

## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

#### A. Deskripsi Data

Data yang didapatkan dari penelitian ini yaitu hasil *pretest* dan *posttest*. Hasil *pretest* digunakan sebagai data pendukung untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik dalam memahami konsep asam basa dan larutan penyangga. Hasil observasi (Khumaidah, 2016) dan hasil *posttest* digunakan sebagai data untuk menghitung korelasi antara keterampilan proses sains dengan kemampuan penguasaan konsep peserta didik.

##### 1. Hasil Kemampuan Penguasaan Konsep Peserta Didik Berdasarkan Tes

###### a. *Pretest*

*Pretest* dilaksanakan sebelum pembelajaran dan bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik dalam memahami dua materi pokok pembelajaran yaitu asam basa dan larutan penyangga. Jawaban *pretest* dari peserta didik mencerminkan pemahaman peserta didik terhadap dua materi pokok tersebut. Oleh karena itu, jawaban peserta didik dapat dianalisis bagaimana penguasaan konsep awal terhadap

materi asam basa dan larutan penyangga. Hasil analisis kemampuan penguasaan konsep peserta didik disajikan pada Tabel 4.1 dan perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 14:

Table 4.1 Hasil kemampuan penguasaan konsep peserta didik dari tiap aspek dan secara keseluruhan pada *pretest* asam basa dan larutan penyangga

| No                                             | Aspek                      | Jumlah indikator | Persentase | Kategori      |
|------------------------------------------------|----------------------------|------------------|------------|---------------|
| 1.                                             | Mengklasifikasikan         | 3                | 78,9%      | Baik          |
| 2.                                             | Menggunakan Alat dan Bahan | 2                | 45,9%      | Cukup         |
| 3.                                             | Menginterpretasi Data      | 8                | 27,5%      | Sangat Kurang |
| 4.                                             | Menyimpulkan               | 2                | 58,7%      | Cukup         |
| Jumlah Keseluruhan Kemampuan Penguasaan Konsep |                            | 15               | 36,6%      | Sangat Kurang |

b. *Posttest*

*Posttest* dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan peserta didik dalam menguasai konsep setelah dilaksanakan pembelajaran. Jawaban *posttest* menunjukkan pemahaman peserta didik pada materi asam basa dan larutan penyangga. Oleh karena itu, jawaban tersebut dapat dianalisis penguasaan konsep peserta didik setelah dilakukan pembelajaran terhadap dua materi tersebut. Hasil analisis

penguasaan konsep peserta didik disajikan pada Tabel 4.2 dan perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 14:

Table 4.2 Hasil kemampuan penguasaan konsep peserta didik dari tiap aspek dan secara keseluruhan pada *posttest* asam basa dan larutan penyangga

| No                                             | Aspek                      | Jumlah indikator | Persentase | Kategori    |
|------------------------------------------------|----------------------------|------------------|------------|-------------|
| 1.                                             | Mengklasifikasikan         | 3                | 91,86%     | Sangat baik |
| 2.                                             | Menggunakan Alat dan Bahan | 2                | 60,9%      | Cukup       |
| 3.                                             | Menginterpretasi Data      | 8                | 74,97%     | Baik        |
| 4.                                             | Menyimpulkan               | 2                | 78,1%      | Baik        |
| Jumlah Keseluruhan Kemampuan Penguasaan Konsep |                            | 15               | 76%        | Baik        |

## 2. Hubungan Keterampilan Proses Sains dengan Penguasaan Konsep

Pada perhitungan korelasi antara keterampilan proses sains dengan kemampuan penguasaan konsep peserta didik, data yang digunakan yaitu hasil observasi dan hasil *posttest*. Skor hasil observasi yang didapatkan berasal dari penelitian yang dilakukan khumaidah (2016). Korelasi dihitung menggunakan analisa *pearson product moment*, jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  (lampiran 16) maka

terdapat korelasi, sedangkan untuk mengetahui tingkat hubungan korelasinya hasil tersebut disesuaikan dengan tabel kriteria (BAB III halaman 45) untuk mengetahui tingkat hubungan dari korelasi tersebut. Sedangkan penafsiran secara terperinci terhadap koefisien korelasi yang ditemukan termasuk besar atau kecil, dihitung dengan menggunakan kuadrat dari koefisien korelasi. Hasil penguadratan koefisien korelasi tersebut kemudian juga disesuaikan pada Tabel kriteria (BAB III halaman 45). Hasil analisis korelasi antara keterampilan proses sains dengan kemampuan penguasaan konsep peserta didik disajikan pada Tabel 4.3 dan perhitungan lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 15:

Tabel 4.3 Korelasi Keterampilan Proses Sains dengan Kemampuan Penguasaan Konsep

| Korelasi                                                     | r hitung | r tabel (5%) | Keterangan | Tingkat Hubungan |
|--------------------------------------------------------------|----------|--------------|------------|------------------|
| Keterampilan Proses Sains dengan Kemampuan Penguasaan Konsep | 0,516    | 0,349        | Positif    | Sedang           |

## **B. Analisis Data**

1. Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Penguasaan Konsep Berdasarkan Lembar Diskusi dan Jawaban Soal
  - a. Analisis jawaban peserta didik pada Lembar Diskusi

Lembar diskusi ini digunakan untuk membantu peserta didik mempelajari konsep dari materi asam basa dan larutan penyangga. Pada lembar diskusi peserta didik diarahkan untuk menghubungkan hasil percobaan yang telah dilakukan dengan konsep dua materi tersebut. Hal tersebut dilakukan dengan cara melengkapi kalimat dan rumus rumpang serta menyelesaikan latihan soal pada lembar diskusi. Contoh lembar diskusi yang telah diisi oleh salah satu kelompok disajikan pada gambar 4.1 sampai 4.11. Berikut analisis gambar 4.1 sampai 4.8 yang merupakan jawaban peserta didik pada lembar diskusi materi asam basa:

Kelompok : II (DHA)  
 Nama Anggota : Alvin Nur Hafid (07)  
 Dedi Rusdyan+0 (00)  
 Dewi Sunat Ningih Log (10)  
 Dewi Muryani (10)  
 Eris Pulit Astuti Lu (10)  
 Fira Nadia Rahmi Afrialdi (10)

### LEMBAR DISKUSI

Jawaban tepat

Lengkapilah titik-titik di bawah ini !!

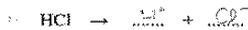
#### SIFAT ASAM-BASA



Dari percobaan : asam ialah zat yang berasa masam dan dapat memerahkan kertas lakmus biru (misal : as. Cuka, as. Sitrat) sedangkan basa ialah zat yang berasa "hambur" (seperti sabun) dan dapat membuskan kertas lakmus merah (misal : NaOH).

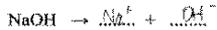
#### TEORI ASAM-BASA

Berdasarkan percobaan yang telah dilakukan, larutan HCl yang digunakan bersifat asam. Sifat asam yang dimiliki oleh HCl tentu ada penyebabnya bukan? Apa yang akan terjadi jika larutan HCl dilarutkan dalam air? Untuk mengetahui, tuliskan reaksi ionisasi HCl dalam air :



Dari reaksi tersebut, kation yang dihasilkan yaitu  $H^+$  dan  $Cl^-$

Bagaimana dengan larutan basa ? Jika diketahui suatu larutan yang digunakan dalam percobaan adalah larutan basa berupa NaOH, apakah yang akan terjadi jika larutan NaOH tersebut dilarutkan dalam air ? Tuliskan reaksi ionisasi NaOH yang dilarutkan dalam air :



Dari reaksi tersebut, anion yang dihasilkan yaitu  $Na^+$  dan  $OH^-$

Jadi, mengapa HCl disebut asam ? Mengapa NaOH disebut basa ?

Gambar 4.1 Lembar diskusi peserta didik tentang sifat dan teori asam basa pada materi asam basa

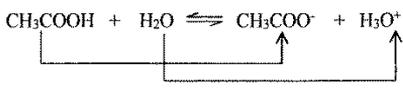
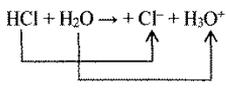
Karena asam adalah zat yang dalam air melepaskan  $100\% \text{H}^+$ , sedangkan basa adalah zat yang dalam air melepaskan  $\text{ion OH}^-$ . Jadi pembawa sifat asam adalah  $\text{H}^+$ , sedangkan pembawa sifat basa adalah  $\text{OH}^-$ . Teori ini sesuai dengan konsep Asam Basa dari Arrhenius

Dapat disimpulkan pengertian dari asam basa berdasarkan teori asam basa Arrhenius yaitu :

Asam : Zat yang jika dilarutkan dalam air akan melepaskan ion  $\text{H}^+$

Basa : Zat yang jika dilarutkan dalam air akan melepaskan ion  $\text{OH}^-$

Selanjutnya perhatikan contoh berikut :



HCl dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  adalah asam karena dapat memberikan ion  $\text{H}^+$  (proton) kepada  $\text{H}_2\text{O}$

Sehingga HCl dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  disebut donor proton.  $\text{Cl}^-$  dan  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  adalah basa karena dapat menerima ion  $\text{H}^+$  (proton) dari HCl dan  $\text{CH}_3\text{COOH}$ . Sehingga  $\text{Cl}^-$  dan  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  disebut akseptor proton.  $\text{Cl}^-$  dan  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  disebut sebagai pasangan konjugasi. Sementara itu,  $\text{H}_3\text{O}^+$  disebut sebagai konjugasi, karena kelebihan proton dibanding zat asalnya. Pasangan HCl dan  $\text{Cl}^-$  serta  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dan  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  disebut sebagai pasangan asam konjugasi

Dapat disimpulkan berdasarkan pernyataan di atas asam adalah senyawa yang dapat memberikan proton ( $\text{H}^+$ ) kepada senyawa lain. Disebut juga donor proton. Basa adalah senyawa yang menerima proton ( $\text{H}^+$ ) dari senyawa lain. Disebut juga akseptor proton. Pernyataan tersebut sesuai dengan teori asam basa yang di kemukakan oleh Bronsted dan Lowry.

Dapat disimpulkan, pengertian asam dan basa berdasarkan teori asam basa Bronsted - Lowry

yaitu :

Asam : Spesi yang dapat memberikan proton atau donor proton

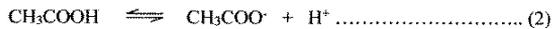
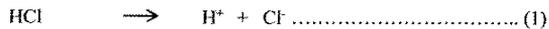
Basa : Spesi yang dapat menerima proton atau akseptor proton

Jawaban tepat

Gambar 4.2 Lanjutan 1 lembar diskusi peserta didik tentang teori asam basa pada materi asam basa

## Kekuatan Asam dan Basa

Tahukah kalian bahwa asam dan juga basa memiliki sifat kuat dan lemah? Seperti yang kalian ketahui bahwa larutan HCl itu bersifat asam, namun apakah kalian tau termasuk asam kuat atau asam lemah HCl itu? Bagaimana dengan CH<sub>3</sub>COOH? Kedua larutan tersebut sama-sama memiliki sifat asam, namun yang membedakan dari keduanya yaitu kekuatan asam yang dimiliki oleh kedua larutan tersebut. Perhatikan reaksi ionisasi di dibawah :



Perhatikan kedua reaksi tersebut, dari kedua reaksi ionisasi di dapatkan perbedaan pada arah tanda panah. Pada reaksi ionisasi 1 didapatkan arah tanda panah hanya *sempurna*, hal tersebut menandakan bahwa reaksi tersebut mengalami reaksi ionisasi sempurna/seluruh yang menyebabkan HCl bersifat sebagai asam *kuat*. Sedangkan pada reaksi ionisasi 2 didapatkan arah tanda panah *dua arah*, hal tersebut menandakan bahwa reaksi tersebut mengalami reaksi ionisasi sebagian yang menyebabkan CH<sub>3</sub>COOH bersifat sebagai asam *lemah*.

**Jawaban kurang tepat**

Banyak atau tidaknya ion *tidak* akan mempengaruhi kekuatan asam. Seperti yang telah dijabarkan sebelumnya bahwa larutan asam dibedakan menjadi 2, yaitu *asam kuat* dan *asam lemah*.

Asam kuat adalah senyawa yang larutannya terionisasi *sempurna*. Maka ionisasinya dapat dirumuskan :



Pada reaksi 3, ion HA terionisasi secara sempurna, sehingga berubah menjadi ion H<sup>+</sup> dan ion A<sup>-</sup>.

Dari persamaan reaksi 3 didapatkan tetapan asam sebagai berikut :

Gambar 4.3 Lembar diskusi peserta didik tentang kekuatan asam basa pada materi asam basa

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

Dimana  $K_a$  = tetapan ionisasi asam

Dari persamaan diatas, karena pada asam kuat  $K_a$  yang didapatkan sangat besar, maka persamaan yang didapatkan rumus :

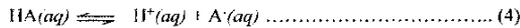
$$[H^+] = \dots \times \dots \times [HA]$$

Dimana,  $x$  = valensi asam

$[HA]$  = konsentrasi asam

Jawaban tepat

Sedangkan untuk asam lemah yaitu suatu senyawa yang larutannya terionisasi *sebagian*. Maka ionisasinya dapat dirumuskan :



Pada reaksi 4, ion HA terionisasi sebagian, sehingga akan membentuk ion  $H^+$  dan ion  $A^-$ . begitu pula dengan ion  $H^+$  dan ion  $A^-$  bisa membentuk ion HA kembali.

Dari persamaan reaksi 4 didapatkan tetapan asam sebagai berikut :

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]}$$

Dimana  $K_a$  = tetapan ionisasi asam

Dari persamaan diatas, karena pada asam lemah  $[H^+] = [A^-]$ , maka persamaan diatas dapat diubah menjadi :

$$K_a = \frac{[H^+]^2}{[HA]}$$

Jawaban tepat

$$[H^+]^2 = \dots \times \dots \times [HA]$$

Sehingga didapatkan rumus :

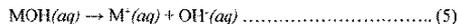
$$[H^+] = \dots \times \dots \times [HA]$$

Bagaimana dengan basa? Apakah basa juga memiliki sifat yang sama? Ya, sama dengan asam, basa juga memiliki sifat yaitu *kuat* dan *lemah* Hanya saja pada basa kekuatan

Gambar 4.4 Lanjutan 1 lembar diskusi peserta didik tentang kekuatan asam basa pada materi asam basa

ionisasinya dipengaruhi oleh banyak atau tidaknya  $OH^-$ . Sehingga didapat larutan basa kuat dan basa lemah

Senyawa basa yang dalam larutannya terionisasi sempurna. Ionisasi basa kuat dapat dirumuskan :



Dari persamaan reaksi 5 didapatkan konstanta tetapan basa sebagai berikut :

$$K_b = \frac{[M^+][OH^-]}{[MOH]}$$

Dimana  $K_b$  = tetapan ionisasi basa

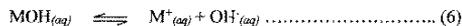
Dari persamaan diatas, karena pada basa kuat  $K_b$  yang didapatkan sangat besar, sehingga didapatkan rumus :

$$[OH^-] = \dots \times [MOH]$$

Dimana,  $x$  = valensi basa

$[MOH]$  = konsentrasi basa

Sedangkan basa lemah yang dalam larutannya terionisasi sebagian. Ionisasi basa lemah valensi satu dapat dirumuskan :



Dari persamaan reaksi 6 didapatkan konstanta tetapan basa sebagai berikut :

$$K_b = \frac{[M^+][OH^-]}{[MOH]}$$

Dimana  $K_b$  = tetapan ionisasi basa

Dari persamaan diatas, karena pada asam lemah  $[M^+] = [OH^-]$ , maka persamaan diatas dapat diubah menjadi :

$$K_b = \frac{[OH^-]^2}{[MOH]}$$

$$[OH^-]^2 = K_b \cdot [MOH]$$

Sehingga didapatkan rumus :

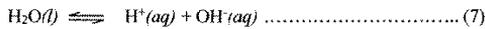
$$[OH^-] = \sqrt{K_b \cdot [MOH]}$$

Jawaban tepat

Gambar 4.5 Lanjutan 2 lembar diskusi peserta didik pada materi asam basa

## Konsep pH

Pada percobaan yang telah dilakukan kalian telah menggunakan indikator universal sebagai penentu pH dari larutan yang kalian uji. Kalian tau apa itu pH? pH adalah derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki oleh suatu larutan. Dengan menggunakan pH kita dapat mengetahui apakah larutan yang kita gunakan bersifat asam kuat, asam lemah atau basa kuat, basa lemah. Untuk mengetahui pH kita sebelumnya harus mengetahui apa itu konstanta kesetimbangan  $K_w$ ? Yakni hasil kali antara konsentrasi molar ion  $[H^+]$  dan ion  $[OH^-]$  pada suhu tertentu. Konsentrasi kedua ion dalam larutan selalu berada dalam kesetimbangan dengan molekul air. Persamaan ionisasi air dapat ditulis :



$$K = \frac{[H^+][OH^-]}{[H_2O]}$$

$$K[H_2O] = [H^+][OH^-]$$

$$\text{Jadi } K_w = [H^+][OH^-]$$

Pada suhu 25°C,  $K_w = 10^{-14}$

$$\text{Jadi } [H^+] = [OH^-] = \sqrt{K_w}$$

Harga pH berkisar antara 1-14 dan dapat dirumuskan :

$$pH = -\log [H^+]$$

Analog dengan rumus diatas, maka :

$$pOH = -\log [OH^-]$$

$$pK_w = -\log [K_w]$$

$$= -\log 10^{-14}$$

$$= 14$$

Sedangkan hubungan antara pH dan pOH adalah :

$$K_w = [H^+][OH^-]$$

$$-\log K_w = -\log [H^+] + -\log [OH^-]$$

$$pK_w = pH + pOH$$

$$14 = pH + pOH$$

Jawaban kurang tepat

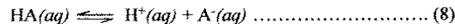
Gambar 4.6 Lembar diskusi peserta didik tentang konsep pH pada materi asam basa

Jadi pH = ...  $\{4 - pOH\}$  ...

### Derajat Ionisasi

Bagaimana dengan derajat ionisasi? Apa itu derajat ionisasi? Sebelumnya, ketika suatu zat dilarutkan dalam air, maka terdapat 3 kemungkinan yang terjadi yakni zat tersebut larut secara sempurna, larut sebagian dan tidak larut dalam air. Nah, untuk mengetahui kemungkinan tersebut maka digunakanlah derajat ionisasi ( $\alpha$ ).

Asam lemah mengalami ionisasi tidak sempurna/sebagian sehingga pH larutan tidak dapat ditentukan hanya dengan mengetahui konsentrasi asam saja tetapi harus diketahui derajat ionisasi ( $\alpha$ ) atau harga tetapan kesetimbangan ion dari asam ( $K_a$ ). Perhatikan reaksi berikut :



Dari reaksi sebagian yang terjadi pada reaksi 8 tersebut dapat dijelaskan bahwa ion HA akan terurai sebagian menjadi ion  $H^+$  dan ion  $A^-$ , begitu pula dengan ion  $H^+$  dan ion  $A^-$  yang bisa membentuk ion HA. Begitu pula kaitannya dengan pengertian dari derajat ionisasi sendiri bahwa perbandingan antara jumlah molekul zat yang ~~sebagian~~ terurai dengan jumlah molekul zat ~~...ana!~~ .....

Dari reaksi 8 dapat dirumuskan :

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HA]}$$

$HA \rightarrow$  konsentrasi asam

$$[H^+] = \dots a \dots HA$$

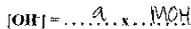
Begitu pula dengan basa lemah juga mengalami mengalami ionisasi tidak sempurna/sebagian sehingga pH larutan tidak dapat ditentukan hanya dengan mengetahui konsentrasi basa saja tetapi harus diketahui derajat ionisasi ( $\alpha$ ) atau harga tetapan kesetimbangan ion dari basa ( $K_b$ ).

Analog dengan rumus diatas, dapat dirumuskan :

$$\alpha = \frac{[OH^-]}{[MOH]}$$

$MOH \rightarrow$  konsentrasi basa

Gambar 4.7 Lembar diskusi peserta didik tentang derajat ionisasi pada materi asam basa



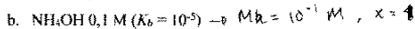
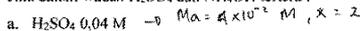
**Diskusikan dengan anggota kelompok !!**

Dari berbagai rumus yang telah kalian lengkapi diatas, terapkanlah rumus tersebut dalam menjawab soal dibawah ini :

Jawablah dengan langkah-langkah yang benar dan tepat !

- 1) Seorang siswa sedang melakukan praktikum di laboratorium kimia. Siswa tersebut akan mereaksikan  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  dengan  $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq})$ . Sebelum mereaksikan  $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq})$  dengan  $\text{NH}_4\text{OH}(\text{aq})$ , ia ingin mengetahui pH masing-masing larutan tersebut.

Jika dalam wadah  $\text{H}_2\text{SO}_4$  dan  $\text{NH}_4\text{OH}$  tertera :



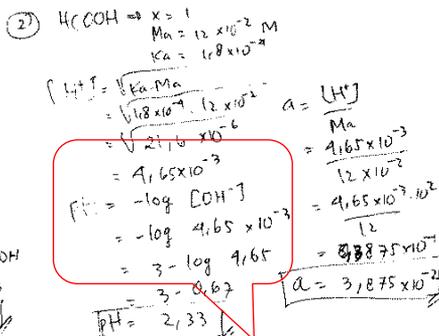
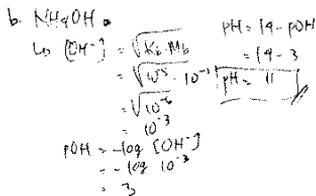
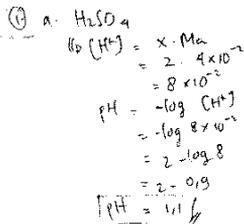
Maka bantulah siswa tersebut dalam menghitung pH masing-masing larutan tersebut !

Diketahui  $\log 8 = 0,9$ .

- 2) Senyawa asam lemah merupakan elektrolit lemah sehingga didalam air dapat terionisasi tetapi tidak sempurna. Saat menggigit, semut merah mengeluarkan cairan yang mengandung asam format, suatu asam lemah. Asam format  $\text{HCOOH}$  biasa digunakan untuk membuat etil format (pengharum buatan).

Berapa pH larutan 0.12 M asam format ? Berapa derajat ionisasi asam format dalam larutan tersebut ? ( $K_a = 1,8 \times 10^{-4}$ )

Diketahui  $\log 4,65 = 0,67$ .



Jawaban kurang tepat

Gambar 4.8 Lembar diskusi peserta didik berisi latihan soal pada materi asam basa

Pada akhir percobaan, peserta didik menyimpulkan sifat dari larutan HCl, CH<sub>3</sub>COOH, NaOH dan NH<sub>4</sub>OH. Peserta didik menyimpulkan bahwa larutan HCl dan CH<sub>3</sub>COOH sebagai larutan asam dan NaOH dan NH<sub>4</sub>OH sebagai larutan basa. Namun, peserta didik tidak mengetahui bagaimana keempat larutan tersebut dapat disebut asam dan basa. Pada gambar 4.1 dan 4.2 menunjukkan kemampuan peserta didik dalam melengkapi kalimat-kalimat rumpang pada lembar diskusi teori asam basa. Pada lembar diskusi yang diberikan mengarahkan peserta didik untuk menemukan sendiri apa yang disebut asam dan basa dan bagaimana suatu zat tersebut dapat dikatakan sebagai asam atau basa sehingga peserta didik mengetahui konsep dari teori asam basa dari praktikum yang telah dilaksanakan.

Setelah peserta didik mengetahui bagaimana larutan asam dan basa, selanjutnya peserta didik dituntun kembali untuk membedakan sifat larutan tersebut menjadi dua berdasarkan kekuatannya yaitu kuat dan lemah. Oleh karena itu, untuk mengetahui kuat atau lemahnya suatu larutan asam basa maka dapat

dilihat dari tanda panah yang terdapat pada reaksi yang menunjukkan terionisasi sempurna atau tidaknya pada senyawa yang terlarut.

Pada gambar 4.3, 4.4 dan 4.5 menunjukkan penguasaan peserta didik dalam memahami kekuatan asam basa. Setelah memahami arti dari arah panah yaitu terionisasinya suatu senyawa yang terlarut, peserta didik juga dijelaskan cara mendapatkan rumus tetapan asam basa dan konsentrasi asam basa berdasarkan reaksi yang terjadi. Kelengkapan jawaban peserta didik pada lembar diskusi sudah benar, sehingga menunjukkan bahwa peserta didik sudah memahami bagaimana mencari konsentrasi  $H^+$  dan  $OH^-$ .

Pada gambar 4.6 dan 4.7 menunjukkan jawaban peserta didik dalam melengkapi rumus pH dan derajat ionisasi suatu larutan. Kelengkapan jawaban yang ditulis peserta didik tersebut sudah benar, namun masih terdapat jawaban yang kurang tepat yaitu pada jawaban " $[OH^-]=[H^+]=K_w$ " seharusnya " $[OH^-]=[H^+]=10^{-7}$ ".

Pada gambar 4.8 menunjukkan bahwa peserta didik mampu menyelesaikan soal yang diberikan dengan benar. Hal ini dapat dilihat dari ketepatan peserta didik dalam menggunakan rumus serta kebenaran dalam menghitung nilai pH suatu larutan dan menghitung derajat ionisasi dari larutan asam basa. Namun terdapat sedikit kesalahan pada jawaban soal nomor 2. Peserta didik menuliskan “ $-\log[\text{OH}^-]$ ” seharusnya “ $-\log[\text{H}^+]$ ”. Hal tersebut menunjukkan kurangnya ketelitian peserta didik dalam mengerjakan soal latihan.

Selanjutnya, akan dianalisis jawaban peserta didik pada lembar diskusi materi larutan penyangga. Berikut gambar 4.9, 4.10 dan 4.11 yang merupakan jawaban peserta didik pada lembar diskusi tersebut:

Kelompok : 2 (Ova)

Nama Anggota :

1. Atholik Mahfud (07)
2. Dedi Rerdiyanto (08)
3. Dewi Sukorningsih (09)
4. Dwi Muryani (10)
5. Eni Rudi Astuti (11)

6. Fita Nollirahli A (12)

## LEMBAR DISKUSI

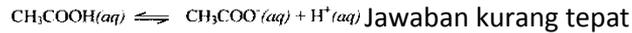
Lengkapilah rumus-rumus di bawah ini !!

### pH Larutan Penyangga

Dari percobaan yang telah kita lakukan dapat diketahui bahwa larutan penyangga/buffer adalah larutan yang mengandung... asam... dan... garamnya... atau... basa... dan... garamnya... Larutan penyangga mempunyai sifat menyangga usaha untuk mengubah pH seperti penambahan asam, basa, atau pengenceran. Artinya, pH larutan penyangga praktis tidak berubah/relatif tetap walaupun ditambahkan sedikit... asam... atau... basa... atau bila larutan... pengenceran... pengenceran.

#### A. Penyangga Asam

Dari penjelasan di atas marilah kita tinjau larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  dengan  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  yang merupakan campuran asam lemah dengan garamnya... Kita ketahui bahwa hampir semua ion  $\text{CH}_3\text{COO}^-$  dalam larutan berasal dari garam sebab  $\text{CH}_3\text{COOH}$  hanya  $\text{H}^+$  yang terionisasi.



$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{[\text{CH}_3\text{COOH}]}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \cdot \frac{\text{CH}_3\text{COOH}}{\text{CH}_3\text{COO}^-}$$

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{\text{mmol asam}}{\text{mmol garam}}$$

$$\text{pH} = -\log [\text{H}^+]$$

$$= -\log K_a \cdot \frac{\text{CH}_3\text{COOH}}{\text{CH}_3\text{COO}^-}$$

Jawaban kurang tepat

Jawaban tepat

Gambar 4.9 Lembar diskusi peserta didik tentang penyangga asam pada materi larutan penyangga

### B. Penyangga Basa

Bagaimana dengan penyangga yang bersifat basa? Sebenarnya sama saja dengan penyangga yang bersifat asam. Misalnya larutan yang kita gunakan dalam percobaan sebelumnya yaitu  $\text{NH}_4\text{OH}$  dan  $\text{NH}_4\text{Cl}$  yang merupakan campuran . . . *basa lemah* . . . dengan . . . *garamnya* . . .



$$K_b = \frac{[\text{NH}_4\text{Cl}][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_4\text{OH}]}$$

$$[\text{OH}^-] = K_b \cdot \frac{\text{NH}_4\text{OH}}{\text{NH}_4\text{Cl}}$$

$$[\text{OH}^-] = K_b \times \frac{\text{mmol basa}}{\text{mmol garam}}$$

$$\text{pOH} = -\log [\text{OH}^-]$$

$$= -\log \left( K_b \cdot \frac{\text{NH}_4\text{OH}}{\text{NH}_4\text{Cl}} \right)$$

$$\text{pH} = 14 - (-\log [\text{OH}^-])$$

$$= 14 - \left( -\log \left( K_b \cdot \frac{\text{NH}_4\text{OH}}{\text{NH}_4\text{Cl}} \right) \right)$$

$$= 14 + \log \left( K_b \cdot \frac{\text{NH}_4\text{OH}}{\text{NH}_4\text{Cl}} \right)$$

Jawaban tepat

### C. Pengenceran

Apakah dengan melakukan pengenceran, suatu pH akan mengalami perubahan? Tidak, karena pH suatu larutan penyangga ditentukan oleh komponen-komponennya. Jika suatu larutan penyangga tersebut diencerkan maka harga perbandingan komponen-komponen tersebut akan . . . *tetap* . . . sehingga pH larutan penyangga juga praktis akan . . . *tetap* . . . Lalu, mengapa pH larutan penyangga tidak berubah jika diencerkan? Nilai pH larutan penyangga hanya ditentukan oleh  $pK_a$  dan perbandingan konsentrasi molar pasangan asam basa konjugat. Nilai  $K_a$  atau  $pK_a$  dari asam lemah tidak bergantung pada . . . *jumlah* . . . asam, tetapi bergantung pada *jumlah konjugat*. Oleh sebab itu, pH suatu larutan akan . . . *tetap* . . . meskipun mengalami pengenceran.

Gambar 4.10 Lembar diskusi peserta didik tentang penyangga basa dan pengenceran pada materi larutan penyangga.

Diskusikan dengan anggota kelompok !!

Dari berbagai rumus yang telah kalian lengkapi diatas, terapkanlah rumus tersebut dalam menjawab soal dibawah ini !

Jawablah dengan langkah-langkah yang benar dan tepat !

- 1) Larutan penyangga dapat dijumpai dalam kehidupan sehari-hari misalnya pada minuman sprite. *Sprite*<sup>TM</sup> merupakan minuman berkarbonasi yang mengandung sejumlah kecil asam karbonat  $H_2CO_3$  dan natrium karbonat  $NaHCO_3$ . Jika dalam 100 mL air berkarbonasi tersebut mengandung 0,01 mmol  $H_2CO_3$  dan 0,02 mmol  $NaHCO_3$ , maka tentukanlah pH larutan tersebut ! ( $K_a H_2CO_3 = 4,5 \times 10^{-7}$ )  
Diketahui  $\log 2,25 = 0,35$ .

- 2) Seorang siswa sedang melakukan praktikum di laboratorium kimia. Siswa tersebut akan membuat larutan dengan mencampurkan sebanyak 100 mL larutan HCl 0,1 M dengan 50 mL larutan  $NH_3$  0,3 M ( $K_b = 10^{-5}$ ). Hitunglah pH larutan tersebut !  
Diketahui  $\log 5 = 0,7$ .

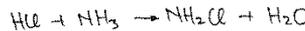
$$\begin{aligned} \textcircled{1} [H^+] &= K_a \frac{\text{mmol } H_2CO_3}{\text{mmol } NaHCO_3} \\ &= 4,5 \times 10^{-7} \frac{0,01}{0,02} \\ &= 2,25 \times 10^{-7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= -\log [H^+] \\ &= -\log 2,25 \times 10^{-7} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{pH} &= 7 - \log 2,25 \\ \text{pH} &= 7 - 0,35 \\ \text{pH} &= 6,65 \end{aligned}$$

**Jawaban kurang tepat**

$$\begin{aligned} \textcircled{2} HCl &= 100 \text{ mL} \times 0,1 \text{ M} = 10 \text{ mmol} \\ NH_3 &= 50 \text{ mL} \times 0,3 \text{ M} = 15 \text{ mmol} \end{aligned}$$



|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| M | 10 | 15 |    |
| R | 10 | 10 | 10 |
|   | 5  | 5  | 10 |

$$\begin{aligned} [OH^-] &= K_b \frac{\text{mmol } NH_3}{\text{mmol } NH_4Cl} \\ &= 10^{-5} \frac{5}{10} \end{aligned}$$

$$= 0,5 \times 10^{-5} = 5 \times 10^{-6}$$

$$\begin{aligned} \text{pOH} &= -\log [OH^-] \\ &= -\log [5 \times 10^{-6}] \\ &= 6 - \log 5 \end{aligned}$$

$$\text{pH} = 14 - (6 - \log 5)$$

$$\text{pH} = 8 + \log 5$$

$$\text{pH} = 8 + 0,7$$

$$\text{pH} = 8,7$$

Gambar 4.11 Jawaban latihan soal di akhir lembar diskusi materi larutan penyangga

Berdasarkan gambar 4.9 merupakan contoh lembar diskusi yang menghubungkan konsep larutan penyangga dengan percobaan sebelumnya yang telah dilakukan oleh peserta didik. Pada lembar diskusi tersebut peserta didik diminta menemukan jawaban yang tepat untuk melengkapi kalimat dan rumus rumpang, namun jawaban yang ditulis kelompok 2 kurang tepat, yaitu “asam dan garamnya”, sedangkan jawaban yang tepat adalah “asam lemah dan basa konjugasinya”. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik kurang mengetahui konsep dalam melengkapi kalimat rumpang pada lembar diskusi dan diperkuat pada penelitian Sihaloho (2013) yang menyatakan sebagian besar peserta didik mengalami kesalahan dalam memahami konsep larutan penyangga.

Pada gambar 4.9 dan 4.10 mengarahkan peserta didik untuk melengkapi rumus dari penyangga asam, penyangga basa dan kalimat rumpang pengenceran. Pada lembar tersebut peserta didik mampu melengkapi perhitungan  $K_a$  atau  $K_b$  dan mencari konsentrasi  $H^+$  atau  $OH^-$  dengan benar dikarenakan peserta didik sudah

memahami konsep asam basa yang dipelajari sebelumnya. Jawaban peserta didik sudah tepat dan sesuai dengan reaksi penyangganya. Pada tahapan ini peserta didik sudah menunjukkan pemahamannya dalam menuliskan rumus berdasarkan reaksi yang terjadi.

Pada gambar 4.11 menunjukkan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal latihan dengan benar. Pada lembar tersebut peserta didik sudah mampu menghitung konsentrasi  $H^+$  atau  $OH^-$  sebelum mencari nilai pH. Pada jawaban soal latihan nomor 2, peserta didik kurang teliti dalam menuliskan panah reaksi yang terjadi. Peserta didik menuliskan “panah satu arah” yang seharusnya “panah bolak balik” yang menunjukkan bahwa reaksi tersebut terionisasi sebagian. Kelengkapan jawaban yang ditulis peserta didik tersebut sudah benar, sehingga menunjukkan bahwa peserta didik sudah memahami bagaimana menghitung pH pada larutan penyangga.

b. Analisis jawaban peserta didik pada Lembar Soal

Pada soal *pretest* dan *posttest* terdapat aspek dari keterampilan proses sains yang diterapkan. Aspek tersebut yaitu mengklasifikasikan, menggunakan alat dan bahan, menginterpretasi data dan menyimpulkan. Keempat aspek yang diterapkan kemudian dikaitkan dengan tingkat kesukaran soal untuk mengetahui kemampuan penguasaan konsep peserta didik.

Uji validitas soal tersebut dilakukan oleh dosen ahli, dosen ahli pertama memberikan total skor 32 sedangkan dosen ahli kedua memberikan total skor 31. Berdasarkan hasil rata-rata dari kedua skor sebesar 31,5 dan mendapat kriteria yaitu soal dapat digunakan dengan sedikit revisi.

Berdasarkan Tabel 4.1 dijelaskan bahwa secara keseluruhan persentase *pretest* yang diperoleh sebesar 36,6% dengan kriteria kurang, sedangkan pada Tabel 4.2 menunjukkan secara keseluruhan persentase *posttest* yang diperoleh sebesar 76% dengan kriteria baik. Hal tersebut menunjukkan terdapat peningkatan kemampuan

penguasaan konsep peserta didik pada materi asam basa dan larutan penyangga setelah diterapkannya keterampilan proses sains. Selain hasil perhitungan secara keseluruhan, hasil penguasaan konsep peserta didik juga dilihat dari aspek yang dianalisis. Berikut analisa hasil perhitungan dari masing-masing aspek yang didapatkan sesuai dengan Tabel 4.1 dan 4.2:

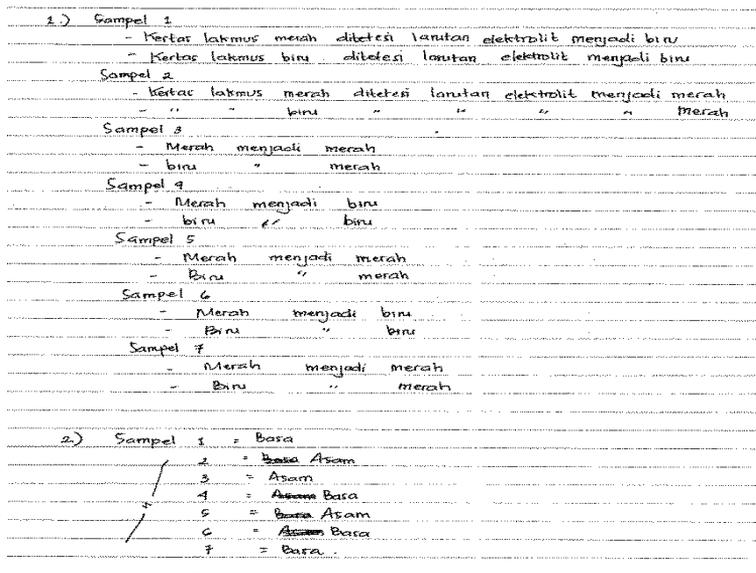
1) Aspek A (Mengklasifikasikan)

Terdapat 3 soal yang termasuk pada aspek ini. Berdasarkan Tabel 4.1 dapat dijelaskan bahwa hasil *pretest* pada aspek ini memperoleh persentase 78,9% dengan kriteria baik dan pada Tabel 4.2 hasil *posttest* pada aspek ini memperoleh persentase 91,86% dengan kriteria sangat baik. Kriteria baik pada hasil skor rata-rata *pretest* dan *posttest* tersebut didapatkan dari nilai total pada 3 soal yang dibagi dengan jumlah peserta didik. Perbedaan skor rata-rata yang didapat dari hasil *pretest* dan *posttest* tidak terlalu jauh, namun tetap saja menunjukkan peningkatan kemampuan penguasaan konsep peserta didik. Peningkatan tersebut

dibuktikan dengan analisa jawaban peserta didik terhadap soal-soal sebagai berikut:

- a) Klasifikasikan sampel-sampel dalam percobaan tersebut berdasarkan perubahan warna lakmus yang terjadi !
- b) Berikan keterangan pada sampel-sampel tersebut yang termasuk asam dan basa !

Kedua soal tersebut adalah soal yang saling berkaitan untuk menunjukkan kemampuan peserta didik dalam aspek mengklasifikasi setelah pembelajaran praktikum dilaksanakan. Berikut analisa jawaban soal:



Gambar 4.12 Jawaban soal *pretest* nomor 1 dan 2 dari salah satu peserta didik pada aspek mengkasifikasikan

Gambar 4.12 menjelaskan bahwa pada jawaban soal nomor 1, peserta didik masih menuliskan fenomena perubahan yang terjadi secara lengkap. Hal tersebut berbeda dengan yang diharapkan dari soal yang diberikan, seharusnya peserta didik langsung mengelompokkan sampel-sampel berdasarkan perubahan warna yang terjadi tanpa menuliskan satu per satu perubahan warna kertas lakmus pada masing-masing sampel. Pada jawaban soal nomor 2 peserta didik mampu menggolongkan larutan yang bersifat asam atau basa, hal ini dikarenakan sebelum pembelajaran dilakukan peserta didik sudah mempelajari ciri-ciri perbedaan dari larutan asam atau basa. Namun peserta didik mengklasifikasikan berdasarkan nomor urut sampel bukan berdasarkan sifat asam atau basanya. Penjelasan tersebut menunjukkan keadaan awal peserta didik dalam memahami materi yang akan dipelajari. Kemampuan awal ini masih belum bisa mencapai kompetensi yang diharapkan yaitu peserta didik mampu mengidentifikasi sifat

larutan yang termasuk dalam asam atau basa menggunakan indikator kertas lakmus.

1. Larutan asam sampel  $\Rightarrow$  2, 3, 5  $\Rightarrow$  memerahkan kertas lakmus biru  
Larutan basa sampel  $\Rightarrow$  1, 4, 6, 7  $\Rightarrow$  membinukan kertas lakmus merah.
2. Sampel 1  $\rightarrow$  basa  
" 2  $\rightarrow$  asam  
" 3  $\rightarrow$  asam  
" 4  $\rightarrow$  basa  
" 5  $\rightarrow$  asam  
" 6  $\rightarrow$  basa  
" 7  $\rightarrow$  basa

Gambar 4.13 Jawaban soal *posttest* nomor 1 dan 2 dari salah satu peserta didik pada aspek mengklasifikasikan

Berdasarkan gambar 4.13 dapat dijelaskan bahwa pada jawaban soal nomor 1, peserta didik secara langsung mengklasifikasikan sampel-sampel larutan berdasarkan perubahan warna tanpa menuliskan satu per satu perubahan warna lakmus pada masing-masing sampel. Pada jawaban soal nomor 2, peserta didik memberikan keterangan sifat asam atau basa dari hasil klasifikasi jawaban soal nomor 1. Namun peserta didik mengklasifikasikan berdasarkan nomor urut sampel bukan berdasarkan sifat asam atau basanya.

Meskipun demikian, jawaban peserta didik sudah benar. Hal tersebut menunjukkan peningkatan kemampuan peserta didik dalam aspek mengklasifikasikan. Selain itu, jawaban peserta didik juga telah menunjukkan kemampuan baik peserta didik dalam mengklasifikasikan sampel-sampel larutan. Kemampuan peserta didik dalam mengklasifikasikan sampel-sampel larutan sudah cukup baik dan telah mencapai indikator yang diharapkan yaitu mampu mengidentifikasi sifat larutan yang termasuk dalam asam atau basa menggunakan indikator kertas lakmus.

## 2) Aspek B (Menggunakan Alat dan Bahan)

Terdapat 2 butir soal yang masuk ke dalam aspek ini. Hasil hitung persentase pada *pretest* sebesar 45,9% dengan kriteria kurang dan persentase pada *posttest* sebesar 60,9% dengan kriteria cukup. Perbedaan hasil skor rata-rata tersebut menunjukkan peningkatan kemampuan peserta didik dalam aspek menggunakan alat dan bahan. Peningkatan tersebut dibuktikan dengan analisa jawaban peserta didik terhadap soal berikut:

“Percobaan tersebut menggunakan indikator universal untuk mengetahui prinsip dari larutan penyangga, jelaskan cara menggunakan indikator universal secara benar!”

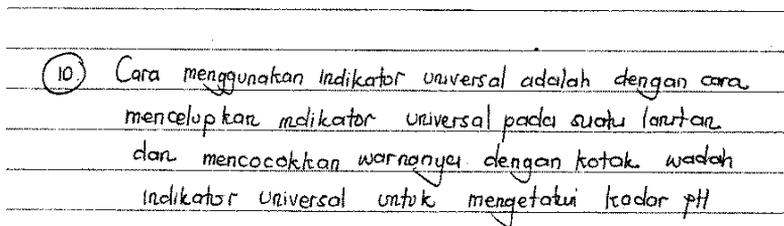
Berikut analisa jawaban peserta didik berdasarkan soal tersebut:

10. Cara menggunakan indikator universal secara benar, yaitu:  
Dengan mencocokkan warna pada semua sampel a, b, dan c.  
Jika salah satu sampel a, b, dan c warnanya sama,  
maka itu disebut larutan penyangga dan sebaliknya.

Gambar 4.14 jawaban *pretest* peserta didik pada aspek menggunakan alat dan bahan

Pada gambar 4.14 dapat dilihat bahwa peserta didik hanya menuliskan kesamaan warna pada sampel-sampel larutan dan menyimpulkannya sebagai larutan penyangga atau bukan larutan penyangga. Pada jawaban tersebut, peserta didik hanya menuliskan “mencocokkan warna”, maksud dari “mencocokkan warna” apakah warna yang dicocokkan adalah warna sampel larutan atau pola warna pada indikator universal. Selain itu, jawaban yang ditulis juga kurang tepat karena peserta didik tidak menuliskan cara

menggunakan indikator universal dengan benar sehingga terbentuk pola-pola warna. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik belum paham dengan soal yang diberikan dan belum pernah melakukan percobaan. Kesimpulannya pada tahapan ini masih belum tercapainya indikator yang diharapkan yaitu peserta didik mampu menganalisis suatu sampel larutan berdasarkan pola-pola warna dan mengklasifikasikannya dalam larutan penyangga atau bukan larutan penyangga.



10) Cara menggunakan indikator universal adalah dengan cara mencelupkan indikator universal pada suatu larutan dan mencocokkan warnanya dengan kotak wadah indikator universal untuk mengetahui kadar pH

Gambar 4.15 jawaban *posttest* peserta didik pada aspek menggunakan alat dan bahan

Berdasarkan gambar 4.15 dapat dijelaskan bahwa peserta didik menuliskan cara menggunakan indikator universal dengan benar, akan tetapi masih terdapat kata yang kurang tepat yaitu penulisan “kadar pH” seharusnya “nilai pH”. Selain itu, terdapat

kalimat yang kurang pada jawaban tersebut, seharusnya indikator universal dicocokkan warnanya dengan kotak wadah dalam keadaan kering. Hal tersebut menunjukkan bahwa selama praktikum peserta didik memperhatikan prosesnya dengan benar, meskipun masih kurang teliti dalam menuliskan jawaban. Selain itu, penggunaan bahasa sendiri dalam menuliskan jawaban menunjukkan peningkatan kemampuan penguasaan konsep peserta didik setelah dilakukannya percobaan. Peningkatan tersebut sudah mencapai indikator yang diharapkan, yaitu peserta didik mampu menganalisis sampel larutan yang termasuk larutan penyangga atau bukan larutan penyangga berdasarkan perubahan pola warna pada indikator universal setelah dicelupkan pada berbagai larutan. Meskipun terdapat sebagian peserta didik yang masih menjawab soal secara tidak lengkap.

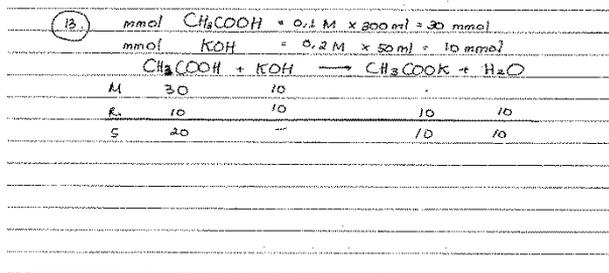
### 3) Aspek C (menginterpretasikan Data)

Pada aspek ini terdapat 8 butir soal yang berdasarkan materi asam basa dan

larutan penyangga. Berdasarkan perhitungan secara keseluruhan persentase *pretest* sebesar 27,5% dengan kriteria kurang dan persentase *posttest* sebesar 74,97% dengan kriteria baik. Hal tersebut menunjukkan terdapat peningkatan penguasaan konsep peserta didik. Peningkatan tersebut dibuktikan dengan analisa jawaban peserta didik terhadap soal berikut:

“Ke dalam 300 mL larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M dicampurkan 50 mL larutan  $\text{KOH}$  0,2 M. ( $K_a$   $\text{CH}_3\text{COOH} = 10^{-5}$ ), berapakah pH larutan tersebut?”

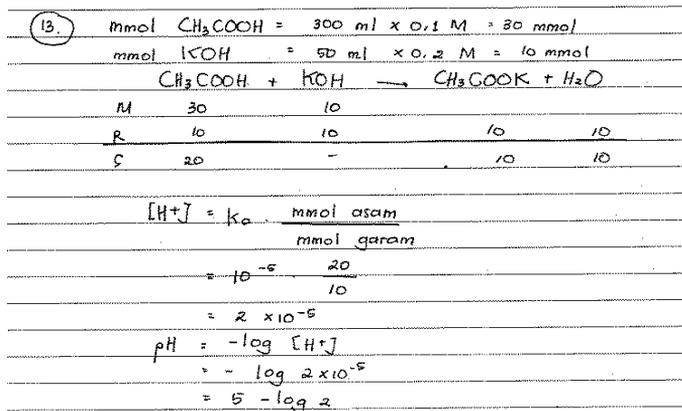
Berikut analisa jawaban *pretest* dan *posttest* salah satu peserta didik:



Gambar 4.16 jawaban *pretest* peserta didik pada aspek menginterpretasikan data

Pada gambar 4.16 dapat dilihat bahwa peserta didik hanya menuliskan mol yang diketahui dan reaksi kimia yang terjadi saja, namun tidak melanjutkan menghitung pH

larutan yang dicari. Selain itu, terdapat kesalahan dalam menuliskan panah pada reaksi yang terjadi, seharusnya menggunakan “panah bolak balik” karena reaksi tersebut adalah reaksi sebagian atau tidak terionisasi secara sempurna. Hal tersebut dapat diartikan bahwa kemampuan awal yang dimiliki oleh peserta didik masih kurang pada materi asam basa. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal peserta didik belum mencapai indikator yang diharapkan yaitu mampu menghitung pH atau pOH larutan penyangga dengan adanya penambahan sedikit asam atau sedikit basa.



Gambar 4.17 jawaban *posttest* peserta didik pada aspek menginterpretasikan data

Pada gambar 4.17 dapat dilihat jawaban peserta didik sudah benar. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik telah mengetahui jika untuk mencari nilai pH, peserta didik harus mencari konsentrasi  $H^+$  terlebih dahulu. Peserta didik perlu memperhatikan reaksi yang terjadi untuk mengetahui apakah yang dicari adalah konsentrasi  $H^+$  atau  $OH^-$ . Pada perhitungan konsentrasi  $H^+$  peserta didik menuliskan “mmol asam/mmol garam”, hal ini dikarenakan pada lembar diskusi telah disebutkan bahwa konsentrasi  $H^+$  adalah  $K_a$  dikalikan mmol asam/mmol garam. Selain itu, pada jawaban tersebut terdapat kesalahan dalam menuliskan reaksi, panah yang digunakan seharusnya adalah “panah bolak balik” karena pada reaksi tersebut tidak terionisasi seluruhnya atau reaksi sebagian. Hal ini menunjukkan terdapat peningkatan pemahaman peserta didik pada materi asam basa setelah kegiatan praktikum dan diskusi. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan penguasaan konsep peserta didik telah mencapai

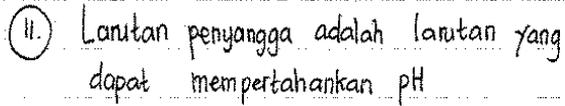
indikator yang diharapkan yaitu mampu menghitung pH atau pOH larutan penyangga dengan adanya penambahan sedikit asam atau sedikit basa.

#### 4) Aspek D (Menyimpulkan)

Pada aspek ini, peserta didik diharapkan mampu menyimpulkan suatu ulasan seperti pengertian, tanpa harus membuka buku panduan kembali dan pengertian tersebut berdasarkan hasil kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan sebagai pemacu untuk meningkatkan kemampuan penguasaan konsep peserta didik. Hasil persentase dari *pretest* sebesar 58,7% dengan kriteria cukup dan persentase *posttest* sebesar 78,1% dengan kriteria baik. Hal tersebut menunjukkan terdapat peningkatan kemampuan peserta didik pada aspek menyimpulkan. Peningkatan tersebut dibuktikan dengan analisa jawaban peserta didik terhadap soal berikut:

“Jelaskan pengertian dari larutan penyangga berdasarkan hasil percobaan tersebut!”

Berikut analisa jawaban peserta didik berdasarkan soal tersebut:

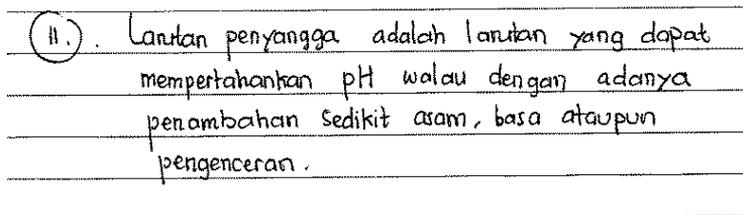


11. Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH

Gambar 4.18 jawaban *pretest* peserta didik pada aspek menyimpulkan

Pada gambar 4.18 peserta didik hanya mendefinisikan secara umum arti dari larutan penyangga, namun tidak menunjukkan keadaan saat larutan penyangga mampu mempertahankan pH-nya. Pada jawaban tersebut terdapat kalimat yang kurang tepat yaitu kalimat “dapat mempertahankan pH” seharusnya adalah “pH-nya relatif tetap”. Hal ini dikarenakan setelah diberi perlakuan pH larutan penyangga tetap mengalami perubahan nilai meskipun perubahannya sedikit atau dapat dikatakan relatif tetap. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik belum mampu mengartikan larutan penyangga. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan awal peserta

didik belum mencapai indikator yang diharapkan yaitu mampu menganalisis prinsip kerja dari larutan penyangga berdasarkan percobaan secara kontekstual.



11. Larutan penyangga adalah larutan yang dapat mempertahankan pH walau dengan adanya penambahan sedikit asam, basa ataupun pengenceran.

Gambar 4.19 jawaban *posttest* peserta didik pada aspek menyimpulkan

Pada gambar 4.19 menunjukkan bahwa peserta didik kurang tepat dalam menuliskan pengertian larutan penyangga. Larutan penyangga ketika ditambah sedikit asam, basa atau dilakukan pengenceran bukan “mempertahankan pH” akan tetapi pH-nya bisa saja berubah namun selisihnya hanya sedikit, dengan kata lain pH-nya relatif tetap. Pada jawaban tersebut peserta didik sudah memahami yang dimaksud dengan larutan penyangga, hal ini dibuktikan dengan jawaban peserta didik yang menggunakan bahasa sendiri dan sudah mampu menarik kesimpulan dari percobaan yang telah

dilakukan tanpa harus menggunakan buku panduan. Berdasarkan uraian tersebut dapat disimpulkan bahwa kemampuan akhir peserta didik sudah mencapai indikator yang diharapkan yaitu mampu menganalisis prinsip kerja dari larutan penyangga berdasarkan percobaan secara kontekstual.

## 2. Hubungan Keterampilan Proses Sains dengan Kemampuan Penguasaan Konsep Peserta Didik

Pada analisis ini, data yang digunakan yaitu skor hasil observasi yang didapatkan dari penelitian khumaidah (2016) dan skor hasil *posttest* peserta didik. Berdasarkan perhitungan dengan metode analisis *pearson product moment*, jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  maka terdapat korelasi atau hubungan antara keterampilan proses sains dengan kemampuan penguasaan konsep. Hasil dari perhitungan korelasi memperoleh skor sebesar 0,516. Skor tersebut menunjukkan bahwa terdapat hubungan positif antara keterampilan proses sains dengan penguasaan konsep. Korelasi yang signifikan didapatkan dari perbandingan antara hasil  $r_{hitung}$  (korelasi) dengan  $r_{tabel}$  dengan taraf kesalahan 5% dan  $N = 32$ . Didapatkan  $r_{tabel}$  sebesar 0,349 (lampiran 16) dan

hasil perbandingannya yaitu  $r_{hitung} > r_{tabel}$  ( $0,516 > 0,349$ ). Jadi kesimpulannya terdapat hubungan positif antara keterampilan proses sains dengan penguasaan konsep peserta didik dan nilai koefisien korelasi antara keterampilan proses sains dengan penguasaan konsep sebesar 0,516.

Pada tahap selanjutnya, untuk dapat mengetahui tingkat hubungan keterampilan proses sains dengan penguasaan konsep peserta didik, maka hasil  $r$  hitung disesuaikan dengan Tabel 3.3 (BAB III halaman 45). Selanjutnya, untuk dapat mengetahui besarnya sumbangsih keterampilan proses sains terhadap penguasaan konsep peserta didik maka dilakukan perhitungan besarannya dengan mengkuadratkan koefisiensi korelasi ( $r^2$ )  $\times$  100% (sugiyono, 2012) dan hasil yang didapat sebesar 26%. Kemudian, hasil yang didapatkan juga disesuaikan dengan Tabel 3.3 (BAB III halaman 45) dan didapatkan kriteria rendah. Kesimpulan yang didapat dalam menafsirkan hubungan positif antara keterampilan proses sains dengan penguasaan konsep yaitu sedang. Hubungan yang sedang tersebut karena memperoleh skor sebesar 0,516. Sedangkan jumlah sumbangsih keterampilan proses sains

terhadap penguasaan konsep sebesar 26% dengan kriteria rendah. Berdasarkan hasil perhitungan koefisien korelasi, kesimpulan yang didapat dalam menafsirkan hubungan positif antara keterampilan proses sains dengan penguasaan konsep yaitu sedang. Hubungan yang sedang tersebut karena memperoleh skor sebesar 0,516. Faktor yang mempengaruhi meningkatnya penguasaan konsep dibagi menjadi dua yaitu faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal meliputi kesehatan, intelegensi dan bakat, minat dan motivasi, dan cara belajar. Sedangkan faktor eksternal meliputi keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan sekitar (Dalyono, 2010).

Berdasarkan hasil penelitian, terdapat hubungan positif antara keterampilan proses sains dengan kemampuan penguasaan konsep peserta didik. Hubungan keterampilan proses sains dengan kemampuan penguasaan konsep peserta didik yaitu sedang dengan skor sebesar 0,516. Sumbangsih keterampilan proses sains terhadap penguasaan konsep peserta didik sebesar 26%.

### **C. Keterbatasan Penelitian**

#### **1. Keterbatasan Tempat Penelitian**

Penelitian hanya dilaksanakan di MAN 1 PATI, sehingga hasil penelitian ini hanya berlaku di MAN 1 PATI saja, oleh karena itu terdapat kemungkinan hasil yang berbeda jika penelitian ini diterapkan di sekolah yang berbeda.

#### **2. Keterbatasan Materi Penelitian**

Penelitian ini terbatas pada materi yang diterapkan yaitu materi asam basa dan larutan penyangga, sehingga diperlukan penelitian yang diterapkan pada materi-materi kimia lain yang memungkinkan dilakukan praktikum sebagai perbandingan dengan penelitian ini.

#### **3. Keterbatasan Pengaruh Penelitian**

Penelitian ini terbatas pada pengaruh dilaksanakannya keterampilan proses sains terhadap kemampuan penguasaan konsep peserta didik, sehingga diperlukan penelitian untuk mengetahui pengaruh lain seperti motivasi belajar atau gaya belajar terhadap kemampuan penguasaan konsep peserta didik saat mempelajari materi yang diajarkan.