

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ASAM BASA

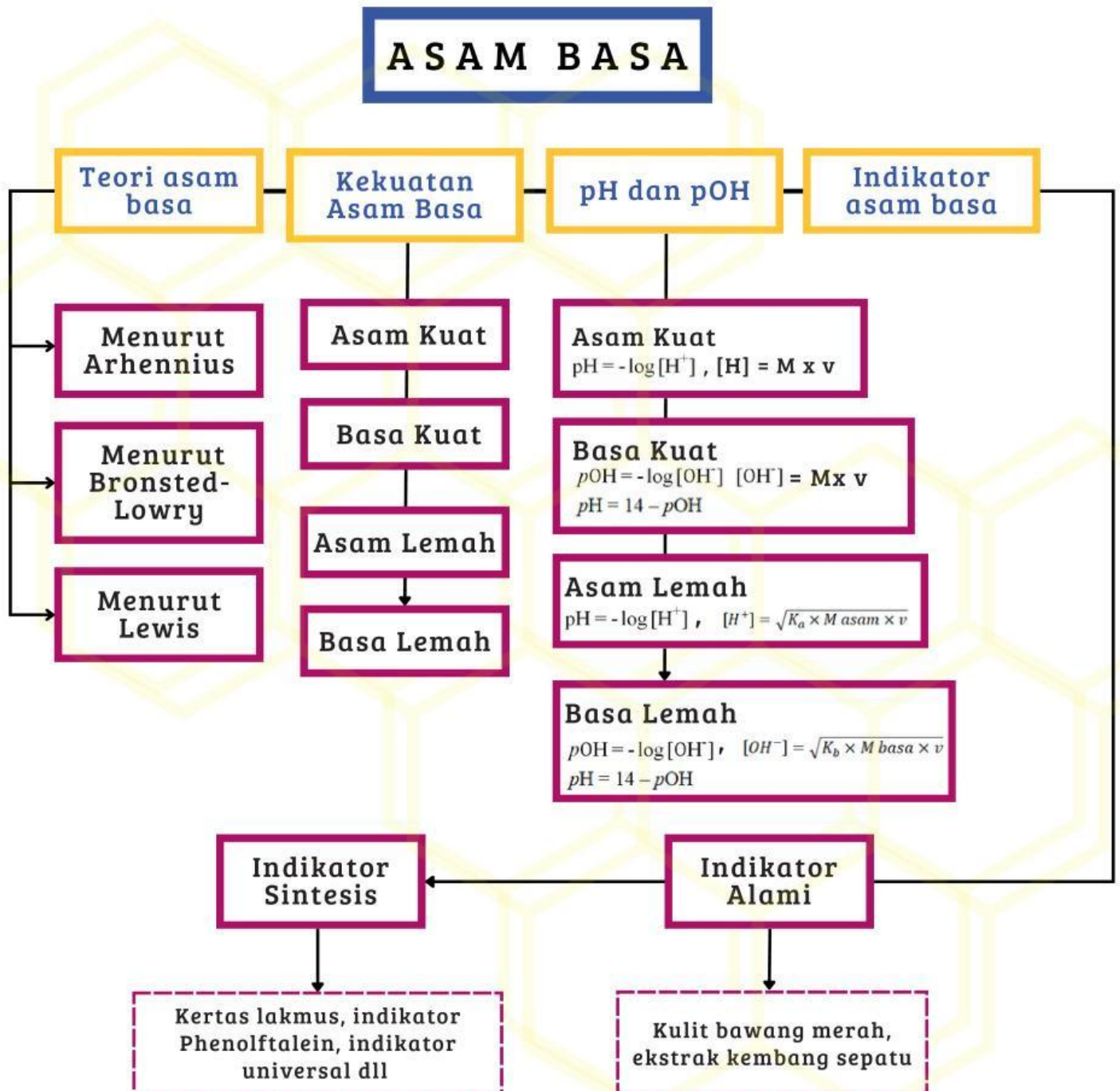


KIMIA  
KELAS  
XI

Nama  
Kelas

.....  
.....

# PETA KONSEP





## PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD



1. Bacalah doa sebelum dan sesudah belajar
2. Tuliskan identitas di sampul e-LKPD
3. Ikuti setiap tahapan dalam e-LKPD ini dengan membaca dengan teliti
4. Kerjakan tugas tugas yang ada pada e-LKPD ini sesuai petunjuk
5. Klik tombol finish jika telah mengerjakan

## CAPAIAN PEMBELAJARAN (CP)



Pada fase F peserta didik diharapkan dapat menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian

## TUJUAN PEMBELAJARAN



1. Menjelaskan 3 teori asam dan basa
2. Mengidentifikasi sifat larutan asam dan basa dengan berbagai Indikator Pencapaian Kompetensi
3. Menganalisis pH suatu larutan asam dan basa
4. Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan dan tetapan asam ( $K_a$ ) atau tetapan basa ( $K_b$ ).
5. Menjelaskan penggunaan konsep pH dalam lingkungan

## KRITERIA KETERCAPAIAN TUJUAN PEMBELAJARAN (KKTP)



1. Dapat menjelaskan sifat asam basa senyawa menurut teori asam basa
2. Mampu menentukan kekuatan suatu larutan asam-basa
3. Menganalisis pH suatu larutan asam dan basa
4. Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan dan tetapan asam ( $K_a$ ) atau tetapan basa ( $K_b$ ).
5. Dapat memprediksi pH larutan asam atau basa berdasarkan indikator asam basa





## KEGIATAN 1

# ASAM BASA

### INDIKATOR:

1. Dapat menjelaskan sifat asam basa senyawa menurut teori asam basa
2. Mampu menentukan kekuatan suatu larutan asam-basa.

### INFORMASI:

#### a. Teori Asam Basa Arrhenius

Asam adalah suatu zat yang bila dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan ion hidrogen  $H^+$ . Sedangkan Basa adalah suatu senyawa yang jika dilarutkan ke dalam air akan menghasilkan ion  $OH^-$

#### b. Teori Asam-Basa Bronsted Dan Lowry

Menurut Bronsted dan Lowry, asam adalah spesi yang memberi proton, sedangkan basa adalah spesi yang menerima proton pada suatu reaksi pemindahan proton.

#### c. Teori Asam Basa Lewis

Lewis menyatakan bahwa asam adalah suatu molekul atau ion yang dapat menerima pasangan elektron, sedangkan basa adalah suatu molekul atau ion yang dapat memberikan pasangan elektronnya

#### d. Kekuatan Asam Basa

Kekuatan asam dan basa dikelompokkan menjadi asam kuat dan asam lemah serta basa kuat dan basa lemah. Kekuatan asam dan basa tersebut dapat dinyatakan dengan derajat ionisasi. Derajat ionisasi ( $\alpha$ ) adalah perbandingan antara jumlah molekul zat yang terionisasi dengan jumlah molekul zat mula-mula

1. Asam kuat merupakan asam yang mampu terionisasi sempurna dalam larutannya.
2. Basa kuat yaitu senyawa basa yang dalam larutannya ter-ion seluruhnya menjadi ion-ionnya.
3. Asam lemah hanya mengalami ionisasi sebagian. Sehingga dalam pelarutan asam lemah terjadi kesetimbangan reaksi antara ion yang dihasilkan asam dengan molekul asam yang terlarut dalam air
4. Basa lemah yaitu suatu basa yang jika dilarutkan dalam air hanya akan terurai sebagian saja. Karena hanya sedikit yang terurai, maka dalam pelarutan basa lemah terjadi kesetimbangan reaksi antara ion  $OH^-$  yang dihasilkan basa dengan molekul basa yang terlarut dalam air.

# TAHAPAN PEMBELAJARAN

## ORIENTASI MASALAH



Tahukan kamu bahwa sebagian besar bahan makanan dan minuman yang kita konsumsi sehari-hari bersifat asam atau basa. Kamu mungkin pernah melihat seorang *Content Creator* meminum sebotol “Pocari Sweat” saat menampilkan iklan. Menurut ensiklopedia minuman *Pocari Sweat* merupakan minuman pengganti ion tubuh dan tergolong sebagai minuman yang memiliki sifat asam.



sumber : bertigamas.github.io

Telah dipelajari tentang karakteristik asam dan basa dalam kehidupan sehari-hari sebenarnya asam dan basa dapat kita bedakan dengan berbagai teori asam basa yang mana terdiri dari tiga teori yakni teori Arrhenius, Bronsted-Lowry, dan Lewis. Lalu, bagaimana cara kita untuk membedakan asam dan basa berdasarkan tiga teori tersebut? Mari kita pelajari bersama-sama!

## MENGORGANISASIKAN PESERTA DIDIK

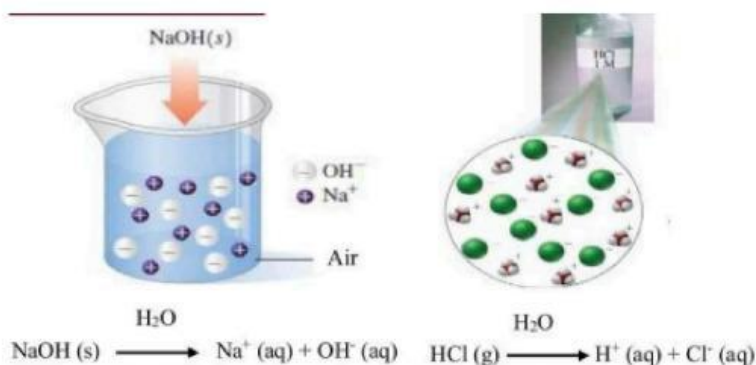


**Buatlah kelompok heterogen yang berjumlah 3 orang perkelompok, untuk mendiskusikan masalah yang telah diberikan pada tahap orientasi.**

## MEMBIMBING PENYELIDIKAN INDIVIDUAL MAUPUN KELOMPOK



Perhatikan gambar berikut!

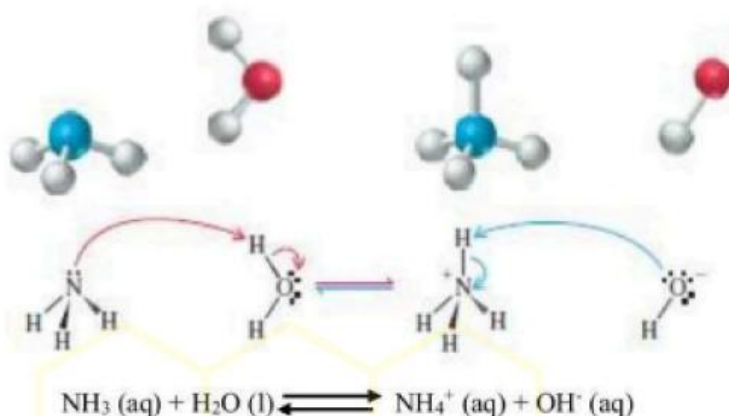


Gambar 1. Larutan NaOH dan gas HCl  
Sumber: General Chemistry, Principles & Structure, James E. Brandy, 1990



Gambar 1. Menunjukkan persamaan reaksi dari larutan NaOH dan gas HCl yang dapat diamati secara makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Bagaimana perbedaan dari persamaan reaksi NaOH dan HCl? Dari kedua persamaan reaksi tersebut tergolong ke dalam teori manakah teori asam basa Arrhenius, Bronsted-Lowry, atau Lewis? Bagaimana sifat asam dan basa menurut teori tersebut? Jelaskan!

Perhatikan gambar berikut!



gambar 2. persamaan reaksi ionisasi  
sumber : general chemistry principles, Ralphd 2017

Gambar 2 Menunjukkan terjadinya persamaan reaksi dari larutan ionisasi ammonia dalam air yang dapat diamati. Berdasarkan pengamatan pada gambar 2, bagaimana persamaan reaksi ionisasi terjadi secara keseluruhan atau hanya sebagian saja? mengapa demikian? dan tergolong teori manakah teori asam basa Arrhenius, bronsted-Lowry, atau Lewis? bagaimana sifat asam basa menurut teori tersebut? Jelaskan!

Untuk menyelesaikan beberapa permasalahan di atas ikuti langkah kegiatan berikut!

- Carilah referensi baik dari buku, Google, YouTube atau artikel ilmiah untuk mendiskusikan permasalahan di atas bersama kelompok.
- Catatlah hasil diskusi yang Anda temukan pada “Kotak tanggapan” di bawah ini
- Pahami materi yang telah disampaikan jika terdapat kesulitan tanyakan kepada guru Anda.

Perhatikan video berikut ini!



sumber : [https://youtu.be/Zc5c2yp\\_IXE?si=J51TxOi0k-pxyOpc](https://youtu.be/Zc5c2yp_IXE?si=J51TxOi0k-pxyOpc)

setelah menyimak video di atas, jawablah pertanyaan berikut untuk menggolongkan larutan asam dan basa

### MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL PENGUMPULAN DATA

*Kotak Tanggapan :*

1. Apa saja ciri asam dan basa menurut 3 teori Arrhenius, Bronsted-Lowry dan Lewis ?

2. Golongkan contoh asam dan basa berikut ini!

Penggolongan asam

☐  $\text{CH}_3\text{COOH}$

☐  $\text{NH}_3$

☐  $\text{H}_2\text{PO}_4$

☐  $\text{BF}_3$

☐  $\text{H}_2\text{CO}_3$

☐  $\text{SiBr}_4$

☐  $\text{NaOH}$



### Penggolongan Basa

☐  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ☐  $\text{NH}_3$ ☐  $\text{H}_2\text{PO}_4$ ☐  $\text{BF}_3$ ☐  $\text{H}_2\text{CO}_3$ ☐  $\text{SiBr}_4$ ☐  $\text{NaOH}$ 

3. Mengapa asam dan basa terbagi menjadi beberapa jenis?

### MENGANALISA DAN MENGEVALUASI PROSES PEMECAHAN MASALAH

Anda telah memecahkan permasalahan yang ada pada wacana di atas. Untuk memperkuat pemahaman Anda, simpulkan materi yang telah disampaikan oleh guru beserta hasil diskusi kelompok Anda dan kelompok lainnya. Kesimpulan dapat Anda tuliskan pada kolom berikut!



## KEGIATAN 2

# ASAM BASA

### INDIKATOR:

1. Menganalisis pH suatu larutan asam dan basa
2. Menghubungkan kekuatan asam atau basa dengan derajat pengionan dan tetapan asam ( $K_a$ ) atau tetapan basa ( $K_b$ ).

### INFORMASI:

Sifat asam suatu larutan ditentukan oleh adanya  $H^+$  yang ada pada senyawa ketika dilarutkan dalam air. Dengan demikian tingkat keasaman suatu larutan tergantung pada konsentrasi ion  $H^+$  tersebut

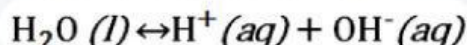
Konsentrasi ion  $H^+$  seringkali memiliki nilai yang kecil sehingga seorang ilmuwan kimia asal Denmark yang bernama Sorensen mengusulkan penulisan tingkat keasaman suatu larutan ditulis dengan pH agar menyatakan konsentrasi ion  $H^+$ . Secara matematis, untuk mencari pH suatu larutan dirumuskan sebagai berikut.

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

Dari perumusan di atas dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi larutan, maka Nilai pH larutan tersebut semakin rendah dan tingkat keasamannya semakin tinggi. Analog dengan pH, konsentrasi ion  $OH^-$  dapat dituliskan dengan pOH sehingga diperoleh persamaan berikut

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

Reaksi asam basa sesama molekul air dan membentuk kesetimbangan berikut.



Menurut hukum kesetimbangan,  $K_c \text{ air} = K_w$ .  $K_w$  adalah konstanta ionisasi air pada suhu kamar memiliki nilai  $10^{-14}$  Pada suhu kamar  $25^\circ C$ ,  $pK_w = 14$  sehingga  $pH + pOH = 14$  maka,  $pH = 14 - pOH$ .

Penentuan konsentrasi  $H^+$  suatu larutan asam kuat dan basa kuat menggunakan rumus berikut

$$[H^+] = M \times \text{valensi asam} \quad \text{dan} \quad [OH^-] = M \times \text{valensi basa}$$

Sedangkan penentuan konsentrasi  $H^+$  pada larutan asam lemah menggunakan rumus berikut.

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times M \text{ asam} \times v}$$

Selain itu, penentuan konsentrasi  $OH^-$  pada larutan basa lemah menggunakan rumus berikut.

$$[OH^-] = \sqrt{K_b \times M \text{ basa} \times v}$$





# TAHAPAN PEMBELAJARAN

## ORIENTASI MASALAH



Perhatikan gambar di samping !

Dalam kehidupan sehari-hari, lemon dan jeruk sangat banyak dikonsumsi oleh manusia. buah buahan yang dikonsumsi memiliki peran penting dalam proses metabolisme tubuh baik kandungan nutrisi maupun pH. Oleh karena itu nilai pH sangat penting untuk di uji agar mendapatkan informasi tindakan pencegahan untuk kesehatan. Nah bagaimana menghitung pH jeruk dan pH lemon? Rumus apa yang harus digunakan untuk mengetahui nilai pH suatu larutan



sumber : ar.inspiredpencil.com

## MENGERGANISASIKAN PESERTA DIDIK



**Buatlah kelompok heterogen yang berjumlah 3 orang perkelompok, untuk mendiskusikan masalah yang telah diberikan pada tahap orientasi.**

## MEMBIMBING PENYELIDIKAN INDIVIDUAL MAUPUN KELOMPOK



Perhatikan contoh soal berikut!

Hitunglah pH larutan berikut.

- a.  $\text{NH}_4\text{OH}$  0, 1 M ( $K_b = 10^{-5}$ )
- b.  $\text{H}_2\text{SO}_4$  0, 04 M

Penyelesaian:

a.  $\text{NH}_4\text{OH} \rightleftharpoons \text{NH}_4^+ + \text{OH}^-$   
 $[\text{OH}^-] = \sqrt{K_b \cdot [\text{M}(\text{OH})]}$   
 $[\text{OH}^-] = \sqrt{1 \times 10^{-5} \cdot [0, 1]}$   
 $[\text{OH}^-] = 10^{-3} \text{ M}$   
 $\text{pOH} = 3$   
 $\text{pH} = 14 - \text{pOH}$   
 $= 14 - 3 = 11$

- b. Asam sulfat adalah asam kuat, mengion sempurna.

$$\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 2\text{H}^+ + \text{SO}_4^{2-}$$

$[\text{H}^+] = x \cdot [\text{HA}]$   
 $= 2 \cdot 0, 04$   
 $= 0, 08 \text{ M}$   
 $\text{pH} = -\log 0,08$   
 $= 2 - \log 8$



*Kerjakan latihan soal berikut ini!*

1. Tentukan harga pH dan pOH larutan NaOH 0,02 M!
2. Hitung pH larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,01 M yang memiliki harga tetapan asam sebesar  $1,8 \times 10^{-5}$

- Carilah referensi baik dari buku, Google, Youtube atau artikel ilmiah untuk mendiskusikan permasalahan di atas bersama kelompok.
- Catatlah hasil diskusi yang Anda temukan pada “Kotak tanggapan” di bawah ini.
- Pahami materi yang telah disampaikan. Jika terdapat kesulitan tanyakan kepada guru Anda.

*Sertakan proses pengerjaan soal latihan di atas pada kotak berikut ini!*



*Simak video berikut !*



sumber : [https://www.youtube.com/watch?v=Ze5c2yp\\_IXE&t=3s](https://www.youtube.com/watch?v=Ze5c2yp_IXE&t=3s)

Setelah menyimak video di atas, jawablah pertanyaan berikut untuk mengembangkan pemahaman Anda

### **MENGEMBANGKAN DAN MENYAJIKAN HASIL PENGUMPULAN DATA**

***Kotak Tanggapan :***

1. Apa yang dimaksud dengan derajat keasaman ?
2. Bagaimana cara menghitung pH asam ?
3. Bagaimana cara menghitung pH basa ?



### **Kotak Tanggapan :**

**4. Diketahui larutan asam sulfat memiliki konsentrasi 0,1 M. Hitung pH larutan tersebut!**

- a.  $2 - \log 2$
- b.  $2 - \log 1$
- c.  $1 - \log 2$
- d.  $2 + \log 1$

**5. Diketahui asam lemah HCN 0,05 M memiliki  $K_a = 5 \times 10^{-10}$ . Hitung pH larutan tersebut! (^dibaca pangkat)**

- a.  $6 - \log 5$
- b.  $5 - \log 6$
- c.  $6 + \log 5$
- d.  $5 + \log 6$

### **MENGANALISA DAN MENGEVALUASI PROSES PEMECAHAN MASALAH**

Anda telah memecahkan permasalahan yang ada pada wacana di atas untuk memperkuat pemahaman Anda simpulkan materi yang telah disampaikan oleh guru dan hasil diskusi bersama teman teman Anda. Kesimpulan dapat Anda tuliskan pada kolom berikut!