



oleh  
Natasha Elya Fitri  
Dra. Sri Nurhayati, M.Pd



# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK INTERAKTIF

## Terintegrasi *Green Chemistry*

### ASAM-BASA

UNTUK SISWA KELAS XI SMA



Nama : \_\_\_\_\_

Kelas : \_\_\_\_\_

Kelompok : \_\_\_\_\_

## Deskripsi E-LKPD



E-LKPD Interaktif Berbantuan Liveworksheets Terintegrasi *Green Chemistry* pada materi asam basa untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa merupakan lembar yang disusun secara khusus untuk membantu peserta didik dalam memahami materi pada sub bab asam basa. Pada lembar kerja ini, materi asam basa yang dijelaskan termuat konsep green chemistry sehingga diharapkan dapat membantu peserta didik memahami materi asam basa dengan lebih mudah.

### Prinsip Green Chemistry

E-LKPD Interaktif Berbantuan Liveworksheets Terintegrasi *Green Chemistry* pada materi asam basa untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa merupakan lembar yang disusun secara khusus untuk membantu peserta didik dalam memahami materi pada sub bab asam basa dengan memuat prinsip green chemistry. Prinsip *green chemistry* menitikberatkan kepada pengambilan langkah-langkah untuk meminimalkan penggunaan dan produksi bahan kimia, baik dari aspek proses maupun desain. Pada lembar kerja ini, prinsip *green chemistry* yang termuat adalah prinsip pertama, yaitu pencegahan limbah berbahaya hasil praktikum, prinsip keempat, yaitu menggunakan bahan kimia yang relatif aman, dan prinsip kedelapan, yaitu bahan baku yang digunakan adalah bahan baku terbarukan



## Petunjuk Penggunaan E-LKPD



1. Pastikan Ponsel atau laptop terhubung dengan jaringan internet
2. Sebelum memulai, isikan terlebih dahulu identitas siswa pada tempat yang sudah disediakan
3. Bacalah dan pahami CP dan TP sebelum memulai pembelajaran
4. Mulailah membaca dan memahami setiap materi yang disajikan dalam E-LKPD
5. Klik video untuk menonton dan link artikel untuk membacanya
6. Kerjakan lembar E-LKPD sesuai dengan panduan yang ada untuk mengukur kemampuan kamu
7. Klik “Finish” atau selesai setelah menjawab semua pertanyaan
8. Setelah itu, pilihlah pilihan ‘Email My Answer to Teacher’
9. Jika masih terdapat kendala, tanyakan kepada guru

### Capaian Pembelajaran



Peserta didik mampu menerapkan operasi matematika dalam perhitungan kimia; mempelajari sifat, struktur dan interaksi partikel dalam membentuk berbagai senyawa; memahami dan menjelaskan aspek energi, laju dan kesetimbangan reaksi kimia; menggunakan konsep asam-basa dalam keseharian; menggunakan transformasi energi kimia dalam keseharian; memahami kimia organik. kritis, kreatif, mandiri, inovatif, berg

### Tujuan Pembelajaran



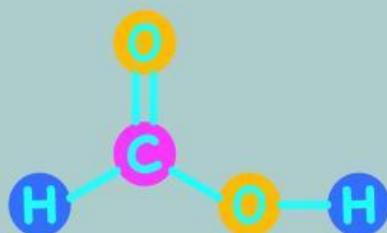
1. Peserta didik mampu mendeskripsikan teori-teori asam basa dan menentukan sifat larutan dengan tepat
2. Peserta didik mampu mengidentifikasi sifat larutan asam dan basa melalui percobaan menggunakan indikator alami dengan tepat
3. Peserta didik mampu menganalisis kekuatan asam basa dan menghitung nilai pH larutan asam basa dengan cermat dan tepat



## KEKUATAN ASAM BASA DAN DERAJAT KEASAMAN (PH)

### ORIENTASI PESERTA DIDIK PADA MASALAH

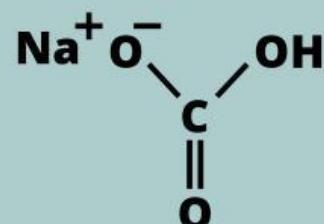
Dalam kehidupan sehari-hari, kita banyak menemukan makanan, minuman, dan hal-hal lain yang berhubungan dengan asam basa tanpa kita sadari, salah satu contohnya adalah sengatan lebah. Pernahkan kalian tersengat lebah? apa yang kalian rasakan dari sengatan tersebut? Sengatan lebah menyebabkan rasa sakit yang tajam di kulit. Mengapa hal ini terjadi? apa yang menyebabkan sengatan lebah menjadi sakit?



Struktur asam formiat

Ketika kita disengat lebah, lebah menyuntikkan racun ke dalam kulit. Racun ini mengandung beberapa senyawa, termasuk asam formiat. Asam formiat secara alami terdapat pada sengatan lebah dan semut, sehingga dikenal pula sebagai asam semut. Asam formiat memiliki pH 3-4. Rasa sakit di kulit setelah disengat lebah disebabkan karena asam formiat dalam racun lebah berinteraksi dengan sel-sel saraf di kulit. Hal inilah yang menyebabkan rasa sakit yang tajam. Selain itu, racun ini juga dapat memicu reaksi inflmasi yang menyebabkan kulit menjadi merah, bengkak, dan panas.

Asam formiat yang terdapat pada sengatan lebah termasuk asam, sehingga salah satu cara untuk meredakan rasa sakit adalah dengan menggunakan bahan yang bersifat basa. Contohnya, baking soda (natrium bikarbonat) yang memiliki pH di atas 7. Ketika baking soda diaplikasikan pada area yang terkena sengatan, ia akan menetralkan keasaman dari asam formiat sehingga meredakan sakit pada kulit.



Struktur natrium bikarbonat

# KEKUATAN ASAM DAN DERAJAT KEASAMAN (PH)



## ORIENTASI PESERTA DIDIK PADA MASALAH

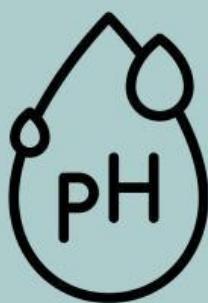
Selain asam, basa juga sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya adalah kandungan basa dalam kulit pisang. PH kulit pisang sekitar 9,91 dan tergolong cukup basa. Selain pisang, makanan seperti kacang-kacangan juga bersifat basa yang biasanya dikonsumsi dalam diet alkaline.



Diet alkaline diklaim dapat menurunkan berat badan, memperlambat penuaan, dan membantu mengatasi penyakit kronis, seperti diabetes. Diet alkaline atau diet asam basa merupakan metode diet dengan pengaturan pola makan untuk menyeimbangkan pH dalam tubuh. Diet ini dilakukan dengan mengonsumsi makanan yang bersifat alkali (basa) setiap hari. Dasar teori diet alkaline adalah bahwa tubuh rentan terkena penyakit jika mengonsumsi makanan yang bersifat asam. Sementara itu, makanan yang bersifat alkaline atau basa dianggap dapat menjaga kesehatan tubuh.

Darah kita membutuhkan keseimbangan asam basa agar bisa berfungsi dengan baik. Keseimbangan asam basa ini mengacu pada mekanisme yang digunakan tubuh untuk menjaga agar cairan tetap mendekati pH netral (tidak asam dan tidak terlalu basa).

Tingkat asam dan basa diukur pada skala pH yang berkisar antara 0 hingga 14. pH 0 bersifat sangat asam, sedangkan pH 14 sangat basa. Adapun pH netral ada di skala pH 7.



### INDIKATOR ASAM BASA

#### ORIENTASI PESERTA DIDIK PADA MASALAH

Dari beberapa contoh kasus di atas, dapat diketahui bahwa asam dan basa sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Asam dan basa tersebut memiliki rentang pH bermacam-macam sesuai dengan kuat dan lemahnya asam atau basa. Untuk menambah pemahaman terkait kekuatan asam basa, simak video berikut!

Apakah kalian sudah tahu bahwa asam dan basa terdiri dari asam kuat dan asam lemah serta basa kuat dan basa lemah? Apa yang membedakan hal tersebut? lalu bagaimana cara mengetahui nilai pH dari suatu larutan asam atau basa?



Untuk mengetahui hal tersebut mari ikuti kegiatan selanjutnya!!!!

## PENYELIDIKAN KELOMPOK

Jawablah pertanyaan di bawah ini!



Pada saat membeli soto, kita biasanya menambahkan jeruk nipis untuk menambah cita rasa dari soto. Jeruk nipis mengandung asam sekitar 7%. Asam sitrat ( $C_6H_8O_7$ ) merupakan asam [redacted] yang mengalami ionisasi

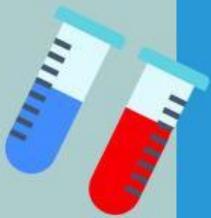
[redacted] menjadi ion-ionnya, sehingga derajat ionisasi ( $\alpha$ ) berada pada nilai [redacted]

Asam basa mudah ditemukan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu contohnya adalah sabun yang merupakan garam yang bersifat basa. Sabun dihasilkan dari reaksi antara basa natrium (NaOH) atau kalium (KOH) dengan asam lemak dari minyak nabati atau lemak hewani. Sabun pada umumnya mengandung banyak bahan kimia, seperti *petroleum, synthetic chemical, and chemical harmful* yang menghasilkan limbah yang dapat merusak lingkungan. Namun, saat ini pembuatan sabun sudah mengalami inovasi yang lebih ramah lingkungan. Proses pembuatan sabun mandi ini menggunakan bahan baku minyak jelantah dan kulit buah kapuk randu. Minyak jelantah mengandung asam lemak tidak jenuh, seperti asam oleat dan asam linoleat. Selanjutnya, abu dari kulit buah kapuk randu mengandung banyak senyawa kalium karbonat (78,95%). Hasil ekstraksi abu kulit buah kapuk randu disebut dengan “soda qie”. Pelarut soda qie akan membuat kalium karbonat menjadi kalium hidroksida yang dapat digunakan sebagai sumber alkali (basa) alami pada pembuatan sabun cair. KOH tergolong dalam basa [redacted] karena terioniasi [redacted] dalam air, sehingga derajat ionisasinya ( $\alpha$ ) adalah [redacted]

Persamaan ionisasinya adalah sebagai berikut :



## RINGKASAN MATERI



### Tetapan Kesetimbangan Air

Air merupakan pelarut universal yang bersifat elektrolit lemah. Air dapat menghantarkan arus listrik karena sebagian kecil dari air terionisasi menjadi ion  $H^+$  dan  $OH^-$  menurut reaksi kesetimbangan sebagai berikut :



Dari reaksi tersebut, tetapan kesetimbangan air dirumuskan sebagai berikut :

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

Oleh karena  $H_2O$  dianggap konstan, maka hasil kc dengan  $H_2O$  merupakan konstanta yang diebut dengan tetapan kesetimbangan air ( $K_w$ ).

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

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

Nilai  $K_w$  pada suhu kamar ( $25^\circ C$ ) =  $1 \times 10^{-14}$

#### PH Asam Kuat

$$[H^+] = a \cdot [\text{asam}]$$

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

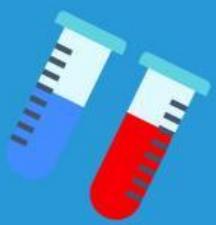
#### PH Asam lemah

$$[H^+] = \sqrt{K_a \times M_a}$$

$$[H^+] = \alpha \times M_a$$

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

## RINGKASAN MATERI



### PH Basa Kuat

$$[\text{HO}^-] = \alpha \times M_b$$

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

$$\text{pH} = \text{PK}_w - \text{pOH}$$

### PH Basa Lemah

$$[\text{HO}^-] = \alpha \times M_b$$

$$[\text{HO}^-] = \sqrt{K_b \times M_b}$$

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

$$\text{pH} = \text{PK}_w - \text{pOH}$$



## PENYELIDIKAN KELOMPOK



Kegiatan selanjutnya, yaitu melakukan penyelidikan tentang kekuatan asam dan basa serta perhitungan pH dari asam basa.

Mari kelompokkan asam berikut termasuk asam kuat atau asam lemah

### Asam kuat

### Asam Lemah

#### Daftar nama-nama Asam

$\text{HCN}$

$\text{HClO}_3$

$\text{H}_2\text{SO}_3$

$\text{CH}_3\text{COOH}$

$\text{HF}$

$\text{HNO}_3$

$\text{H}_3\text{PO}_4$

$\text{H}_2\text{S}$

$\text{HCl}$

$\text{H}_2\text{SO}_4$

$\text{HClO}$

$\text{HBr}$

$\text{HClO}_4$

$\text{HI}$

## PENYELIDIKAN KELOMPOK



Kegiatan selanjutnya, yaitu melakukan penyelidikan tentang kekuatan asam dan basa serta perhitungan pH dari asam basa.

Mari kelompokkan basa berikut termasuk basa kuat atau lemah

**Basa kuat**

**Basa Lemah**

### Daftar nama-nama Basa

$\text{RbOH}$

$\text{Al(OH)}_3$

$\text{Zn(OH)}_2$

$\text{NH}_3$

$\text{NaOH}$

$\text{Ba(OH)}_2$

$\text{Fe(OH)}_3$

$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$

$\text{LiOH}$

$\text{Be(OH)}_2$

$\text{Ni(OH)}_2$

$\text{KOH}$

$\text{Mg(OH)}_2$

$\text{Sr(OH)}_2$

## Mari mengerjakan Soal!



1. Asam dan basa sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Terdapat asam kuat dan asam lemah. Pengertian dari asam kuat adalah ....

- Asam yang tepat melarutkan logam
- Asam yang dapat memerahkan laksam biru
- Asam yang dalam rumus kimianya banyak mengandung atom H
- Asam yang jika dilarutkan dalam air banyak menghasilkan ion H<sup>+</sup>
- Asam yang jika dilarutkan dalam air dapat mengantarkan arus listrik

2. pH merupakan derahat keasaman atau kebasaan suatu larutan. semakin besar pH suatu larutan berarti ....

- Tingkat keasaman semakin besar
- Tingkat kebasaan semakin kecil
- Tingkat keasaman semakin kecil
- Tingkat kebasaan semakin besar
- Tingkat kebasaan tidak berubah

3. pH dari larutan  $H_2SO_4$  0.05 M adalah ....

- 1
- 2
- 3
- 4
- 5

4. Larutan 50 mL  $Mg(OH)_2$  0.01 M memiliki pH sebesar....

- $12 + \log 1$
- $12 - \log 2$
- $12 + \log 2$
- $13 + \log 1$
- $13 + \log 2$

5. Basa lemah 0.1 M memiliki pH = 8. Derajat ionisasi (a)basa lemah tersebut adalah....

- 0,1
- 0,01
- 0,001
- 0,0001
- 0,00001

## Mari mengerjakan Soal!



1. Sabun merupakan contoh garam yang bersifat basa. Sabun umumnya mengandung banyak senyawa kimia yang dapat menimbulkan limbah sehingga merusak lingkungan sekitar. Oleh karena itu, diperlukan sebuah inovasi untuk pembuatan sabun yang lebih ramah lingkungan. Salah satunya adalah dengan bahan baku minyak jelantah dan kulit buah kapuk randu. Hasil ekstraksi kulit buah kapuk randu disebut soda qie dapat menghasilkan KOH. Hitunglah berapa  $[H^+]$  dan  $[OH^-]$  apabila pH dari KOH yang dihasilkan adalah 11 !

2. Baking soda atau soda kue sering kita jumpai dalam kehidupan sehari-hari. Baking soda dimanfaatkan untuk mengembangkan produk roti, kue, dan kuek tanpa proses peragian. Baking soda  $NaHCO_3$  merupakan bubuk kristal putih yang secara alami bersifat basa. Jika besarnya pH baking soda dalam 0,20 M adalah 9. Hitunglah kb dari basa tersebut !

3. Hujan asam merupakan sebuah fenomena alam yang terjadi karena pencemaran udara yang sudah terlalu buruk. Hujan asam merupakan hujan dengan air yang memiliki pH rendah sehingga memiliki sifat asam yang korosif atau mengikis partikel lain. Hujan asam memiliki pH di bawah normal, yakni di bawah 5,6. pH hujan asam dapat menjadi 3 atau lebih pada daerah yang terpolusi berat. Jika pH hujan asam adalah 3,3. Maka tentukan berapa konsentrasi  $[H^+]$  dan  $[OH^-]$

## PENYAJIAN HASIL KARYA



## REFLEKSI DAN EVALUASI

Kelompok yang tidak bertugas presentasi dapat memberikan saran tanggapan kepada kelompok yang bertugas

Berdasarkan hasil diskusi, kesimpulan yang dapat disimpulkan bahwa :

## GLOSARIUM

pH

: Derajat keasaman yang digunakan untuk menyatakan tingkat keasaman atau kebasaan yang dimiliki suatu larutan.



## DAFTAR PUSTAKA

[https://www.albertaurbangarden.ca.translate.goog/2016/02/05/fertilize-your-organic-garden-for-free-with-banana-peels/?\\_x\\_tr\\_sl=en&\\_x\\_tr\\_tl=id&\\_x\\_tr\\_hl=id&\\_x\\_tr\\_pto=sge&\\_x\\_tr\\_sch=http\\_x\\_tr\\_sst=0](https://www.albertaurbangarden.ca.translate.goog/2016/02/05/fertilize-your-organic-garden-for-free-with-banana-peels/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=sge&_x_tr_sch=http_x_tr_sst=0)

<https://www.alodokter.com/diet-alkaline-ketahui-manfaat-sehat-serta-cara-melakukannya-di-sini>

Ningrum, N. P., Kusuma, M. A. I., & Rokhati, N. (2013). Pemanfaatan minyak goreng bekas dan abu kulit buah kapuk randu (soda qie) sebagai bahan pembuatan sabun mandi organik berbasis teknologi ramah lingkungan. *Jurnal Teknologi Kimia Dan Industri*, 275-285.

Cindaramaya, L., & Handayani, M. N. (2019). Pengaruh penggunaan asam alami terhadap karakteristik sensori dan fisikokimia fruit leather labu kuning. *EDUFORTECH*, 4(1), 41-50.