miskonsepsi siswa pada setiap soal dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Persentase Pemahaman Siswa Tiap Soal

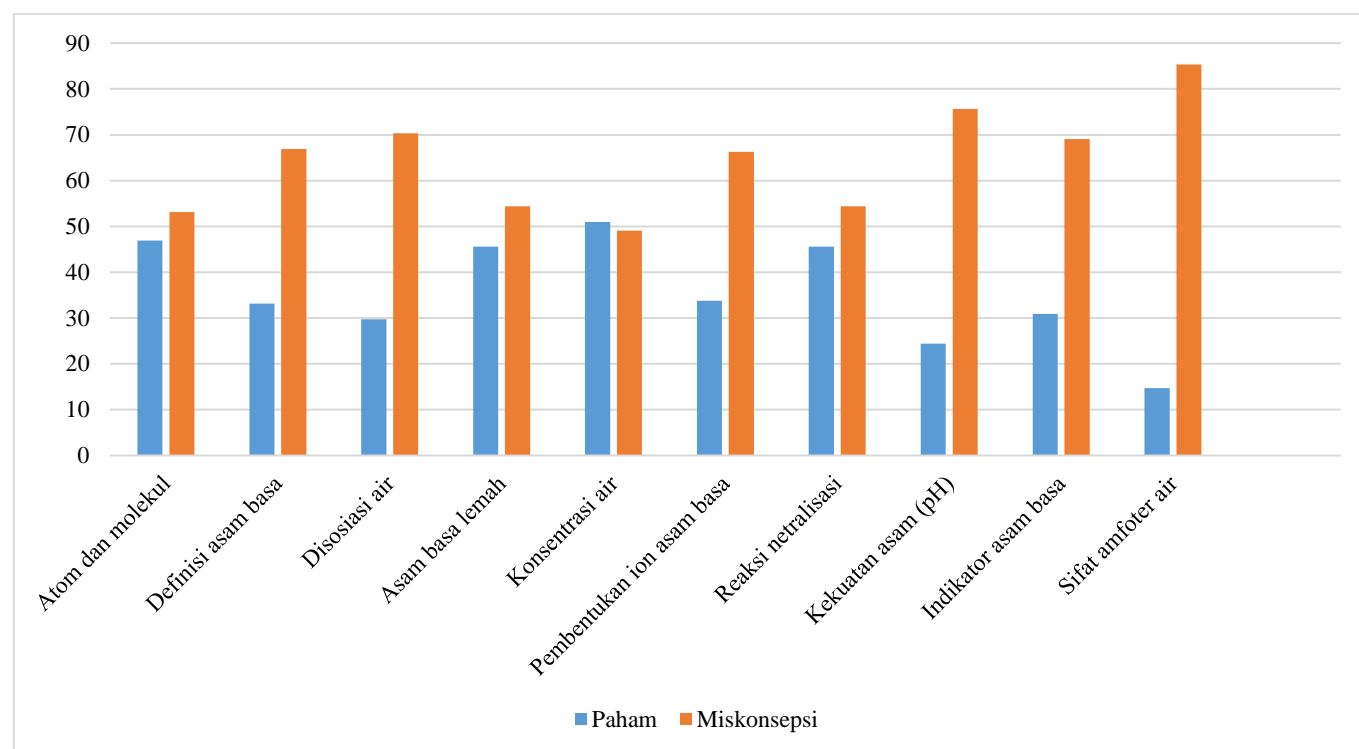
Soal	Konsep	% Pemahaman Siswa	
		Paham	Miskonsepsi
1	Atom dan molekul	46,88	53,12
2	Definisi asam basa	33,12	66,88
3	Disosiasi air	29,69	70,31
4	Asam basa lemah	45,62	54,38
5	Konsentrasi air	50,94	49,06
6	Pembentukan ion asam basa	33,75	66,25
7	Reaksi netralisasi	45,62	54,38
8	Kekuatan asam (pH)	24,38	75,62
9	Indikator asam basa	30,94	69,06
10	Sifat amfoter air	14,69	85,31
Total Rata-rata		35,56	64,44

Berdasarkan Tabel 1 dapat diketahui bahwa persentase miskonsepsi paling besar adalah pada soal nomor 10 yaitu tentang konsep sifat amfoter air yaitu 85,31%. Sedangkan persentase miskonsepsi kedua terbesar adalah pada soal nomor 8 tentang konsep pH yaitu 75,62%. Konsep dengan persentase miskonsepsi yang paling rendah adalah konsep konsentrasi air pada soal nomor 5. Persentase miskonsepsi soal nomor 5 adalah 49,06% meskipun konsep tersebut memiliki persentase miskonsepsi paling rendah tetapi angka tersebut cukup besar. Hal

tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar siswa memilih jawaban *laboratory jargon* yang merupakan pernyataan miskonsepsi.

Tabel 1 menunjukkan bahwa persentase miskonsepsi lebih besar dari persentase paham yaitu 64,44% miskonsepsi dan 35,56% paham. Berdasarkan data persentase tiap soal pada tabel tersebut siswa mengalami miskonsepsi pada

semua konsep asam basa yang dalam soal kuesioner *laboratory jargon*. Soal-soal tersebut tidak mencakup semua konsep pada materi asam basa. Konsep pada soal kuesioner *laboratory jargon* adalah konsep-konsep asam basa yang sering mengalami miskonsepsi. Sehingga data pada Tabel 1 menunjukkan persentase miskonsepsi *laboratory jargon* dalam materi asam basa.



Gambar 1 Rata-rata Pemahaman Siswa Tiap Soal

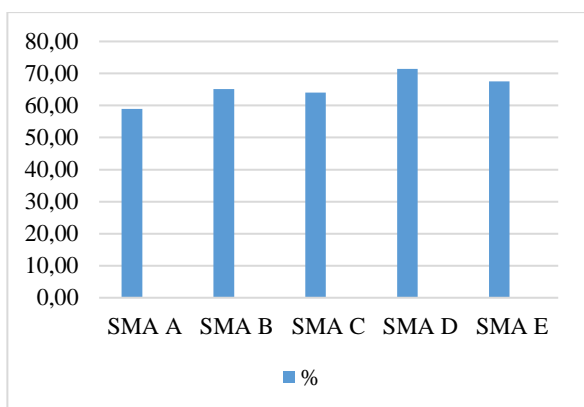
Berdasarkan diagram rata-rata pemahaman siswa tiap soal tersebut dapat terlihat dengan jelas bahwa jumlah siswa yang memilih jawaban *laboratory jargon* atau yang miskonsepsi lebih banyak dibandingkan dengan yang menjawab benar. Konsep yang paling banyak miskonsepsi adalah tentang sifat amfoter dan kekuatan asam (pH). Pada penelitian sebelumnya juga ditemukan bahwa konsep pH sering mengalami miskonsepsi. Pernyataan miskonsepsi tentang pH yang sering diungkapkan adalah “Asam kuat memiliki pH lebih rendah daripada asam lemah” [17].

Data hasil penelitian yang diperoleh dapat dibandingkan berdasarkan asal sekolah siswa.

Perbandingan tersebut dapat diamati pada Gambar 2. Berdasarkan diagram pada Gambar 2 terlihat a persentase miskonsepsi siswa pada tiap sekolah memiliki nilai yang hampir sama. Uji statistik yang dilakukan pada data yang diperoleh adalah uji Kruskal Wallis untuk membandingkan nilai miskonsepsi siswa di lima sekolah tersebut.

Uji Kruskal Wallis adalah uji non parametrik berbasis peringkat yang tujuannya untuk menentukan adanya perbedaan signifikan secara statistik antara dua kelompok variabel independen atau lebih. Berdasarkan uji normalitas yang dilakukan, diperoleh hasil bahwa data perbandingan miskonsepsi siswa

dengan perbedaan asal sekolah tidak berdistribusi normal. Oleh karena itu, uji Kruskal Wallis dipilih untuk menentukan adanya perbedaan signifikan atau tidak. Hasil akhir dari uji Kruskal Wallis adalah nilai *P-Value*. Apabila nilai *P-Value* lebih kecil dari batas kritis yang dalam penelitian ini adalah 0,05 maka dapat ditarik kesimpulan statistik terhadap hipotesis yang diajukan, yaitu “Adanya pengaruh asal sekolah terhadap miskonsepsi asam-basa siswa” atau berarti kesimpulannya adalah menerima H_1 dan menolak H_0 . Berdasarkan hasil uji dengan menggunakan aplikasi SPSS diperoleh angka signifikansi atau *P-Value* sebesar 0,095 ($\alpha=0.05$). Nilai *P-Value* lebih besar dari 0,05 yang berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antara data miskonsepsi siswa tiap sekolah, berarti kesimpulannya adalah menerima H_0 dan menolak H_1 .



Gambar 2 Perbandingan Persentase Miskonsepsi Siswa Berdasarkan Perbedaan Asal Sekolah

Hasil penelitian menyatakan bahwa siswa miskonsepsi pada semua konsep materi asam basa yang terdapat pada soal kuesioner *Laboratory Jargon*. Berdasarkan data pada Tabel 4 siswa miskonsepsi pada setiap konsep dalam soal dengan rata-rata persentase miskonsepsi 64,44%. Jika persentase miskonsepsi siswa lebih dari 10% maka harus dilakukan pembahasan lebih lanjut mengenai konsep-konsep tersebut [11]. Oleh karena itu, akan dibahas lebih lanjut tiap-tiap konsep dari materi asam basa yang terdapat pada kuesioner *Laboratory Jargon*.

- 1) Pernyataan yang tepat tentang karbon dioksida adalah ...
 - A. CO_2 terdiri dari satu C dan dua O.
 - B. Karbon dioksida terdiri dari oksigen dan karbon.
 - C. CO_2 terdiri dari dua bagian oksigen dan satu bagian karbon.
 - D. Molekul karbon dioksida terdiri dari dua atom O dan satu atom C.

Konsep pada soal nomor 1 adalah atom dan molekul. Konsep pada soal ini merupakan pengetahuan dasar untuk mempelajari materi asam basa. Berdasarkan hasil penelitian persentase miskonsepsi siswa adalah sebesar 53,12%. Jika dibandingkan dengan soal-soal lain miskonsepsi soal nomor 1 cukup rendah. Pernyataan A dan C merupakan penjelasan campuran dari zat dan partikel, sedangkan pernyataan B seakan menjelaskan jika karbon dioksida dapat terbentuk dari karbon (padatan) dengan oksigen (gas) [23]. Siswa perlu memahami definisi dan perbedaan dari atom dan molekul untuk menjawab soal ini. Molekul adalah dua atau lebih atom yang dapat bergabung bersama dengan kuat sehingga dapat bertindak sebagai sebuah partikel [25]. Kasus yang diambil pada soal nomor 1 adalah karbon dioksida. Karbon dioksida atau CO_2 adalah molekul yang terdiri dari dua atom O dan satu atom C sehingga jawaban yang benar adalah D.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan sebagian besar siswa yakin dalam memilih jawaban nomor 1. Ada beberapa siswa yang ragu dengan soal yang diberikan karena merasa pilihan jawaban tidak terlalu berbeda.

“Saya ragu karena pilihan jawabannya hampir mirip-mirip semua. Saya memilih B karena yang pilihan B penyebutannya sama seperti di soal “karbon dioksida” juga, jadi menurut saya mungkin yang benar B.” (Siswa 028)

Beberapa siswa yang menjawab dengan benar memberikan alasan memilih pernyataan D karena pernyataan tersebut adalah yang paling lengkap dibandingkan dengan yang lain.

“Karena menurut saya jawaban D itu yang paling lengkap dibanding pilihan yang lain, dan penjelasannya tepat untuk menjelaskan molekul karbondioksida.” (Siswa 017)

Penelitian lain mengungkapkan bahwa terdapat miskonsepsi yang terjadi pada materi atom, molekul dan ion [26–28]. Salah satu miskonsepsi yang sering terjadi adalah mendefinisikan pengertian atom dan molekul [27]. Pada kurikulum di Indonesia materi atom dan molekul dibahas dalam bab yang berbeda. Hal tersebut dapat menyebabkan siswa menjadi berpikir terpisah-pisah dalam memahami konsep atom dan konsep molekul. Pemahaman konsep siswa seharusnya bukan hanya mengingat fakta-fakta yang terpisah [22]. Oleh karena itu, pemahaman siswa pada konsep atom dan molekul seperti dalam soal nomor 1 siswa cenderung mengabaikan perbedaan dalam penyebutan atom dan molekul.

- 2) Asam klorida merupakan donor proton. Penjelasan yang tepat mengenai pernyataan tersebut adalah ...
- A. Asam klorida dapat terdeprotonasi.
 - B. Asam klorida juga dapat menyerap proton.
 - C. Ion $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$ ada di dalam asam klorida. Ion tersebut dapat mengeluarkan proton.
 - D. Molekul HCl ada di dalam asam klorida, molekul tersebut melepaskan proton.

Konsep pada soal nomor 2 adalah tentang definisi asam basa lebih tepatnya dengan berdasarkan teori Bronsted-Lowry. “Asam adalah donor proton sedangkan basa adalah akseptor proton” pernyataan tersebut mungkin sudah sangat diketahui siswa. Jika suatu asam dilarutkan ke dalam air maka yang akan terjadi adalah asam akan bereaksi dengan molekul air dan menghasilkan ion H_3O^+ yang dapat memberikan proton [29]. Jawaban yang benar pada soal ini adalah C sedangkan pernyataan D adalah miskonsepsi yang sangat sering terjadi karena istilah “Molekul HCl dalam asam klorida” [30]. Persentase miskonsepsi siswa pada soal ini cukup besar yaitu 66,88%. Sebagian besar siswa memilih pernyataan D.

Berdasarkan hasil wawancara siswa yang memilih pernyataan *Laboratory Jargon* tersebut sudah yakin, ada juga yang beralasan karena pernyataan tersebut dinyatakan oleh guru saat proses pembelajaran.

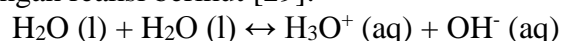
“Kalau yang C ada H_3O^+ , sedangkan asam klorida itu adalah HCl , jadi yang benar HCl menurut saya.” (Siswa 188)

Ada pula siswa yang menyatakan kalau belum pernah mengetahui adanya ion H_3O^+ selama pembelajaran asam basa.

Penelitian lain mengungkapkan bahwa terdapat miskonsepsi yang terjadi pada teori asam-basa [19]. Siswa yang dapat mendefinisikan asam-basa dengan benar harus memahami terlebih dahulu teori asam-basa. Pada kurikulum di Indonesia teori asam-basa yang dibahas pada siswa SMA kelas XI ada tiga yaitu, Teori Arrhenius, Teori Bronsted-Lowry dan Teori Lewis. Miskonsepsi yang terjadi kemungkinan disebabkan karena siswa cenderung memahami definisi asam-basa dengan satu teori saja [12]. Banyak siswa yang beranggapan jika semua senyawa yang mengandung atom H adalah asam dan yang mengandung gugus OH adalah basa [17, 31]. Oleh karena itu, terdapat siswa yang miskonsepsi dalam memahami definisi asam-basa.

- 3) Pernyataan yang tepat tentang molekul air adalah ...
- A. Keseimbangan air menghasilkan proton dan ion hidroksida.
 - B. Air dapat terbagi dua menjadi ion H^+ dan ion OH^- .
 - C. Autoprotolisis dari molekul H_2O menghasilkan ion H_3O^+ dan ion OH^- .
 - D. Air memberikan proton dan ion hidroksida dalam autoprotolisis.

Konsep pada soal nomor 3 adalah tentang disosiasi air. Air dapat bereaksi dengan dirinya sendiri, Dua molekul air dapat saling bereaksi dengan cara saling donor-akseptor proton, dengan reaksi berikut [29]:



Oleh karena itu, disosiasi air akan menghasilkan ion hidronium dan hidroksida. Pernyataan yang tepat seharusnya adalah C karena disosiasi air yang dimaksud adalah autoprotolisis molekul H_2O [23]. Persentase miskonsepsi siswa konsep ini cukup besar yaitu 70,31%. Sebagian besar siswa memilih pernyataan B.

Berdasarkan hasil wawancara terdapat siswa yang menjawab salah karena tidak paham dengan konsep tersebut. Ada pula siswa yang menyatakan yakin untuk memilih jawaban B karena menganggap jawaban tersebut benar.

“Karena menurut saya, air merupakan hasil dari reaksi asam ditambah basa, sehingga terdiri dari H^+ dan OH^- yang digabungkan menjadi H_2O , jadi saya memilih jawaban yang B.” (Siswa 211)

Siswa yang mengaitkan dengan air sebagai hasil dari reaksi asam dengan basa atau reaksi netralisasi.

- 4) Amonia termasuk basa lemah, karena ...
- A. Molekul NH_3 adalah basa lemah, molekul tersebut berada dalam kesetimbangan dengan ion yang sesuai.
 - B. Larutan amonia memiliki konsentrasi yang rendah.
 - C. Molekul NH_3 bereaksi sempurna menjadi ion NH_4^+ .
 - D. Amonia dengan HCl membentuk amonium klorida.

Konsep pada soal nomor 4 adalah tentang asam basa lemah. Kasus yang dicontohkan pada soal ini adalah amonia yang merupakan basa lemah. Amonia dapat bereaksi dengan air membentuk ion amonium dan ion hidroksida, reaksi tersebut adalah reaksi kesetimbangan karena basa lemah hanya terionisasi sebagian [29]. Oleh karena itu, jawaban yang tepat pada soal ini adalah pernyataan A. Persentase miskonsepsi pada konsep ini tidak terlalu besar jika dibandingkan dengan soal lainnya yaitu 54,38%. Sebagian besar siswa yang menjawab salah memilih pernyataan B.

Berdasarkan hasil wawancara siswa yakin dalam memilih jawaban tersebut. Siswa juga menganggap kalau konsentrasi yang dimaksud adalah konsentrasi OH^- sehingga menyebabkannya menjadi basa lemah.

“Karena jika konsentrasi rendah maka larutannya menjadi lemah, tetapi menurut saya lebih tepatnya konsentrasi OH^- nya yang rendah, karena ammonia adalah basa lemah.” (Siswa 255)

Hal tersebut merupakan miskonsepsi. Pernyataan *Laboratory Jargon* yang sering terjadi pada kasus ini adalah “Asam asetat adalah asam lemah dengan konsentrasi rendah” sedangkan seharusnya pernyataan yang tepat adalah “Molekul CH_3COOH adalah asam lemah, molekul CH_3COOH ada dalam ekuilibrium dengan ion yang sesuai” [20]. Oleh karena itu, pernyataan yang tepat adalah B.

- 5) Pernyataan yang tepat tentang konsentrasi air adalah ...
- A. Konsentrasi H_2O adalah 55.5 mol / L.
 - B. Konsentrasi air adalah: $c = 55.5$ mol molekul H_2O per liter.
 - C. Air terdiri dari 2 mol hidrogen dan 1 mol oksigen.
 - D. Air terdiri dari 100% hidrogen dan oksigen.

Konsep pada soal nomor 5 adalah tentang konsentrasi air. Konsep ini merupakan pengetahuan dasar yang harus diketahui oleh siswa sebelum mempelajari materi asam basa. Konsentrasi dari molekul H_2O dalam air murni adalah 55,5 M [32]. Pernyataan yang tepat pada soal ini adalah pernyataan B. Persentase miskonsepsi pada konsep ini adalah yang paling rendah dibandingkan dengan konsep lain yaitu 49,06%.

Berdasarkan hasil wawancara siswa memilih pernyataan B karena menganggap “55,5 mol molekul H_2O per liter” lebih tepat dan lengkap dibanding mol/L saja.

“Karena yang pilihan B paling lengkap dibanding yang lain.” (Siswa 028)

Ada siswa yang tetap memilih pernyataan A karena menganggap satuan untuk konsentrasi yang benar adalah mol/L.

“Saya memilih A karena satuannya mol/L, sebab yang saya tahu satuan konsentrasi biasanya seperti itu.” (Siswa 311)

Ada pula siswa yang memilih pernyataan C dan D karena belum mengetahui tentang nilai konsentrasi air.

“Karena di pilihan A dan B itu ada angka 55.55 mol/L seperti itu, sebelumnya saya tidak pernah membaca atau pun dijelaskan tentang konsentrasi air dengan angka itu” (Siswa 113)

Mol menyatakan jumlah suatu partikel dan pada konsentrasi molekul tertentu jumlah mol harusnya juga merupakan jumlah mol dari molekul itu saja [23].

- 6) Penjelasan yang tepat mengenai ion yang dihasilkan oleh NaOH adalah ...
- A. Molekul NaOH terdisosiasi oleh air menjadi ion Na^+ dan ion OH^- .
 - B. NaOH padat terdiri dari ion Na^+ dan OH^- , di dalam air NaOH membentuk ion Na^+ (aq) dan OH^- (aq).
 - C. Pasangan ion Na^+ OH^- dari natrium hidroksida padat dipisahkan menjadi ion tunggal.
 - D. Atom Na dan gugus OH mentransfer elektron untuk membentuk ion Na^+ dan ion OH^- dalam air.

Konsep pada soal nomor 6 adalah tentang pembentukan ion atau disosiasi asam basa. Kasus pada soal ini adalah disosiasi natrium hidroksida. Natrium hidroksida dalam keadaan padat dan cair sama-sama memiliki ion. Senyawa ion berwujud padat memiliki ion positif dan negatif yang saling terikat kuat satu sama lain [25]. Oleh karena itu jawaban yang tepat adalah pernyataan B. Siswa umumnya memiliki pemahaman yang salah tentang ion dalam natrium hidroksida padat serta model molekul NaOH atau pasangan ion Na^+ dan OH^- [23]. *Laboratory Jargon* yang sering diungkapkan

siswa pada kasus ini adalah pernyataan A. Persentase miskonsepsi konsep ini cukup besar yaitu 66,25%. Sebagian besar siswa yang menjawab salah memilih pernyataan A.

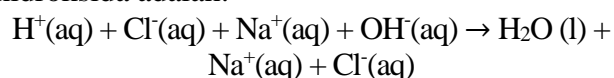
Berdasarkan hasil wawancara sebagian besar siswa yang memilih pernyataan A yakin untuk memilih jawaban tersebut.

“Karena untuk bisa terdisosiasi NaOH harus dilarutkan dalam air untuk membentuk ion, kalau masih padatan belum terbentuk ion.” (Siswa 253)

Siswa menganggap bahwa ion hanya ada jika NaOH dilarutkan dalam air. Pemahaman siswa yang memilih pernyataan A terbatas hanya menganggap jika ion dapat dihasilkan dari disosiasi oleh air.

- 7) Asam klorida dapat menetralkan natrium hidroksida menjadi air + garam, karena ...
- A. Netralisasi berarti pembentukan garam.
 - B. Setelah netralisasi, konsentrasi asam dan basa menjadi sama.
 - C. $\text{H}^+\text{Cl}(\text{aq}) + \text{Na}^+\text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Na}^+\text{Cl}(\text{aq})$
 - D. $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) + \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq})$.

Konsep pada soal nomor 7 adalah tentang reaksi netralisasi. Contoh yang diambil pada soal ini adalah reaksi netralisasi asam klorida dengan natrium hidroksida. Persamaan reaksi ion untuk reaksi netralisasi asam klorida dengan natrium hidroksida adalah:



Sedangkan persamaan reaksi ion bersihnya adalah:



Persamaan reaksi ion bersih merupakan gambaran yang tepat dari reaksi netralisasi menurut teori Arrhenius (Petrucci et al., 2006). Pernyataan yang benar pada soal ini adalah reaksi D. Penjelasan yang tepat berdasarkan teori Bronsted adalah D, siswa yang berpendapat jika ion harus dikelompokkan akan memilih C sedangkan pernyataan A dan B berfokus pada

pembentukan garam [23]. Persentase miskonsepsi konsep ini tidak terlalu besar dibandingkan dengan konsep lain pada soal yaitu 54,38%.

Berdasarkan hasil wawancara siswa yang memilih pernyataan A dan B berfokus pada proses pembentukan garam akibat netralisasi.

“Karena jika asam ditambah basa hasilnya garam dan air, reaksi itu namanya reaksi netralisasi, berarti reaksi netralisasi itu reaksi pembentukan garam.” (Siswa 205)

Beberapa siswa juga menganggap jika hasil dari netralisasi harus netral ($\text{pH}=7$) sehingga konsentrasi asam dan basa harus sama.

“Karena menurut saya kalau konsentrasi asam dan basanya sama maka akan terbentuk garam dan air lalu suasananya akan netral.” (Siswa 233)

Siswa yang memilih reaksi C beralasan karena menganggap jika reaksi D salah akibat penulisan ion yang terpisah-pisah.

Penelitian lain mengungkapkan bahwa terdapat miskonsepsi yang terjadi pada konsep reaksi netralisasi [19]. Siswa menganggap bahwa hasil dari reaksi netralisasi harus berupa larutan netral [17]. Pembelajaran mengenai reaksi netralisasi sering disampaikan dengan singkat oleh guru. Penjelasan seperti “asam mengandung hidrogen kemudian dengan netralisasi hidrogen bisa diganti dengan logam” sepertinya cukup sering disampaikan agar penjelasan tentang konsep netralisasi lebih singkat [20]. Oleh karena itu, dapat terjadi miskonsepsi pada pemahaman siswa tentang reaksi netralisasi.

- 8) Pernyataan yang tepat tentang pH adalah ...
- A. Asam kuat memiliki pH rendah, sedangkan asam lemah memiliki pH yang lebih tinggi
 - B. Nilai pH menunjukkan konsentrasi asam.
 - C. Nilai pH menunjukkan konsentrasi ion H^+ .
 - D. Asam lemah memiliki pH antara 3 sampai 6.

Konsep pada soal nomor 8 adalah tentang kekuatan asam (pH). Derajat keasaman (pH) adalah sebuah ukuran yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman dan kebasaan yang merupakan kologaritma H^+ yang terlarut [29]. Pernyataan yang tepat pada soal ini adalah C. *Laboratory Jargon* yang sering diungkapkan siswa pada konsep pH adalah “Asam kuat berarti pH rendah, asam lemah berarti pH relatif tinggi” [20]. Persentase miskonsepsi pada konsep ini termasuk yang paling besar dibandingkan dengan konsep lain pada soal yaitu 75,62%. Sebagian besar siswa yang menjawab salah memilih pernyataan A.

Berdasarkan hasil wawancara siswa yang memilih pernyataan A yakin pada jawabannya tersebut.

“Karena semakin asam maka pHnya semakin rendah, jadi semakin kuat asamnya seharusnya pHnya semakin rendah.” (Siswa 015)

Siswa menganggap kuat lemahnya asam berpengaruh pada nilai pH. Tentu saja hal tersebut miskonsepsi. Ada siswa yang beralasan tidak memilih pernyataan C karena menganggap pernyataan tersebut salah jika dikaitkan dengan rumus pH.

Penelitian lain mengungkapkan bahwa terdapat miskonsepsi yang terjadi pada konsep kekuatan asam atau pH [19]. Miskonsepsi yang sering terjadi dimungkinkan karena adanya anggapan siswa bahwa nilai pH meningkat maka kekuatan asam juga meningkat [33]. Selain itu, siswa juga sering menganggap bahwa pH menunjukkan kekuatan asam dan pH lebih rendah maka kekuatan asam meningkat [34]. Pembelajaran tentang pH yang terjadi di kelas, sering kali difokuskan pada bagian perhitungan saja, sehingga siswa menjadi sering salah dalam pemahaman konsepnya.

Konsep pada soal nomor 9 adalah tentang indikator asam basa. Soal ini meminta siswa untuk memilih fungsi dari kertas indikator yang tepat. Kertas indikator asam basa seperti kertas lakmus merah dan biru berfungsi untuk

mengetahui suatu larutan bersifat basa atau asam maupun netral [29]. Pernyataan yang tepat pada soal ini adalah pernyataan D. Persentase miskonsepsi pada konsep ini cukup besar yaitu 69,06%. Berdasarkan hasil wawancara terdapat beberapa siswa yang kurang yakin dengan jawabannya.

- 9) Fungsi dari kertas indikator adalah ...
- A. Menunjukkan apakah suatu asam kuat atau tidak.
 - B. Menunjukkan asam kuat atau lemah.
 - C. Menunjukkan seberapa pekatnya konsentrasi asam.
 - D. Menunjukkan adanya asam atau basa.

“Saya belum pernah praktek dengan kertas indikator jadi masih bingung, mungkin warna kertas indikator bisa berubah sesuai dengan kepekatan asam atau basa.” (Siswa 193)

Ada siswa yang tidak yakin karena belum pernah melakukan praktikum dengan kertas indikator asam basa. Ada pula siswa yang menjawab salah karena menganggap kertas indikator dapat menunjukkan kekuatan asam atau basa berdasarkan kepekatan warnanya.

- 10) Air adalah amfoter. Penjelasan yang tepat mengenai pernyataan tersebut adalah ...
- A. Molekul H_2O dapat menerima proton, dan dapat memberi proton.
 - B. Air dapat menjadi asam dan basa.
 - C. H_2O adalah asam dan basa secara bersamaan, molekulnya dapat terdisosiasi menjadi ion H^+ dan ion OH^- .
 - D. Air dapat bersifat asam, basa atau netral.

Konsep pada soal nomor 10 adalah tentang sifat amfoter air. Air dapat berperan sebagai asam (donor proton) dan berperan sebagai basa (akseptor proton), oleh karena itu air bersifat amfiprotik (amfoter) [25]. Jawaban yang tepat pada soal ini adalah A. Pernyataan A mengkaitkan konsep sifat amfoter air dengan teori Bronsted [24]. Persentase miskonsepsi siswa pada konsep ini adalah yang paling besar dibandingkan dengan konsep lain pada soal yaitu

sebesar 85,31%. Sebagian besar siswa menjawab salah dengan memilih pernyataan B dan D. “Air dapat menjadi asam ataupun basa” adalah pernyataan yang umumnya dianggap benar oleh siswa [20].

Berdasarkan hasil wawancara sebagian besar siswa yang menjawab salah menyatakan yakin dengan jawabannya. Siswa yang memilih pernyataan B atau C beralasan karena memahami definisi amfoter adalah dapat menjadi asam dan basa.

“Karena pengertian atau definisi amfoter itu dapat menjadi asam dan basa.” (Siswa 205)

“Karena yang C dijelaskan kenapa air dapat menjadi asam dan basa, ion H^+ yang dilepaskan air menyebabkan air bisa menjadi asam, begitu juga dengan ion OH^- yang menyebabkan basa.” (Siswa 188)

Siswa yang lebih memilih pernyataan C karena menganggap penjelasannya lebih lengkap.

“Karena amfoter itu artinya dapat bersifat asam atau basa, tetapi air juga bersifat netral karena pHnya 7, jadi air selain bersifat asam atau basa karena amfoter tetapi juga netral karena $pH=7$.” (Siswa 120)

Sedangkan siswa yang memilih pernyataan D mengaitkan sifat netral air karena dalam keadaan murni pH air=7 sehingga siswa berpendapat air dapat bersifat asam, basa dan netral.

Berdasarkan pembahasan lebih lanjut mengenai konsep-konsep di tiap soal tersebut, dapat diketahui adanya pengaruh *Laboratory Jargon* pada miskonsepsi siswa dalam materi asam-basa. Sebagian besar siswa memilih pernyataan *Laboratory Jargon* dengan yakin. Berbagai alasan yang diungkapkan siswa juga membuktikan bahwa *Laboratory Jargon* yang disampaikan oleh guru ataupun diperoleh siswa dari media lain dapat membentuk konsep pada pemikiran siswa. Konsep-konsep yang terbentuk tersebut dipahami siswa sehingga menyebabkan miskonsepsi pada materi asam-basa. Jika dilihat

dari persentase hasil survei maka miskonsepsi asam-basa siswa yang disebabkan oleh *Laboratory Jargon* cukup besar dan dapat mempengaruhi pemahaman siswa pada materi berikutnya yang berkaitan dengan asam-basa.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diperoleh kesimpulan yaitu, masih terdapat banyak siswa yang miskonsepsi pada materi asam-basa karena pembelajaran yang menggunakan *Laboratory Jargon*. Hasil tes dengan Kuesioner *Laboratory Jargon* yang diberikan kepada 320 orang siswa dari lima Sekolah Menengah Atas di Kecamatan Pulogadung menunjukkan bahwa sebagian besar siswa yang masih memilih jawaban berupa pernyataan *Laboratory Jargon* dengan rata-rata persentase 64,44%. Persentase tersebut menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang menggunakan *Laboratory Jargon* untuk memahami suatu konsep dalam materi asam basa. Persentase *Laboratory Jargon* yang paling besar adalah konsep sifat amfoter air yaitu

sebesar 85,31% kemudian konsep kekuatan asam (pH) yaitu sebesar 75,62%.

Berdasarkan hasil wawancara dan pembahasan mengenai konsep-konsep di tiap soal, dapat diketahui adanya pengaruh *Laboratory Jargon* pada miskonsepsi siswa dalam materi asam-basa. Sebagian besar siswa memilih pernyataan *Laboratory Jargon* dengan yakin. Berbagai alasan yang diungkapkan siswa membuktikan bahwa *Laboratory Jargon* dapat membentuk konsep pada pemikiran siswa. Konsep-konsep yang terbentuk tersebut dipahami siswa sehingga menyebabkan miskonsepsi pada materi asam-basa. Miskonsepsi asam-basa yang terjadi sebagian besar diakibatkan karena pada proses pembelajaran guru ataupun sumber belajar masih menggunakan penjelasan dengan *Laboratory Jargon*. Ada pula kesalahan siswa dalam memilih jawaban pada soal sehingga siswa memilih pernyataan *Laboratory Jargon* yang diakibatkan karena siswa menganggap setiap pernyataan merupakan pernyataan yang benar. Siswa tidak dapat membedakan pernyataan *Laboratory Jargon* dengan jawaban yang tepat berdasarkan teori.

Daftar Pustaka

- [1] 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. *Chem Educ Res Pract* 2007; 8: 293–307.
- [2] Gkitzia V, Salta K, Tzougraki C. Development and application of suitable criteria for the evaluation of chemical representations in school textbooks. *Chem Educ Res Pract* 2011; 12: 5–14.
- [3] Gilbert JK, Treagust DF. Introduction: Macro, submicro and symbolic representations and the relationship between them: Key models in chemical education. In: *Multiple representations in chemical education*. Springer, 2009, pp. 1–8.
- [4] Tilahun K, Tirfu M. Common difficulties experienced by grade 12 students in learning chemistry in Ebinat Preparatory School. *African J Chem Educ* 2016; 6: 16–32.
- [5] Cloonan CA, Hutchinson JS. A chemistry concept reasoning test. *Chem Educ Res Pract* 2011; 12: 205–209.
- [6] Jahro IS. Analisis Penerapan Metode Praktikum pada Pembelajaran Ilmu Kimia di Sekolah Menengah Atas. / 2009; 20–26.
- [7] Marsita RA, Priatmoko S, Kusuma E. Analisis kesulitan belajar kimia siswa SMA dalam memahami materi larutan penyangga dengan menggunakan two-tier multiple choice diagnostic instrument. *J Inov Pendidik Kim*; 4.
- [8] Agogo PO, Onda MO. Identification of students' perceived difficult concepts in senior secondary school chemistry in Oju Local Government area of Benue State, Nigeria. *Glob Educ Res J* 2014; 2: 44–49.

- [9] Ikenna IA. Remedying students' misconceptions in learning of chemical bonding and spontaneity through intervention discussion learning model (IDLM). *World Acad Sci Eng Technol Int J Soc Behav Educ Econ Bus Ind Eng* 2015; 8: 3251–3254.
- [10] Taufiq M. Remediasi miskonsepsi mahasiswa calon guru fisika pada konsep gaya melalui penerapan model siklus belajar (learning cycle) 5E. *J Pendidik IPA Indones*; 1.
- [11] Artdej R, Ratanaroutai T, Coll RK, et al. Thai Grade 11 students' alternative conceptions for acid–base chemistry. *Res Sci Technol Educ* 2010; 28: 167–183.
- [12] Muchtar Z. ANALYZING OF STUDENTS' MISCONCEPTIONS ON ACID-BASE CHEMISTRY AT SENIOR HIGH SCHOOLS IN MEDAN. *J Educ Pract* 2012; 3: 65–74.
- [13] Cetingul I, Geban O. Using Conceptual Change Texts with Analogies for Misconceptions in Acids and Bases. *Hacettepe Univ J Educ* 2011; 112–123.
- [14] Kala N, Yaman F, Ayas A. 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. *Int J Sci Math Educ* 2013; 11: 555–574.
- [15] Yalcin FA. Investigation of the change of science teacher candidates' misconceptions of acids-bases with respect to grade level. *Turkish J Sci Educ* 2011; 8: 161–172.
- [16] Wan Y. ASSESSING COLLEGE STUDENTS' UNDERSTANDING OF ACID BASE CHEMISTRY CONCEPTS.
- [17] Kousathana M, Demerouti M, Tsaparlis G. Instructional misconceptions in acid-base equilibria: An analysis from a history and philosophy of science perspective. *Sci Educ* 2005; 14: 173–193.
- [18] Sugiyarto S, Al HP. Miskonsepsi Atas Konsep Asam-Basa, Keseimbangan Kimia, dan Redoks dalam Berbagai Buku-Ajar Kimia SMA/MA. *J Pendidik Mat dan Sains*; 1: 41–53.
- [19] Amry UW, Rahayu S, Yahmin Y. Analisis Miskonsepsi Asam Basa pada Pembelajaran Konvensional dan Dual Situated Learning Model (Dslm). *J Pendidik Teor Penelitian, dan Pengemb* 2017; 2: 385–391.
- [20] Barke H-D, Harsch N. Donor-acceptor reactions: Good bye to the laboratory jargon. *African J Chem Educ* 2016; 6: 17–30.
- [21] Horton C. Student alternative conceptions in chemistry. *Calif J Sci Educ* 2007; 7: 18–28.
- [22] Santrock JW. *Psicología de la educación*. McGraw-Hill, 2006.
- [23] Barke H-D, Büchter J. Laboratory jargon of lecturers and misconceptions of students. *African J Chem Educ* 2018; 8: 28–38.
- [24] Barke H, Harsch N. Broensted Acids and Bases: They are not Substances but Molecules or Ions! *African J Chem Educ* 2014; 4: 82–94.
- [25] Jespersen ND, Brady JE, Hyslop A. *Chemistry: The molecular nature of matter*. Wiley Global Education, 2011.
- [26] NAHUM TL, Hofstein A, MAMLOK-NAAMAN R, et al. CAN FINAL EXAMINATIONS AMPLIFY STUDENTS' MISCONCEPTIONS IN CHEMISTRY? *Chem Educ Res Pract* 2004; 5: 301–325.
- [27] Anggraeni V, Enawaty E, Rasmawan R. DESKRIPSI MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI ATOM, MOLEKUL, DAN ION DI SMP NEGERI 21 PONTIANAK. *J Pendidik dan Pembelajaran*; 7.
- [28] Cokelez A, Dumon A. Atom and molecule: upper secondary school French students' representations in long-term memory. *Chem Educ Res Pract* 2005; 6: 119–135.
- [29] Chang R. *General chemistry: the essential concepts*. Boston: McGraw-Hill, 2008.
- [30] Buechter J. Laboratory Jargon and

- resulting Misconceptions of Chemistry.
First Pilot study Bachelor thesis.
- [31] Metin M. EFFECTS OF TEACHING MATERIAL BASED ON 5E MODEL REMOVED PRE-SERVICE TEACHERS' MISCONCEPTIONS ABOUT ACIDS-BASES. *Bulg J Sci Educ Policy*; 5.
- [32] Garrett RH, Grisham CM. *Biochemistry*, Cengage Learning. Inc, Bost.
- [33] Demircioğlu G. Comparison of the effects of conceptual change texts implemented after and before instruction on secondary school students' understanding of acid-base concepts. In: *Asia-Pacific Forum on Science Learning & Teaching*. 2009.
- [34] Sheppard K. High school students' understanding of titrations and related acid-base phenomena. *Chem Educ Res Pract* 2006; 7: 32–45.