

## BAB V

### PEMBAHASAN

#### A. Miskonsepsi yang Dialami Peserta Didik pada Materi Asam Basa

Konsep awal diperoleh melalui proses pembelajaran dan pengalaman mereka dalam kehidupan sehari-hari. Pemahaman peserta didik mengenai suatu konsep bisa berpengaruh pada hasil belajar. Apabila peserta didik benar-benar memahami konsep yang telah dipelajari maka hasil belajar akan semakin baik. Semakin buruk pemahaman konsep peserta didik maka hasil belajar juga akan semakin rendah. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik masih banyak yang belum memahami konsep atau mengalami kesalahan konsep (miskonsepsi).<sup>87</sup>

Miskonsepsi perlu diatasi agar proses pembelajaran pada peserta didik tidak terhambat. Sebelum miskonsepsi tersebut diatasi sebaiknya dilakukan pengidentifikasian terjadinya miskonsepsi. Tes diagnostik *four tier* merupakan instrumen yang dipakai untuk mendeteksi level konsepsi peserta didik pada materi kimia.<sup>88</sup> Penelitian ini menggunakan 20 butir soal tes diagnostik *four tier* yang mencakup beberapa konsep, diantaranya konsep teori asam basa, indikator asam basa, kekuatan asam, tetapan ionisasi asam basa ( $K_a/K_b$ ), perhitungan pH larutan, dan konsep pH dalam lingkungan.

---

<sup>87</sup> Wanhyuningsih, "Identifikasi Miskonsepsi IPA Siswa Kelas V di SD Kanisius Beji Tahun Pelajaran 2015/2016", *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar* 22, no. 5 (2016): 117

<sup>88</sup> Pujia Rawh, dkk, "Pengembangan Four Tier Diagnostic Test untuk Mengidentifikasi Profil Konsepsi Siswa pada Materi Alat-Alat Optik", *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika* 5, no. 1 (2020): 84

Miskonsepsi peserta didik terjadi pada keseluruhan konsep di materi asam basa dengan rata-rata miskonsepsi sebesar 54%. Persentase miskonsepsi peserta didik pada tiap-tiap konsep bisa dilihat di Tabel 4.2. Jika persentase miskonsepsi peserta didik  $>10\%$ , maka perlu pembahasan lebih mendalam tentang konsep-konsep tersebut.<sup>89</sup> Seluruh konsep pada materi asam basa di penelitian ini mempunyai persentase miskonsepsi  $>10\%$ . Oleh karena itu, miskonsepsi dari masing-masing konsep pada materi asam basa akan dibahas lebih lanjut. Jawaban benar pada gambar soal dibawah ini ditulis dengan dicetak tebal.

### **1. Teori Asam Basa**

Pada teori asam basa terdiri dari soal nomor 1 – nomor 8. Pada konsep tersebut diharapkan peserta didik dapat menjelaskan pengertian asam basa berdasarkan Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis. Pada konsep ini soal yang diulas mempunyai persentase miskonsepsi paling tinggi yaitu sebesar 61.1% yang terdapat pada soal nomor 3. Lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar 5.1.

---

<sup>89</sup> Tritiyatma Hadinugrahaningsih, dkk, “*Analisis Laboratory Jargon dan Miskonsepsi dalam Materi Asam Basa*”, Jurnal Riset Pendidikan Kimia, Vo. 8, No. 2, 2018, Hal. 16.

3. Perhatikan reaksi berikut!

$$\text{CN}^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) = \text{HCN}(\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$$

Spesi manakah yang berperan sebagai asam konjugasi dan asam?

A.  $\text{H}_2\text{O}$  dan  $\text{OH}^-$   
 B.  $\text{CN}^-$  dan  $\text{HCN}$   
 C.  $\text{HCN}$  dan  $\text{OH}^-$   
**D.  $\text{HCN}$  dan  $\text{H}_2\text{O}$**   
 E.  $\text{OH}^-$  dan  $\text{CN}^-$

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban

**A. Yakin**  
 B. Tidak yakin

Alasan terhadap jawaban

A.  $\text{HCN}$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  melepaskan proton  
**B.  $\text{H}_2\text{O}$  melepaskan proton**  
 C.  $\text{H}_2\text{O}$  menerima proton dari  $\text{HCN}$   
 D.  $\text{CN}^-$  menerima proton dari  $\text{H}_2\text{O}$   
 E.  $\text{OH}^-$  dan  $\text{CN}^-$  menerima proton

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban

**A. Yakin**  
 B. Tidak yakin

**Gambar 5.1 Soal Nomor 3**

Pada soal di atas, peserta didik diberikan suatu reaksi asam basa berdasarkan Bronsted Lowry. Untuk menentukan asam konjugasi dan asam dari reaksi  $\text{CN}^- (\text{aq}) + \text{H}_2\text{O} (\text{l}) \rightleftharpoons \text{HCN} (\text{aq}) + \text{OH}^- (\text{aq})$ . Pada reaksi tersebut yang bertindak sebagai asam konjugasi adalah  $\text{HCN}$  karena menerima proton dari asam, sedangkan yang bertindak sebagai asam adalah  $\text{H}_2\text{O}$  karena melepaskan proton. Namun peserta didik memiliki beberapa miskonsepsi, diantaranya:

- a) Peserta didik memiliki pemahaman bahwa  $\text{HCN}$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  termasuk asam konjugasi dan asam, tetapi peserta didik memilih  $\text{HCN}$  dan  $\text{H}_2\text{O}$  melepaskan proton (pilihan alasan 1). Pemahaman tersebut belum bisa digunakan untuk menjelaskan teori asam basa Bronsted Lowry karena  $\text{HCN}$  termasuk asam konjugasi (basa yang menerima proton dari asam),

sedangkan  $\text{H}_2\text{O}$  termasuk asam (melepaskan proton). Peserta didik menjawab jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban, sehingga peserta didik yang memiliki konsepsi tersebut salah ketika memahami konsep asam basa Bronsted Lowry.

- b) Peserta didik memiliki konsepsi bahwa HCN dan  $\text{H}_2\text{O}$  termasuk asam konjugasi dan asam, tetapi peserta didik memilih  $\text{H}_2\text{O}$  menerima proton dari HCN (pilihan alasan 3). Peserta didik dengan konsepsi tersebut belum mengetahui perbedaan konsep dasar asam basa menurut Bronsted Lowry, karena  $\text{H}_2\text{O}$  termasuk asam (melepaskan proton). Peserta didik menjawab jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban, sehingga dapat disimpulkan bahwa peserta didik salah memahami konsep asam basa Bronsted Lowry.
- c) Peserta didik yang berpendapat bahwa HCN dan  $\text{H}_2\text{O}$  termasuk asam konjugasi dan asam, tetapi peserta didik memilih  $\text{CN}^-$  menerima proton dari  $\text{H}_2\text{O}$  (pilihan alasan 4). Pemahaman tersebut tidak bisa dipakai untuk menjelaskan teori asam basa Bronsted Lowry karena  $\text{CN}^-$  termasuk basa (menerima proton). Peserta didik menjawab jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban. Dengan demikian, maka peserta didik belum bisa memahami konsep asam basa Bronsted Lowry dengan benar karena masih salah dalam memahami konsep tersebut.

d) Peserta didik memiliki konsepsi bahwa HCN dan H<sub>2</sub>O termasuk asam konjugasi dan asam, tetapi peserta didik memilih OH<sup>-</sup> dan CN<sup>-</sup> menerima proton (pilihan alasan 5). Pemahaman tersebut tidak bisa dipakai untuk menjelaskan teori asam basa Bronsted Lowry karena OH<sup>-</sup> termasuk basa konjugasi (asam yang melepaskan proton) sedangkan CN<sup>-</sup> termasuk basa (zat yang menerima proton). Peserta didik menjawab jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban, peserta didik yang memiliki konsepsi tersebut salah ketika memahami konsep asam basa Bronsted Lowry.

Berdasarkan dimensi proses kognitif, soal nomor 3 termasuk pada ranah memahami (C2).<sup>90</sup> Memahami berarti kemampuan mengkonstruksi suatu makna dari materi pembelajaran. Memahami berhubungan dengan membangun pengertian dari beberapa sumber seperti bacaan, pesan, dan komunikasi.<sup>91</sup> Taksonomi Bloom pada tahap memahami tergolong dalam kemampuan berpikir tingkat rendah.<sup>92</sup>

Penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi peserta didik disebabkan karena mereka mengalami kesulitan membedakan teori asam basa Bronsted Lowry dengan teori asam basa Lewis.<sup>93</sup> Hal ini ditunjukkan dengan adanya

---

<sup>90</sup> Artdej, "Thai Grade 11 Student's Alternative Conceptions for Acid-Base Chemistry", *Research Science and Technology Education* 28, no. 2 (2010): 167-183

<sup>91</sup> Kreathwohl, "A Revision of Bloom's Taxonomy an Overview", *Theory Into Practice* 4, no. 4 (2002): 214

<sup>92</sup> Faisal, "Pengembangan Paket Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Matematika Kelas VII SMP, Jurusan Pendidikan MIPA", *Jurnal Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Jember*, (2015): 22

<sup>93</sup> Iska Meylindra, *Identifikasi Pemahaman Konsep Larutan Asam Basa melalui Gambaran Mikroskopik pada Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 5 Malang*, (Malang: Thesis Diploma Tidak Diterbitkan, 2013): 10

sub konsep yang memerlukan perhatian lebih. Penelitian lain juga mengungkapkan bahwa sebagian peserta didik cenderung menghafal teori asam basa Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis tanpa memahami teori-teori tersebut, sehingga proses belajar bermakna berganti menjadi proses belajar menghafal.<sup>94</sup> Oleh sebab itu, ketika peserta didik dihadapkan dengan soal yang berkaitan dengan proses pemahaman teori asam basa, peserta didik banyak mengalami kesulitan saat menjawab soal tersebut.

## 2. Indikator Asam Basa

Konsep indikator asam basa mencakup tiga soal, yaitu nomor 9, 16, dan 20. Pada konsep tersebut, peserta didik diharapkan mampu mengidentifikasi sifat larutan asam basa menggunakan indikator. Soal yang dibahas mempunyai persentase miskonsepsi paling tinggi, yang terdapat pada soal nomor 20. Peserta didik akan melihat dan memilih perubahan warna indikator pada kelima larutan untuk dapat menjawab soal pada nomor 20. Soal nomor 20 dapat dilihat pada gambar 5.2.

---

<sup>94</sup> Dali *et al*, “Kajian Kemampuan Memahami Teori Asam Basa pada Siswa Kelas XI IPA SMAN 1 Limtibo”, Jurnal Pendidikan Kimia Universitas Gorontalo, Vol. 1, No. 1, 2013, Hal. 1-9.

20. Beberapa larutan diuji dengan kertas lakmus didapat hasil sebagai berikut!

Larutan	Lakmus merah	Lakmus biru
1	Biru	Biru
2	Merah	Merah
3	Merah	Merah
4	Biru	Biru
5	Merah	Biru

Berdasarkan data di atas, larutan yang bersifat asam adalah...

A. Larutan 1 dan 2  
 B. Larutan 1 dan 3  
**C. Larutan 2 dan 3**  
 D. Larutan 3 dan 4  
 E. Larutan 4 dan 5

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban

A. **Yakin**  
 B. Tidak yakin

Alasan terhadap jawaban

A. **Lakmus merah dalam larutan asam berwarna merah**  
 B. Lakmus merah dalam larutan basa berwarna merah  
 C. Lakmus biru dalam larutan asam berwarna biru  
 D. Lakmus biru dalam larutan basa berwarna merah  
 E. Lakmus biru dalam larutan asam dan basa berwarna biru

Tingkat keyakinan terhadap pilihan alasan

A. **Yakin**  
 B. Tidak yakin

**Gambar 5.2 Soal Nomor 20**

Pada soal nomor 20 peserta didik disajikan sebuah tabel mengenai beberapa larutan yang diuji dengan kertas lakmus. Pada soal tersebut peserta didik diminta menentukan larutan yang sifatnya asam. Larutan yang bersifat asam terletak pada nomor 2 dan nomor 3. Di larutan nomor 2, kertas lakmus merah tetap berwarna merah, sedangkan lakmus biru berubah warna menjadi merah. Selain itu pada larutan nomor 3, kertas lakmus merah juga tetap berwarna merah dan lakmus biru berubah warna menjadi merah. Akan tetapi, peserta didik memiliki beberapa miskonsepsi, diantaranya:

- a) Peserta didik memiliki konsepsi bahwa larutan 2 dan 3 termasuk larutan asam, tetapi mereka memilih alasan lakmus merah dalam larutan basa berwarna merah (pilihan alasan 2). Konsepsi tersebut tidak bisa dipakai

untuk menjelaskan konsep indikator asam basa karena saat kertas lakmus merah dicelupkan pada larutan basa maka hasilnya akan berwarna biru. Peserta didik menjawab jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban, sehingga peserta didik tersebut salah memahami konsep indikator asam basa.

- b) Peserta didik memiliki konsepsi bahwa larutan 2 dan 3 termasuk larutan asam, tetapi mereka memilih alasan lakmus biru dalam larutan asam berwarna biru (pilihan alasan 3). Konsepsi tersebut belum bisa digunakan untuk menjelaskan konsep indikator asam basa karena pada saat kertas lakmus biru dicelupkan pada larutan asam hasilnya akan berubah menjadi merah. Peserta didik menjawab jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban, sehingga peserta didik tersebut belum bisa memahami konsep dengan benar.
- c) Miskonsepsi selanjutnya terjadi pada peserta didik yang memiliki pemahaman bahwa larutan 2 dan 3 termasuk larutan asam, tetapi mereka memilih alasan lakmus biru dalam larutan basa berwarna merah (pilihan alasan 4). Peserta didik dengan pemahaman tersebut belum bisa menjelaskan konsep indikator asam basa dengan benar karena saat kertas lakmus biru dicelupkan pada larutan basa maka hasilnya akan tetap berwarna biru. Peserta didik menjawab jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban, sehingga peserta didik tersebut salah memahami konsep indikator asam basa.

d) Miskonsepsi juga dialami oleh peserta didik yang mempunyai konsepsi bahwa larutan 2 dan 3 termasuk larutan asam, tetapi mereka memilih alasan lakmus biru dalam larutan asam dan basa berwarna biru (pilihan alasan 5). Konsepsi tersebut belum bisa digunakan untuk menjelaskan konsep indikator asam basa karena saat kertas lakmus biru dicelupkan pada larutan asam hasilnya akan berwarna merah, sedangkan kertas lakmus biru yang dicelupkan pada larutan basa hasilnya akan tetap berwarna biru. Peserta didik bisa menjawab jawaban soal dengan benar, tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban, sehingga peserta didik tersebut berarti salah dalam memahami konsep indikator asam basa.

Persentase jawaban peserta didik pada soal nomor 20 diperoleh 22.2% paham konsep, 16.7% tidak paham konsep, dan 61.1% miskonsepsi. Tingginya persentase miskonsepsi peserta didik tersebut menunjukkan bahwa mereka belum memahami konsep dengan benar, sehingga peserta didik tidak bisa mengetahui perubahan warna pada indikator tersebut. Berdasarkan taksonomi Bloom revisi, soal ini termasuk kemampuan berpikir tingkat rendah karena terdapat dikategori mengingat (C1).<sup>95</sup>

Penelitian menunjukkan bahwa peserta didik mengalami miskonsepsi pada konsep indikator asam basa karena peserta didik mempunyai kemampuan generalisasi yang rendah, peserta didik hanya fokus pada menghafal teori

---

<sup>95</sup> Faisal, *opo, cit.*, hal. 23

tanpa mengetahui teori yang mendasari suatu konsep tersebut.<sup>96</sup> Miskonsepsi pada konsep ini juga ditemukan pada penelitian lain yang membuktikan bahwa konsep indikator asam basa merupakan materi yang tergolong sulit untuk dimengerti peserta didik sehingga masih terdapat miskonsepsi pada konsep ini.<sup>97</sup>

Penelitian lain juga menyatakan bahwa terjadinya miskonsepsi disebabkan oleh kurangnya kemampuan peserta didik dalam menggolongkan sifat suatu larutan asam-basa. Kurangnya pemahaman peserta didik tersebut disebabkan karena peserta didik sulit memahami konsep ini.<sup>98</sup>

### 3. Kekuatan Asam (pH)

Konsep kekuatan asam mencakup 2 soal yaitu nomor 10 dan nomor 11. Didalam konsep kekuatan asam (pH), peserta didik diminta untuk memahami hubungan antara pH dengan kekuatan asam dan basa. Soal yang akan dibahas yaitu soal yang mempunyai persentase miskonsepsi paling tinggi, yang terdapat pada soal nomor 10. Pada soal tersebut, peserta didik disajikan tabel data pengukuran pH larutan KOH dengan pH-meter. Soal nomor 10 lebih jelasnya terdapat pada gambar 5.3.

---

<sup>96</sup> Muctar dan harizal, "Analyzing of Students' Misconceptions on Acid-Base Chemistry at Senior High Schools in Medan", *Journal of Education and Practice* 3, no. 15 (2012): 1735

<sup>97</sup> Wiwiek Anggraeni, *Analisis Miskonsepsi Nateri Asam Basa Siswa SMA Negeri di Kota Tangerang dengan Menggunakan Instrumen Tes Diagnostik Two tier*, (Jakarta: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2017), hal. 37-38

<sup>98</sup> Buchori, Suryadharma, dan Fajaroh, "Identifikasi Tingkat, Jenis, Faktor-Faktor Penyebab Kesulitan Siswa MA Negeri Wlingi dalam Memahami Materi Indikator dan pH Larutan asam-basa", *Jurnal Pendidikan Kimia* 3, no. 1 (2013): 120

10. Diberikan data pengukuran pH larutan KOH dengan pH-meter berikut!

No	Larutan	Volume	pH
1	KOH 0,001 M	100 mL	11
2	KOH 0,005 M	100 mL	11,7
3	KOH 0,01 M	100 mL	12
4	KOH 0,05 M	100 mL	12,7
5	KOH 0,1 M	100 mL	13

Berdasarkan data tersebut, maka kekuatan basa...

A. Larutan nomor 1 > 2 > 3 > 4 > 5  
 B. Larutan nomor 1 > 2 > 3 = 4 < 5  
 C. Larutan nomor 1 < 2 < 3 < 4 = 5  
**D. Larutan nomor 5 > 4 > 3 > 2 > 1**  
 E. Larutan nomor 5 < 4 < 3 < 2 < 1

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban

A. **Yakin**  
 B. Tidak yakin

Alasan terhadap jawaban

A. Derajat disosiasi KOH = 1  
 B. Semakin besar konsentrasi larutan basa, maka kekuatan basa bertambah  
**C. Semakin besar nilai pH, maka semakin kuat suatu basa**  
 D. Semakin kecil konsentrasi ion OH<sup>-</sup>, maka semakin kuat suatu basa  
 E. Volume tidak mempengaruhi pH

Tingkat keyakinan terhadap pilihan alasan

A. **Yakin**  
 B. Tidak yakin

**Gambar 5.3 Soal Nomor 10**

Berdasarkan konsep kekuatan asam, peserta didik mengalami miskonsepsi sebesar 67.6%. Pada soal nomor 10 peserta didik disajikan data pengukuran pH larutan KOH dengan menggunakan pH-meter. Pada soal tersebut peserta didik diminta menentukan kekuatan basa. Berdasarkan data dari soal tersebut, kekuatan larutan basa yang benar yaitu  $5 > 4 > 3 > 2 > 1$ . Semakin besar harga pH, maka larutan basa akan semakin kuat. Namun, peserta didik memiliki beberapa miskonsepsi, diantaranya:

- a) Peserta didik memiliki pemahaman bahwa kekuatan larutan  $5 > 4 > 3 > 2 > 1$ , tetapi peserta didik memilih alasan derajat disosiasi KOH = 1 (pilihan alasan 1). Derajat disosiasi tidak mempengaruhi kekuatan basa, karena

kekuatan basa dipengaruhi oleh banyaknya ion-ion  $\text{OH}^-$  yang dihasilkan dari senyawa basa. Peserta didik menjawab jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban, berarti peserta didik tersebut salah dalam memahami konsep kekuatan asam basa.

- b) Peserta didik memiliki konsepsi bahwa kekuatan larutan  $5 > 4 > 3 > 2 > 1$ , tetapi peserta didik memilih alasan semakin besar konsentrasi, maka kekuatan basa bertambah (pilihan alasan 2). Peserta didik memilih jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban. Peserta didik yang memiliki konsepsi tersebut berarti tidak memahami konsep dengan benar, karena kekuatan suatu basa berkaitan dengan konsep ionisasi dan disosiasi.
- c) Peserta didik yang berpendapat bahwa kekuatan larutan  $5 > 4 > 3 > 2 > 1$ , tetapi peserta didik memilih alasan semakin kecil konsentrasi ion  $\text{OH}^-$ , maka semakin kuat suatu basa (pilihan alasan 4). Peserta didik menjawab jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban. Peserta didik yang memiliki pemahaman tersebut belum memahami konsep kekuatan asam basa dengan benar, karena semakin besar konsentrasi ion  $\text{OH}^-$ , maka semakin kuat suatu basa.
- d) Miskonsepsi selanjutnya peserta didik yang memiliki konsepsi bahwa kekuatan larutan  $5 > 4 > 3 > 2 > 1$ , tetapi peserta didik memilih alasan volume tidak mempengaruhi pH (pilihan alasan 5). Peserta didik memilih jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi

salah memilih alasan jawaban, berarti peserta didik yang memiliki pemahaman tersebut belum memahami konsep kekuatan asam dengan benar, karena volume mempengaruhi pH.

Soal nomor 10 tergolong pada kemampuan berpikir tingkat tinggi karena termasuk kategori menganalisis (C4).<sup>99</sup> Menganalisis merupakan tingkat keempat pada taksonomi Bloom yang menambahkan 3 proses kognitif, seperti membedakan, menghubungkan, dan mengorganisasikan.<sup>100</sup> Oleh sebab itu, ketika menjawab soal pada C4, peserta didik banyak yang mengalami miskonsepsi dibandingkan dengan soal yang jenjang kognitifnya lebih rendah.<sup>101</sup>

Persentase miskonsepsi paling tinggi ada di soal nomor 10. Hal ini membuktikan bahwa soal kategori C4 termasuk soal yang dianggap paling sulit, karena banyak peserta didik yang mengalami kesulitan ketika mengerjakan soal tersebut. Penelitian menunjukkan bahwa peserta didik masih kesulitan menjawab soal kategori C4.<sup>102</sup>

Beberapa penelitian juga menunjukkan bahwa miskonsepsi terjadi pada konsep kekuatan asam (pH) dengan persentase miskonsepsi >40%. Hal ini membuktikan bahwa pada konsep ini banyak peserta didik yang mengalami miskonsepsi.<sup>103</sup> penyebab miskonsepsi tersebut adalah karena peserta didik

---

<sup>99</sup> *Ibid.*, hal. 23

<sup>100</sup> Krathwohl, *op. cit.*, hal. 212-218

<sup>101</sup> Hasibun dan Harahap, "Identifikasi Miskonsepsi dan Peran Tutor Sebaya untuk Meminimalisasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Sel di SMA Yayasan Pendidikan Mulia Medan Tahun Pelajaran 2015/2016", *Jurnal Pelita Pendidikan* 4, no. 1 (2016): 145-152

<sup>102</sup> Prihatni *et al.*, "Pengembangan Instrumen Diagnostik Kognitif pada Mata Pelajaran IPA di SMP", *Jurnal Penelitian dan Pendidikan* 20, no. 1 (2007): 111-125

<sup>103</sup> Buchori, Suryadharma, dan Fajaroh, *Opo, Cit.*, hal. 125.

belum mengetahui pengertian pH dan belum mengetahui bahwa larutan asam-basa selalu mengandung ion  $H^+$  dan  $OH^-$  pada konsentrasi tertentu, sehingga ketika suhu  $25C^\circ$  jika dikalikan, maka akan dihasilkan nilai  $10^{-14}$ .<sup>104</sup>

#### 4. Tetapan Ionisasi Asam dan Basa ( $K_a/K_b$ )

Konsep tetapan ionisasi asam basa terdiri dari dua soal yaitu pada soal nomor 12 dan nomor 13. Pada konsep tersebut, peserta didik diharapkan mampu mengetahui perbedaan antara asam kuat dengan lemah berdasarkan ionisasinya dalam air. Soal yang akan dibahas yaitu soal nomor 13 karena mempunyai persentase miskonsepsi paling tinggi. Soal nomor 13 bisa dilihat pada gambar 5.4.

13. Asam format (CHOOH) adalah komponen dari semut api, berapa nilai  $K_b$  dari basa konjugasinya jika diketahui  $K_a = 1,8 \times 10^{-4}$  dan  $K_w = 1,0 \times 10^{-14}$ ?

A.  $5,56 \times 10^{-11}$   
 B.  $5,56 \times 10^{-14}$   
 C.  $6,00 \times 10^{-10}$   
 D.  $6,25 \times 10^{-4}$   
 E.  $6,56 \times 10^{-11}$

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban

A. **Yakin**  
 B. Tidak yakin

Alasan terhadap jawaban

A. Bila nilai  $K_a$  lebih kecil dari  $K_w$ , maka nilai  $K_b$  lebih kecil dari  $K_a$   
 B. Bila nilai  $K_b$  lebih kecil dari  $K_w$ , maka nilai  $K_a$  lebih kecil dari  $K_b$   
**C. Bila nilai  $K_b$  lebih kecil dari  $K_a$ , maka nilai  $K_b$  lebih besar dari  $K_w$**   
 D. Bila nilai  $K_w$  lebih besar dari  $K_b$ , maka nilai  $K_a$  lebih kecil dari  $K_b$   
 E. Bila nilai  $K_w$  lebih besar dari  $K_a$ , maka nilai  $K_b$  lebih besar dari  $K_a$

Tingkat keyakinan terhadap pilihan alasan

A. **Yakin**  
 B. Tidak yakin

Gambar 5.4 Soal Nomor 13

<sup>104</sup> Buchori, Suryadharma, dan Fajaroh, *Opo, Cit.*, hal. 122.

Berdasarkan hasil jawaban pada nomor soal 13, maka diketahui bahwa persentase jawaban peserta didik paham konsep (3.7%), tidak paham konsep (40.7%), dan miskonsepsi (55.6%). Pada soal tersebut peserta didik diminta menentukan nilai  $K_b$  dari suatu basa konjugasi. Peserta didik harus memahami  $\text{CHOOH}$  termasuk asam kuat atau lemah, setelah itu baru menerapkan rumus untuk mencari nilai  $K_b$  dengan konsep yang benar. Nilai  $K_b$  yang benar adalah sebesar  $5,56 \times 10^{-11}$ . Perhitungannya sebagai berikut:

$$K_b = \frac{K_w}{K_a} = \frac{1,0 \times 10^{-14}}{1,8 \times 10^{-4}} = 5,56 \times 10^{-11}$$

Bila nilai  $K_b$  lebih kecil dari  $K_a$ , maka nilai  $K_b$  akan lebih besar dari  $K_w$ . Akan tetapi peserta didik memiliki beberapa miskonsepsi, diantaranya:

- a) Peserta didik memiliki pemahaman bahwa nilai  $K_b$  sebesar  $5,56 \times 10^{-11}$ , tetapi peserta didik memilih alasan bila nilai  $K_a$  lebih kecil dari  $K_w$ , maka nilai  $K_b$  lebih kecil dari  $K_a$  (pilihan alasan 1). Peserta didik memilih jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban, berarti peserta didik yang memiliki pemahaman tersebut belum memahami konsep tersebut dengan benar, peserta didik tersebut salah dalam memilih alasan karena peserta didik belum bisa membedakan pengertian dari  $K_a$ ,  $K_b$ ,  $K_w$ .
- b) Miskonsepsi yang terjadi adalah peserta didik yang memiliki pemahaman bahwa nilai  $K_b$  sebesar  $5,56 \times 10^{-11}$ , tetapi peserta didik memilih alasan bila nilai  $K_b$  lebih kecil dari  $K_w$ , maka nilai  $K_a$  lebih kecil dari  $K_b$  (pilihan alasan 2). Peserta didik memilih jawaban soal dengan benar, pilihan

tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban. Peserta didik tersebut salah dalam memahami konsep karena bila nilai  $K_b$  lebih kecil dari  $K_w$ , maka nilai  $K_a$  akan lebih besar dari  $K_b$ .

- c) Miskonsepsi selanjutnya yaitu peserta didik dengan konsepsi nilai  $K_b$  sebesar  $5,56 \times 10^{-11}$ , tetapi peserta didik memilih alasan bila nilai  $K_w$  lebih besar dari  $K_b$ , maka nilai  $K_a$  lebih kecil dari  $K_b$  (pilihan alasan 4). Peserta didik memilih jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban, berarti peserta didik yang memiliki pemahaman tersebut belum memahami konsep tersebut dengan benar, peserta didik tersebut salah dalam memilih alasan karena peserta didik belum bisa membedakan pengertian dari  $K_a, K_b, K_w$ .
- d) Peserta didik memiliki konsepsi bahwa konsepsi nilai  $K_b$  sebesar  $5,56 \times 10^{-11}$ , tetapi peserta didik memilih alasan bila nilai  $K_w$  lebih besar dari  $K_a$ , maka nilai  $K_b$  lebih besar dari  $K_a$  (pilih alasan 5). Peserta didik memilih jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban, peserta didik tersebut salah dalam memilih alasan karena peserta didik belum bisa memahami perbedaan dari  $K_a, K_b, K_w$ .

Soal nomor 13 termasuk dalam jenjang kognitif penerapan (C3) dalam taksonomi Bloom. Menurut Bloom kemampuan untuk menerapkan suatu konsep, teori, hukum, dan abstraksi ke dalam suatu kondisi baru yang

merupakan kemampuan pada kategori penerapan (C3).<sup>105</sup> Penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi terjadi pada konsep tetapan ionisasi asam basa ( $K_a/K_b$ ).<sup>106</sup> Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan ketika memahami konsep tersebut.<sup>107</sup>

Miskonsepsi peserta didik yang paling umum yakni pada disosiasi asam lemah. Peserta didik beranggapan bahwa larutan asam mengandung ion lebih banyak dan sifatnya lebih asam dibandingkan larutan yang memiliki jumlah ion lebih sedikit. Hal ini berhubungan dengan peserta didik yang belum memahami materi sebelumnya yakni kesetimbangan kimia sehingga berimbas pada materi asam basa.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa beberapa miskonsepsi peserta didik pada konsep tetapan kesetimbangan kimia ( $K$ ) yaitu (1) harga tetapan kesetimbangan bisa menentukan ada tidaknya pergeseran kesetimbangan, (2) tetapan kesetimbangan adalah besaran yang harganya bisa berubah-ubah apabila terjadi pergeseran kesetimbangan, (3) semua produk dibagi reaktan dipangkatkan sesuai angka koefisiennya, (4) produk dibagi reaktan yang sama fasenya dipangkatkan sesuai angka koefisiennya, (5) harga tetapan kesetimbangan bisa menentukan angka koefisien dari zat yang terlibat pada reaksi, (6) fase cairan murni, gas, dan larutan juga terlibat dalam reaksi

---

<sup>105</sup> Bloom, 1956, *Taxonomy of Educational Objectives: The Classification of Educational Goals, Handbook I Cognitive Domain*, New York: Longmans, Green and Co. hal. 124

<sup>106</sup> Buchori, Suryadharma, dan Fajaroh, *Opo, Cit.*, hal. 124

<sup>107</sup> Hidayah, *Studi Miskonsepsi Materi Larutan Asam Basa di SMAN 3 Tegal*, (Semarang: Skripsi Tidak Diterbitkan, 2010), hal. 83

kesetimbangan.<sup>108</sup> Peserta didik mengalami miskonsepsi bahwa mol zat reaktan mula-mula dihitung dengan menentukan banyaknya mol produk yang diketahui sesuai dengan perbandingan koefisiennya, kemudian derajat disosiasi ( $\alpha$ ) dibagi mol reaktan yang bereaksi.<sup>109</sup>

Dari beberapa penelitian di atas membuktikan bahwa peserta didik tidak dapat memahami materi kesetimbangan dengan baik, sehingga pada materi asam basa peserta didik juga tidak bisa mengetahui perbedaan antara disosiasi asam kuat dan asam lemah, tampaknya peserta didik hanya fokus menghafal rumus perhitungan  $K_a$  tanpa mengetahui konsep yang mendasarinya.<sup>110</sup> Hal ini disebabkan karena peserta didik kurang memahami istilah dan beberapa simbol pada materi pH larutan asam basa, sehingga peserta didik tidak bisa mengetahui perbedaan pengertian dari  $K_a$ ,  $K_b$ ,  $K_w$ .<sup>111</sup>

## 5. Perhitungan pH Larutan

Konsep perhitungan pH larutan mencakup 4 soal yaitu nomor 14, 15, 17, dan 18. Pada konsep ini peserta didik diharapkan mampu menghitung pH larutan asam atau basa. Soal yang akan dibahas yaitu soal yang mempunyai persentase miskonsepsi paling tinggi yang ada pada nomor 14. Untuk lebih jelasnya terdapat pada gambar 5.5.

---

<sup>108</sup> Friesda Ade dan Bambang Suharto, "Identifikasi dan Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan *Three-Tier Multiple Choice Diagnostic Instrument* pada Konsep Kesetimbangan Kimia", *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains* 7, no. 1 (2016): 34

<sup>109</sup> Novianti Usu, Rahmanpiu, dan Muh. Alim Marhari, "Analisis Miskonsepsi Siswa pada Materi Kesetimbangan Kimia Menggunakan Tes Diagnostik *Two Tier Multiple Choice*", *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Universitas HaluOleo* 4, no. 3 (2019): 230-231

<sup>110</sup> Artdej, *opo, cit.*, hal. 126

<sup>111</sup> Buchori, Suryadharma, dan Fajaroh, *opo, cit.*, hal. 125

14. Suatu larutan asam kuat bervalensi dua memiliki pH sebesar  $4 - \log 2$ . Konsentrasi larutan asam kuat tersebut adalah...

A.  $10^{-4}$   
 B.  $10^{-5}$   
 C.  $10^{-7}$   
 D.  $2 \times 10^{-4}$   
 E.  $3 \times 10^{-2}$

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban  
 A. **Yakin**  
 B. Tidak yakin

Alasan terhadap jawaban  
 A. Besar  $[H^+] = 2 \times 10^{-4} M$   
 B.  $\alpha = 2$   
 C. **Valensi asam = 2 dan digunakan dalam perhitungan**  
 D. Asam kuat memiliki pH yang paling kecil  
 E. larutan tersebut merupakan larutan HCl

Tingkat keyakinan terhadap pilihan alasan  
 A. **Yakin**  
 B. Tidak yakin

**Gambar 5.5 Soal Nomor 14**

Berdasarkan soal di atas, peserta didik diminta untuk menentukan konsentrasi larutan asam kuat bervalensi dua. Diketahui bahwa pH sebesar  $4 - \log 2$ . Perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 H^+ &= [M] \times \text{valensi} \\
 2 \times 10^{-4} &= [M] \times 2 \\
 [M] &= \frac{2 \times 10^{-4}}{2} \\
 &= 10^{-4}
 \end{aligned}$$

Peserta didik harus dapat menghitung konsentrasi larutan kuat bervalensi dua dengan menggunakan rumus yang benar. Konsentrasi larutan asam kuat tersebut ialah  $10^{-4}$ . Valensi asam = 2 dan dipakai pada perhitungan. Namun peserta didik memiliki beberapa miskonsepsi, diantaranya:

- a) Peserta didik memiliki pemahaman bahwa konsentrasi larutan asam sebesar  $10^{-4}$ , tetapi peserta didik memilih alasan besar  $[H^+] = 2 \times 10^{-4} M$  (pilihan alasan 1). Peserta didik memilih jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban. Peserta didik tersebut salah dalam memilih alasan karena tidak memahami rumus dasar yang dipakai ketika menjawab pertanyaan pada tingkatan pertama. Kesalahan peserta didik dalam menjawab soal perhitungan dapat disebabkan karena peserta didik kurang teliti dalam mengerjakan dan kurang mampu mengaplikasikan suatu rumus.
- b) Peserta didik memiliki konsepsi bahwa konsentrasi larutan asam sebesar  $10^{-4}$ , tetapi peserta didik memilih alasan  $\alpha = 2$  (pilihan alasan 2). Peserta didik memilih jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban. Peserta didik tersebut salah dalam memilih alasan karena tidak mengetahui rumus dasar untuk menjawab pertanyaan pada tingkatan pertama. Kesalahan peserta didik tersebut disebabkan karena peserta didik kurang mampu dalam mengaplikasikan suatu rumus.
- c) Miskonsepsi juga terjadi pada peserta didik yang menjawab konsentrasi larutan asam sebesar  $10^{-4}$ , dengan alasan asam kuat memiliki pH yang lebih kecil (pilihan alasan 4). Peserta didik memilih jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban. Peserta didik tersebut salah dalam memilih alasan karena antara pertanyaan tingkatan pertama dengan jawaban alasan tidak ada

keterkaitan. Kesalahan peserta didik dalam soal perhitungan dapat disebabkan karena peserta didik kurang fokus.

- d) Miskonsepsi selanjutnya yaitu peserta didik yang menjawab konsentrasi larutan asam sebesar  $10^{-4}$ , dengan alasan larutan tersebut merupakan larutan HCl (pilihan alasan 5). Peserta didik memilih jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban. Peserta didik yang memiliki konsepsi tersebut berarti tidak memahami konsep asam basa dengan benar, karena HCl termasuk asam kuat bervalensi satu, bukan bervalensi dua.

Persentase miskonsepsi pada konsep perhitungan pH larutan sebesar 67.6%. Soal nomor 14 ini termasuk dalam dimensi proses pengetahuan mengaplikasikan (C3) karena tahap ini tergolong kemampuan berpikir tingkat rendah pada taksonomi Bloom revisi. Hasil penelitian membuktikan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan ketika memahami konsep perhitungan pH larutan.<sup>112</sup>

Penelitian tersebut juga didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa miskonsepsi bisa terjadi karena minimnya pemahaman peserta didik tentang konsep perhitungan pH. Peserta didik melakukan generalisasi teori, rumus, atau aturan untuk menyelesaikan suatu permasalahan tanpa mengetahui secara mendalam mengenai keterbatasan teori, rumus, atau aturan tersebut. Hal ini bisa terjadi karena guru hanya menekankan penentuan pH pada reaksi

---

<sup>112</sup> *Ibid.*, hal. 125

ionisasi asam basa saja tanpa melibatkan adanya reaksi ionisasi dan kesetimbangan air.

Penelitian menunjukkan bahwa tidak mampunya peserta didik saat menentukan larutan asam basa dan menentukan jumlah ion  $H^+$  pada asam kuat dan ion  $OH^-$  pada basa kuat yang dilepaskan mengakibatkan peserta didik salah ketika menghitung pH larutan asam basa tersebut. Adapun penyebab lainnya yakni peserta didik tidak bisa menentukan sifat dan kekuatan dari larutan asam basa, sehingga peserta didik akan salah dalam menjawab perhitungan tersebut.<sup>113</sup>

## **6. Konsep pH dalam Lingkungan**

Nomor 19 adalah soal yang mewakili konsep pH dalam lingkungan, soal nomor 19 dapat dilihat pada Gambar 5.6.

---

<sup>113</sup> Buchori, Suryadharma, dan Fajaroh, *opo, cit.*, hal. 128

19. Seorang siswa melakukan pengujian pH dari beberapa sampel air limbah. Data yang diperoleh adalah sebagai berikut!

Jenis Limbah	pH
1	7,3
2	7,0
3	3,5
4	9,3
5	8,3

Air limbah yang tercemar basa adalah...

A. (1) dan (4)  
 B. (2) dan (5)  
 C. (3) dan (5)  
**D. (1), (4) dan (5)**  
 E. (2), (4), dan (5)

Tingkat keyakinan terhadap pilihan jawaban

**A. Yakini**  
 B. Tidak yakin

Alasan terhadap jawaban

**A. Air limbah yang tercemar basa memiliki pH > 7**  
 B. Air limbah yang tercemar basa memiliki pH < 7  
 C. Basa merupakan senyawa yang dalam air menerima ion OH<sup>-</sup>  
 D. Basa termasuk senyawa yang dapat menerima pasangan elektron  
 E. Kekuatan basa tidak dipengaruhi oleh banyaknya ion-ion OH<sup>-</sup> yang dihasilkan oleh senyawa basa tersebut

Tingkat keyakinan terhadap pilihan alasan

**A. Yakini**  
 B. Tidak yakin

**Gambar 5.6 Soal Nomor 19**

Pada soal nomor 19 peserta didik disajikan sebuah tabel pengujian pH dari beberapa sampel air limbah. Peserta didik diminta menentukan air limbah yang tercemar basa. Basa memiliki  $\text{pH} > 7$ , sehingga air limbah yang tercemar basa terletak pada jenis limbah nomor 1, 4, dan 5. Jadi alasan yang benar adalah air limbah yang tercemar basa memiliki basa memiliki  $\text{pH} > 7$ . Akan tetapi, peserta didik memiliki beberapa miskonsepsi, diantaranya:

- a) Miskonsepsi yang terjadi yaitu peserta didik mempunyai pemahaman bahwa air limbah yang tercemar yaitu jenis limbah pada nomor 1, 4, dan 5, tetapi peserta didik memilih alasan jawaban air limbah yang tercemar basa memiliki  $\text{pH} < 7$  (pilihan alasan 2). Peserta didik memilih jawaban soal

dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban. Peserta didik yang memiliki pemahaman tersebut berarti belum bisa membedakan antara pH asam dan basa. Selain itu, peserta didik juga kurang teliti dalam memahami soal karena Air limbah yang tercemar basa memiliki  $\text{pH} > 7$ .

- b) Miskonsepsi selanjutnya adalah peserta didik yang memiliki konsepsi bahwa air limbah yang tercemar yaitu jenis limbah pada nomor 1, 4, dan 5, tetapi peserta didik memilih alasan jawaban basa merupakan senyawa yang dalam air menerima ion  $\text{OH}^-$  (pilihan alasan 3). Peserta didik memilih jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban. Peserta didik yang mempunyai pemahaman tersebut kurang teliti dalam memahami soal, karena basa menurut Arrhenius adalah senyawa yang dalam air akan melepaskan ion  $\text{OH}^-$ .
- c) Miskonsepsi juga terjadi pada peserta didik yang beranggapan bahwa air limbah yang tercemar yaitu jenis limbah pada nomor 1, 4, dan 5, tetapi peserta didik memilih alasan jawaban basa termasuk senyawa yang dapat menerima pasangan elektron (pilihan alasan 4). Peserta didik memilih jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban. Peserta didik yang mempunyai pemahaman tersebut kurang teliti saat memahami soal, karena basa Lewis merupakan senyawa yang memberikan pasangan elektron.

d) Miskonsepsi selanjutnya adalah peserta didik memiliki konsepsi bahwa air limbah yang tercemar yaitu jenis limbah pada nomor 1, 4, dan 5, tetapi peserta didik memilih alasan jawaban kekuatan basa tidak dipengaruhi oleh banyaknya ion  $\text{OH}^-$  yang dihasilkan oleh senyawa basa tersebut (pilihan alasan 5). Peserta didik memilih jawaban soal dengan benar, pilihan tingkat keyakinan dengan yakin, tetapi salah memilih alasan jawaban. Peserta didik yang mempunyai pemahaman tersebut kurang teliti dalam memahami soal, karena kekuatan basa dipengaruhi oleh banyaknya ion  $\text{OH}^-$  yang dihasilkan oleh senyawa basa tersebut.

Persentase miskonsepsi yang terjadi pada konsep pH dalam lingkungan sebesar 51.9%. Soal nomor 19 tersebut termasuk pada proses pengetahuan memahami (C2) karena berada dalam kategori kemampuan berpikir tingkat rendah.<sup>114</sup> Miskonsepsi ditemukan pada penelitian yang menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan ketika mengaitkan suatu konsep dengan kehidupan sehari-hari.<sup>115</sup>

Penelitian tersebut juga didukung oleh penelitian yang menyatakan bahwa miskonsepsi terjadi karena peserta didik tidak bisa mengaitkan konsep yang ada pada larutan asam basa didalam kehidupan sehari-hari. Oleh sebab itu, dalam proses pembelajaran konsep ini membutuhkan penekanan lebih.<sup>116</sup>

---

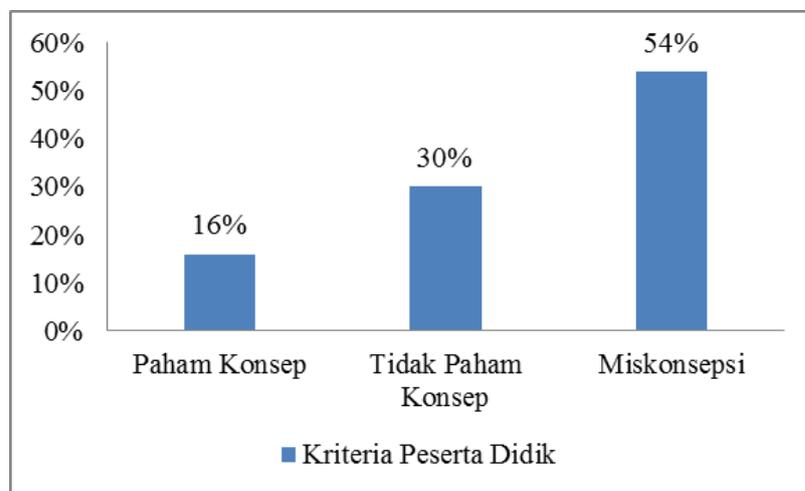
<sup>114</sup> Faisal, *opo, cit.*, hal. 24

<sup>115</sup> *Ibid.*, hal.83

<sup>116</sup> Lathifa, Ibnu, dan Budiasih, "Identifikasi Kesalahan Konsep Larutan Asam Basa dengan Menggunakan *Certainty of Response Index* (CRI) Termodifikasi", *Creative Education* 3, no. 5 (2015): 619-631

## B. Persentase Peserta Didik yang Mengalami Miskonsepsi pada Materi Asam Basa

Data hasil tes diagnostik *four tier* sangat bervariasi. Dari hasil penelitian diperoleh rata-rata keseluruhan peserta didik pada kategori paham konsep, tidak paham konsep, dan miskonsepsi yaitu 16%, 30%, dan 54%. Persentase keseluruhan peserta didik lebih jelasnya bisa dilihat pada Gambar 5.7 berikut:



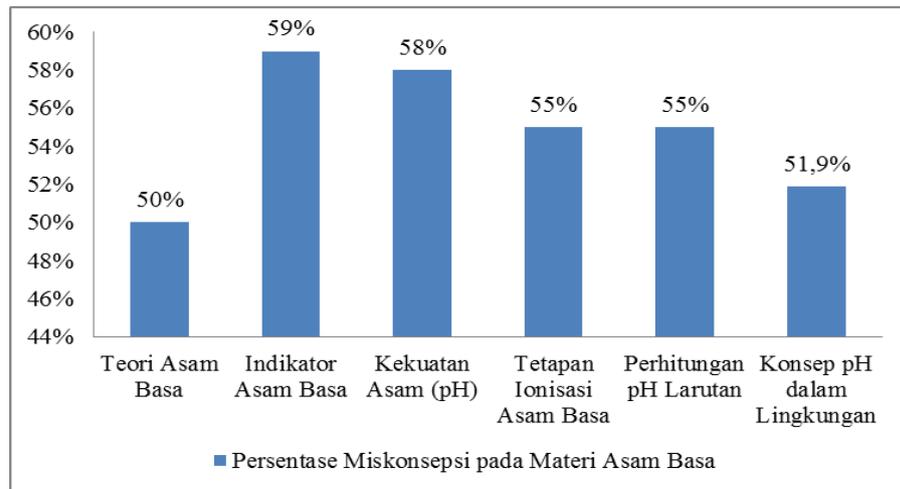
**Gambar 5.7 Persentase Pemahaman Konsep Peserta Didik Secara Keseluruhan**

Pada Gambar 5.7 menunjukkan bahwa derajat pemahaman peserta didik didominasi oleh kategori miskonsepsi sebesar 54%. Tingginya persentase tersebut menunjukkan bahwa banyak peserta didik yang belum memahami materi kimia. Dari 20 butir soal yang diujikan terdapat 2 butir soal dengan persentase miskonsepsi tertinggi yaitu soal nomor 10 dan soal nomor 14 dengan persentase sebesar 67.6%. Persentase miskonsepsi peserta didik dari beberapa konsep asam basa lebih jelasnya terdapat pada Tabel 5.1 berikut.

Tabel 5.1 Persentase Miskonsepsi dari Beberapa Konsep

Soal	Konsep	Tingkat Kognitif				Tingkat Miskonsepsi (%)
		C1	C2	C3	C4	
1	Teori asam basa	√				45.4
2		√				52.8
3			√			61.1
4			√			41.7
5			√			51.9
6			√			49.1
7		√				50
8			√			48.1
<b>Rata-rata persentase</b>						<b>50</b>
9	Indikator asam basa			√		56.5
16				√		58.3
20		√				61.1
<b>Rata-rata persentase</b>						<b>59</b>
10	Kekuatan asam (pH)				√	67.6
11			√			48.1
<b>Rata-rata persentase</b>						<b>58</b>
12	Tetapan ionisasi asam basa ( $K_a/K_b$ )			√		53.7
13				√		55.6
<b>Rata-rata persentase</b>						<b>55</b>
14	Perhitungan pH larutan			√		67.6
15				√		50.0
17				√		49.1
18				√		53.7
<b>Rata-rata persentase</b>						<b>55</b>
19	Konsep pH dalam lingkungan		√			51.9
<b>Rata-rata persentase secara keseluruhan</b>						<b>54</b>

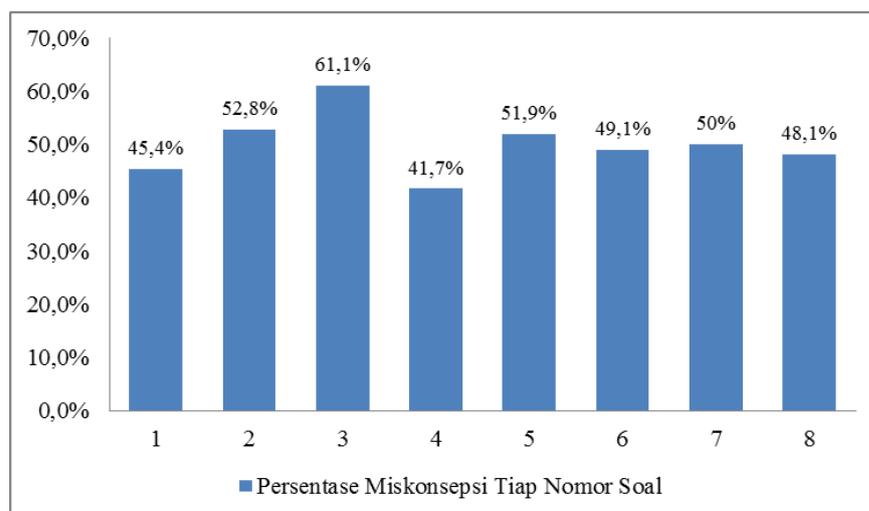
Tabel 5.1 di atas menunjukkan bahwa miskonsepsi peserta didik terjadi pada semua konsep. Persentase miskonsepsi paling tinggi (59%) ada pada konsep indikator asam basa. Persentase miskonsepsi terendah (50%) ada pada konsep teori asam basa. Persentase miskonsepsi pada konsep kekuatan asam (58%), tetapan ionisasi asam basa (55%), perhitungan pH larutan (55%), dan konsep pH dalam lingkungan (51.9%). Persentase peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada tiap konsep asam basa secara visual disajikan pada Gambar 5.8



**Gambar 5.8 Persentase Miskonsepsi pada Materi Asam Basa**

Berdasarkan Gambar 5.8 menunjukkan bahwa konsep teori asam basa memiliki persentase terendah dibandingkan dengan konsep lainnya yaitu sebesar 41.7% – 51.9%. Persentase konsep indikator asam basa sebesar 59%, kekuatan asam sebesar 58%, tetapan ionisasi asam basa sebesar 55%, perhitungan pH larutan sebesar 55%, dan konsep pH dalam lingkungan sebesar 51.9%. Persentase miskonsepsi dari masing-masing konsep lebih detailnya sebagai berikut:

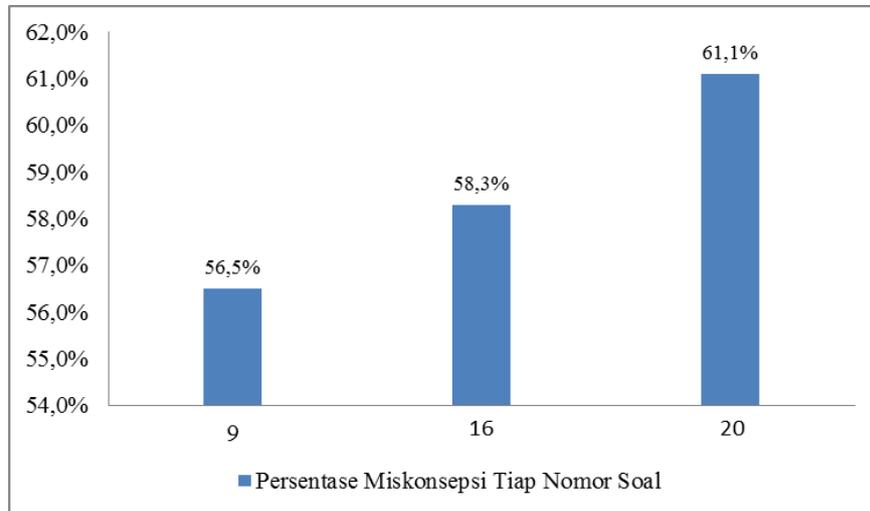
#### 1. Teori Asam Basa



**Gambar 5.9 Persentase Miskonsepsi Konsep Teori Asam Basa**

Berdasarkan Gambar 5.9 di atas menunjukkan bahwa masing-masing soal memiliki persentase yang berbeda-beda. Pada soal nomor 1, sebanyak 49 peserta didik mengalami miskonsepsi dengan persentase 45.4%. Soal nomor 2, sebanyak 57 peserta didik mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 52.8%. Soal nomor 3, sebanyak 66 peserta didik mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 61.1%. Soal nomor 4, sebanyak 45 peserta didik mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 41.7%. Soal nomor 5, sebanyak 56 peserta didik mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 51.9%. Soal nomor 6, sebanyak 53 peserta didik mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 49.1%. Soal nomor 7, sebanyak 54 peserta didik mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 50%. Soal nomor 8, sebanyak 52 peserta didik mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 48.1%. Miskonsepsi disebabkan karena peserta didik tidak bisa menentukan asam basa konjugasi Bronsted Lowry dengan benar. Hal ini dikarenakan peserta didik hanya fokus menghafal konsep tanpa memahami konsep tersebut.

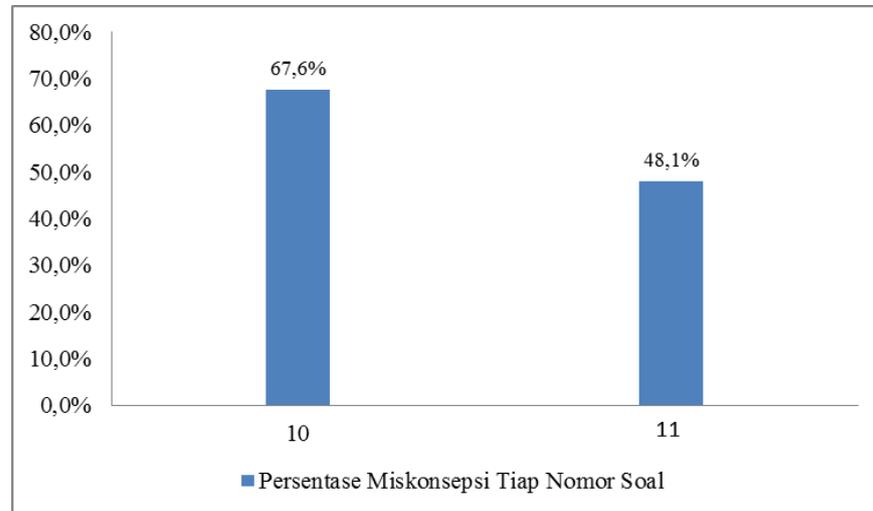
## 2. Indikator Asam Basa



**Gambar 5.10 Persentase Miskonsepsi Indikator Asam Basa**

Pada Gambar 5.10 menunjukkan bahwa dari 3 soal di atas menunjukkan persentase yang bervariasi. Terdapat 61 peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada soal nomor 9 dengan persentase sebesar 56.5%. Pada soal nomor 16, sebanyak 63 peserta didik mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 58.3% dan sebanyak 66 peserta didik mengalami miskonsepsi pada soal nomor 20 dengan persentase sebesar 61.1%. Miskonsepsi disebabkan karena peserta didik tidak bisa menentukan indikator asam basa sehingga peserta didik belum bisa menggolongkan sifat suatu larutan asam atau basa dengan benar.

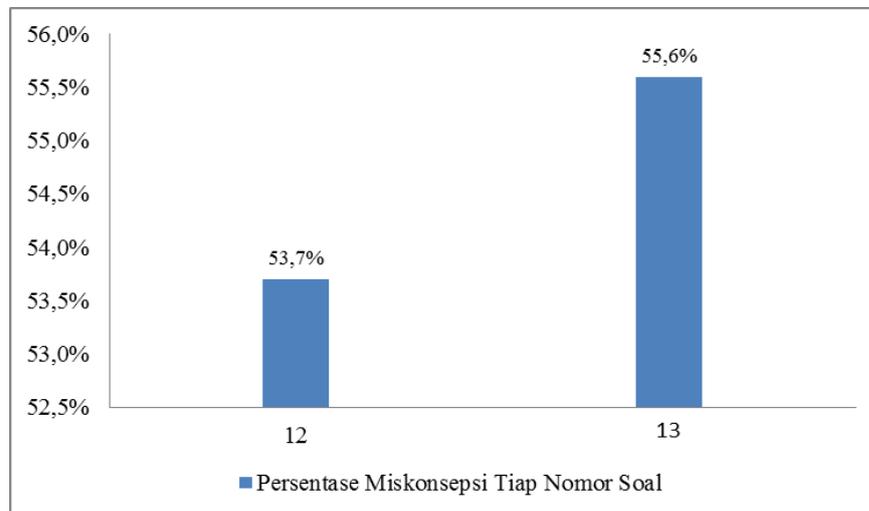
### 3. Kekuatan Asam (pH)



**Gambar 5.11 Diagram Persentase Miskonsepsi Kekuatan Asam (pH)**

Berdasarkan Gambar 5.11 di atas menunjukkan bahwa sebanyak 73 peserta didik mengalami miskonsepsi pada soal nomor 10 dengan persentase 67.6% dan sebanyak 52 peserta didik mengalami miskonsepsi pada soal nomor 11 dengan persentase sebesar 48.1%. Pada konsep kekuatan asam (pH) peserta didik tidak dapat menentukan kekuatan suatu basa disebabkan karena peserta didik belum memahami pengertian dari pH dan faktor yang mempengaruhi kekuatannya.

#### 4. Tetapan Ionisasi Asam Basa

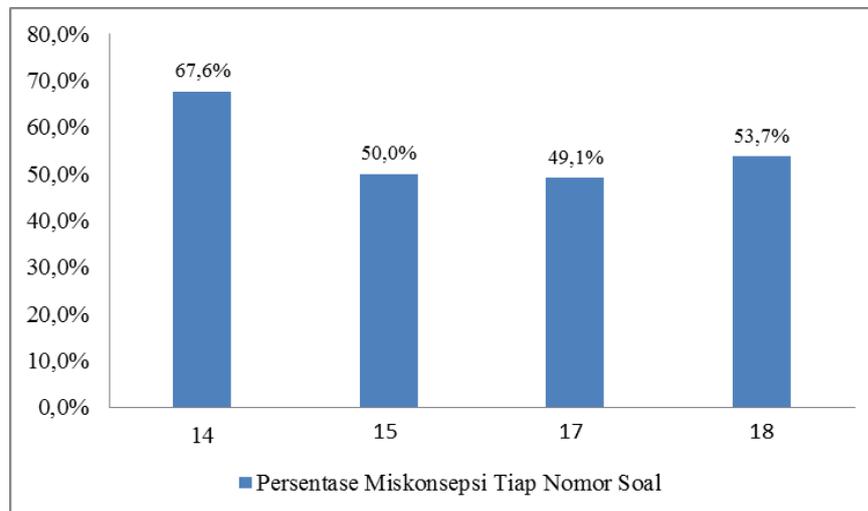


**Gambar 5.12 Persentase Miskonsepsi Tetapan Ionisasi Asam Basa**

*(K<sub>a</sub>/K<sub>b</sub>)*

Gambar 5.12 menunjukkan bahwa 58 peserta didik mengalami miskonsepsi pada soal nomor 12 dengan persentase sebesar 53.7% dan 60 peserta didik mengalami miskonsepsi pada soal nomor 13 dengan persentase sebesar 55.6%. Pada konsep tetapan ionisasi asam basa, peserta didik masih kesulitan ketika memahami suatu konsep. Hal ini disebabkan karena mereka tidak memahami materi sebelumnya yaitu kesetimbangan kimia, sehingga berimbas pada materi asam basa.

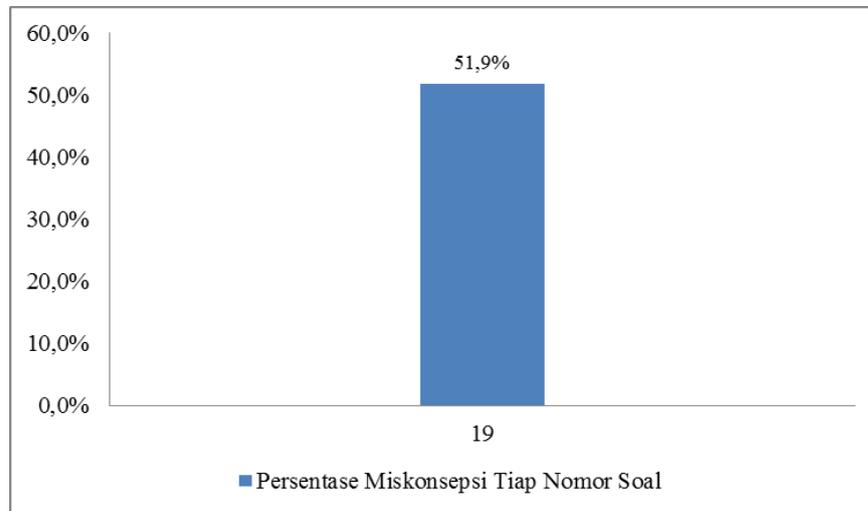
## 5. Perhitungan pH Larutan



**Gambar 5.13 Persentase Miskonsepsi Perhitungan pH Larutan**

Berdasarkan Gambar 5.13 di atas menunjukkan bahwa masing-masing soal memiliki persentase miskonsepsi yang bervariasi. Pada soal nomor 14, sebanyak 73 peserta didik mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 67.6%. Soal nomor 15, sebanyak 54 peserta didik mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 50%. Soal nomor 17, sebanyak 53 peserta didik mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 49.1%. Soal nomor 18, sebanyak 58 peserta didik mengalami miskonsepsi dengan persentase sebesar 53.7%. Peserta didik juga belum bisa memahami konsep perhitungan pH larutan dengan benar karena peserta didik mengalami kesulitan ketika menghitungnya, hal ini disebabkan karena kurangnya penekanan konsep yang diberikan guru kepada peserta didik.

## 6. Konsep pH dalam Lingkungan



**Gambar 5.14 Miskonsepsi Konsep pH dalam Lingkungan**

Gambar 5.14 di atas menunjukkan bahwa sebanyak 56 peserta didik mengalami miskonsepsi pada soal nomor 19 dengan persentase sebesar 51.9%. Pada konsep pH dalam lingkungan peserta didik mengalami miskonsepsi dikarenakan peserta didik belum bisa mengaitkan konsep larutan asam basa dengan kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik kesulitan memahami konsep tersebut.

### C. Penyebab Miskonsepsi yang Dialami oleh Peserta Didik

Miskonsepsi adalah suatu struktur kognitif yang dipegang erat dimana struktur konsep ini berbeda dengan pemahaman yang diterima pakar bidang tertentu dan bisa mengganggu proses perolehan pengetahuan baru kedepannya. Miskonsepsi ini sangat kokoh sehingga sulit untuk digantikan dengan pemahaman yang baru dan benar.

Berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru kimia MA Matholi'ul Anwar dan beberapa peserta didik menunjukkan bahwa miskonsepsi peserta didik disebabkan karena beberapa faktor antara lain:

1. Pengetahuan awal peserta didik (prakonsepsi)

Guru berpendapat bahwa kesulitan peserta didik ketika memahami materi asam basa disebabkan karena mereka tidak mampu menghubungkan pengetahuan awal dan pengetahuan barunya. Ketidakmampuan tersebut bisa menimbulkan penafsiran yang berbeda dengan konsep yang telah disepakai para ahli. Oleh karena itu, jelas tergambar bahwa pengetahuan awal peserta didik sangat penting untuk mengkonstruksi pengetahuan mereka.

2. Peserta didik belum memahami materi sebelumnya

Guru mengatakan bahwa peserta didik yang mengalami miskonsepsi disebabkan karena peserta didik belum memahami materi sebelumnya yaitu kesetimbangan kimia. Materi kesetimbangan kimia termasuk materi yang relatif abstrak sehingga banyak peserta didik yang mengalami miskonsepsi. Reaksi kesetimbangan terjadi apabila laju reaksi kanan sama dengan kiri. Peserta didik umumnya menganggap bahwa kedua reaksi dalam kesetimbangan merupakan reaksi yang berbeda antara satu dengan lainnya. Jika peserta didik tidak memahami reaksi kesetimbangan dengan baik, maka peserta didik akan kesulitan memahami reaksi pada asam basa.

3. Rendahnya kemampuan peserta didik dalam menerapkan konsep pada materi asam basa

Guru berpendapat bahwa peserta didik yang memiliki kemampuan matematis-logis rendah akan kesulitan dalam memahami konsep kimia, terlebih lagi materi kimia banyak yang bersifat abstrak. Oleh karena itu, peserta didik akan kesulitan menerima konsep secara keseluruhan sehingga berimbas pada timbulnya miskonsepsi.

4. Minat peserta didik mempelajari materi asam basa

Guru mengungkapkan bahwa sebagian peserta didik kurang tertarik mempelajari materi asam basa. Hal ini berimbas pada hasil belajar peserta didik, karena jika minat belajar itu rendah maka hasil belajar peserta didik juga rendah. Rendah hasil belajar menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan belajar, sehingga akhirnya akan berdampak pada salah konsep (miskonsepsi).

5. Buku pegangan peserta didik

Peserta didik berpendapat bahwa buku yang diberikan sekolah informasi yang dicantumkan kurang lengkap. Ketika mempelajari materi asam basa di kelas buku yang digunakan adalah Lembar Kerja Siswa (LKS). LKS tersebut hanya berisi ringkasan materi asam basa, lalu latihan soal-soal tanpa disertai dengan adanya multipel representasi. Hal ini memungkinkan terjadinya miskonsepsi pada peserta didik.

#### 6. Kurangnya penekanan konsep yang diberikan guru kepada peserta didik

Peserta didik mengatakan bahwa cara mengajar guru saat menjelaskan konsep teori asam basa (Arrhenius, Bronsted Lowry, dan Lewis) hanya dituliskan di papan tulis lalu peserta didik diminta untuk membaca bersama-sama. Pada saat materi asam basa guru mengajar dengan tatap muka di kelas, tetapi guru kurang melakukan penekanan pada konsep teori asam basa sehingga mengakibatkan timbulnya miskonsepsi.

Penelitian menunjukkan bahwa penyebab miskonsepsi peserta didik berasal dari beberapa faktor yaitu prakonsepsi, kompleksitas konsep asam basa, buku cetak yang digunakan peserta didik, serta kurang efektifnya komunikasi. Akibatnya peserta didik akan membentuk pengetahuan baru berdasarkan pada salah konsep (miskonsepsi).<sup>117</sup>

Penelitian tersebut juga didukung oleh penelitian yang mengungkapkan bahwa faktor penyebab miskonsepsi antara lain persepsi awal peserta didik (prakonsepsi), kemampuan dalam menerapkan suatu konsep, kurangnya penekanan konsep yang diberikan guru, dan kurangnya sumber belajar.<sup>118</sup>

---

<sup>117</sup> Ika Utami, dkk, "Identifikasi Miskonsepsi Asam-Basa dengan Two Tier Multiple Choice Dilengkapi Interview", *Jurnal Pendidikan Kimia* 9, no. 1 (2020): 90

<sup>118</sup> Nanda Ayu Lestari, dkk, "Analisis Miskonsepsi Siswa Materi Asam Basa Menggunakan Two Tier Berbantuan CRI (*Certainty of Response Index*)", *Jurnal Chemistry in Education* 9, no. 2 (2020): 6