

# E-LKPD

## HIDROLISIS GARAM

### Perhitungan pH Larutan Garam

NAMA :

NO ABSEN :

KELAS :



# HIDROLISIS GARAM

1. Berdo'alah dengan khushyuk sebelum memulai pembelajaran
2. Bacalah tujuan pembelajaran yang terdapat pada LKPD
3. Pada LKPD kimia berbasis model pembelajaran *Guided Inquiry* meliputi enam langkah yaitu Orientasi, Merumuskan Masalah, Merumuskan hipotesis, Pengumpulan data, menguji hipotesis, dan merumuskan kesimpulan.
  - Orientasi : Menyajikan contoh benda familiar yang mengandung garam seperti pupuk ZA, dan telah disajikan rumus perhitungan pH Hidrolisis Garam.
  - Merumuskan Masalah : Siswa menjawab pertanyaan mengenai sifat pupuk ZA  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  dalam pertanian.
  - Merumuskan Hipotesis : Siswa membuat dugaan sementara mengenai hidrolisis garam dan pupuk ZA.
  - Pengumpulan Data : Siswa mengamati video pembelajaran materi perhitungan pH hidrolisis garam.
  - Menguji Hipotesis : Siswa menganalisis dan menjawab pertanyaan mengenai perhitungan pH Hidrolisis Garam.
  - Merumuskan Kesimpulan : Siswa menyimpulkan mengenai hubungan antara proses hidrolisis garam dan nilai pH larutan berdasarkan kegiatan dan perhitungan yang telah dikerjakan



## TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian hidrolisis garam.
2. Mengidentifikasi garam yang mengalami dan tidak mengalami hidrolisis.
3. Menganalisis jenis-jenis hidrolisis garam berdasarkan asam, basa penyusunnya.
4. Menentukan sifat larutan garam (asam, basa, atau netral) berdasarkan reaksi hidrolisisnya.
5. Menyimpulkan konsep hidrolisis garam.



# HIDROLISIS GARAM



## ORIENTASI



Sumber: [www.republika.id](http://www.republika.id)

Sumber: [pupukmahkota.co.id](http://pupukmahkota.co.id)

Seorang petani tidak hanya memperhatikan jumlah **pupuk** yang diberikan, tetapi juga sifat kimia pupuk tersebut terhadap tanah. Salah satu contohnya yaitu **pupuk amonium sulfat**  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  yang merupakan senyawa garam. Ketika dilarutkan dalam air tanah, pupuk ini dapat memengaruhi nilai pH tanah. Perubahan pH ini sangat menentukan kesuburan tanah karena memengaruhi ketersediaan unsur hara serta pertumbuhan tanaman. Namun, tidak semua pupuk memberikan pengaruh pH yang sama. Ada pupuk yang membuat tanah menjadi lebih **asam**, **netral**, atau bahkan sedikit **basa**.

Bagaimana cara mengetahui sifat suatu pupuk sebelum digunakan? Mari kita pelajari bagaimana ion-ion garam bereaksi dengan air (**Hidrolisis**) dan bagaimana melakukan **perhitungan pH** larutan garam sehingga kita dapat menentukan pengaruh pupuk terhadap kondisi tanah secara tepat.



# HIDROLISIS GARAM



## ORIENTASI

### Perhatikan Rumus Perhitungan pH Berikut ini

#### 1 Garam dari Asam Lemah dan Basa Kuat

$$K_h = \frac{K_w}{K_a}$$

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_w}{K_a} \times M}$$

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

$$pH = 14 - pOH$$

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_w}{K_a \times M}}$$

#### 2 Garam dari Asam Kuat dan Basa Lemah

$$K_h = \frac{K_w}{K_b}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times M}$$

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

$$\alpha = \sqrt{\frac{K_w}{K_b \times M}}$$

#### 3 Garam dari Asam Lemah dan Basa Lemah

$$K_h = \frac{K_w}{K_a \times K_b}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_a \times K_w}{K_b}} \text{ atau}$$

$$[OH^-] = \sqrt{\frac{K_b \times K_w}{K_a}}$$

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

$$\alpha = \frac{\sqrt{K_h}}{1 + \sqrt{K_h}}$$

#### 4 Garam dari Asam Kuat dan Basa Kuat

Garam yang berasal dari **asam kuat** dan **basa kuat** tidak bereaksi dengan air atau tidak terhidrolisis dengan **pH = 7** larutan ini bersifat **netral**.

Sumber: Sari, 2020

#### Keterangan :

$K_w$  = tetapan kesetimbangan air =  $10^{-14}$

$K_b$  = tetapan kesetimbangan basa

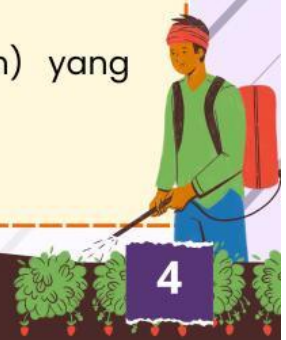
$[M^+]$  atau  $M$  = konsentrasi anion (komponen garam) yang terhidrolisis.

$K_a$  = tetapan kesetimbangan asam

$[A^-]$  atau  $M$  = konsentrasi anion (komponen garam) yang terhidrolisis.

$K_h$  = Tetapan hidrolisis

$\alpha$  = Derajat Hidrolisis Garam



# HIDROLISIS GARAM

Setelah memahami rumus **perhitungan pH larutan garam**, selanjutnya kamu akan menggunakannya untuk menyelidiki sifat berbagai larutan garam. Tentukan ion-ion yang mengalami hidrolisis, lakukan perhitungan pH, dan analisis apakah larutan tersebut bersifat asam, basa, atau netral.



## MERUMUSKAN MASALAH

Berdasarkan penggunaan pupuk ZA ( $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ ) dalam pertanian dan konsep hidrolisis garam, jawablah rumusan masalah ini.

Bagaimana menentukan sifat larutan pupuk ZA berdasarkan asal asam dan basa penyusunnya?

---

---

---

---

Ion manakah dari pupuk ZA yang mengalami hidrolisis di dalam air? Jelaskan!

---

---

---

---

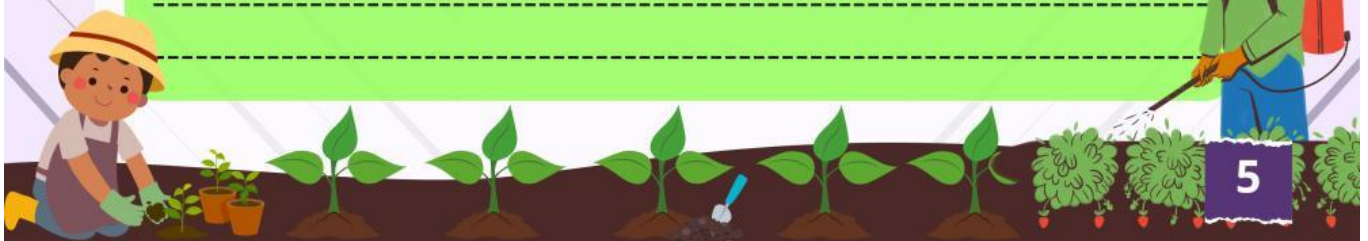
Mengapa larutan pupuk ZA dapat memengaruhi pH tanah?

---

---

---

---



# HIDROLISIS GARAM



## MERUMUSKAN HIPOTESIS

Bacalah setiap pertanyaan dengan cermat, kemudian buatlah dugaan sementara (hipotesis) berdasarkan pengetahuan awalmu tentang hidrolisis garam dan pupuk ZA. Pilih jawaban yang menurutmu paling tepat dan berikan alasan singkat pada kolom yang tersedia.

1 Bagaimana jika pupuk ZA digunakan terus-menerus pada tanah?

- Tanah akan semakin asam
- Tanah akan tetap netral
- Tanah akan semakin basa

Jelaskan alasan dari pilihanmu!

---

---

---

2 Bagaimana hubungan antara hidrolisis garam dan pH larutan pupuk ZA?

- Hidrolisis meningkatkan pH
- Hidrolisis menurunkan pH
- Hidrolisis tidak mempengaruhi pH

Jelaskan alasan dari pilihanmu!

---

---

---



# HIDROLISIS GARAM



## MERUMUSKAN HIPOTESIS

3

Menurut dugaanmu, ion manakah yang paling berperan menentukan pH larutan pupuk ZA?

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

Jelaskan alasan dari pilihanmu!

-----

-----

-----



## PENGUMPULAN DATA



**Ayo simak** video disamping untuk mendukung hipotesis kalian!

Kalian juga dapat menggunakan **referensi lain** seperti buku, internet, dan lain sebagainya.



## MENGUJI HIPOTESIS

Gunakan hasil hipotesismu tentang sifat larutan pupuk ZA untuk menyelesaikan perhitungan berikut. Bandingkan hasil perhitungan dengan dugaan awal yang telah kamu buat.

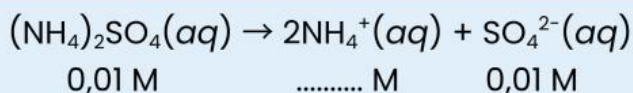


# HIDROLISIS GARAM



## MENGUJI HIPOTESIS

- 1** Sebanyak pupuk ZA dilarutkan sehingga diperoleh larutan  $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$  dengan konsentrasi 0,01 M. Jika diketahui  $K_b$  untuk  $\text{NH}_3 = 1,8 \times 10^{-5}$ , tentukan pH larutan tersebut dan jelaskan pengaruhnya terhadap kondisi tanah.



$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{K_w}{K_b} \times M}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{10^{-14}}{1,8 \times 10^{-5}} \times 0,02}$$

$$[\text{H}^+] = \sqrt{\frac{0,2 \times 10^{-15}}{1,8 \times 10^{-5}}}$$

$$[\text{H}^+] = \dots\dots\dots \times 10^{\dots\dots}$$

$$\text{pH} = -\log[\dots\dots \times 10^{\dots\dots}]$$

$$\text{pH} = \dots\dots\dots -\log.\dots\dots$$

$$\text{pH} = \dots\dots\dots$$

Berdasarkan hasil perhitungan pH diatas, bagaimana pengaruhnya terhadap kondisi tanah?

---



---



---



---



---



---







# HIDROLISIS GARAM



## MENGUJI HIPOTESIS

**3** Suatu garam X yang berasal dari asam lemah dan basa lemah dilarutkan ke dalam air sehingga membentuk larutan dengan konsentrasi 0,05 M. Diketahui nilai  $K_a = 4,0 \times 10^{-6}$  dan  $K_b = 1,0 \times 10^{-4}$ . Tentukan pH larutan dan derajat hidrolisisnya. Berdasarkan hasil yang diperoleh, jelaskan hubungan antara besar kecilnya nilai  $K_a$  dan  $K_b$  terhadap sifat larutan yang dihasilkan.

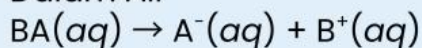
### Misalkan

Asam Lemah: HA

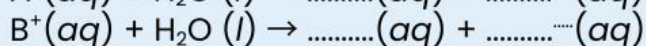
Basa Lemah: BOH

Garam: BA

Dalam Air



Kedua Ion Terhidrolisis



$$[H^+] = \sqrt{\frac{K_a \times K_w}{K_b}}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{4,0 \times 10^{-6} \times 10^{-14}}{1,0 \times 10^{-4}}}$$

$$[H^+] = \sqrt{\frac{4,0 \times 10^{-20}}{1,0 \times 10^{-4}}}$$

$$[H^+] = \sqrt{\dots\dots \times 10^{\dots\dots}}$$

$$[H^+] = \dots\dots \times 10^{\dots\dots}$$

$$pH = -\log[\dots\dots \times 10^{\dots\dots}]$$



# HIDROLISIS GARAM



## MENGUJI HIPOTESIS

3

$$pH = \dots - \log \dots$$

$$pH = \dots$$

### Perhitungan Derajat Hidrolisis

$$\alpha = \frac{\sqrt{Kh}}{1 + \sqrt{Kh}}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{\frac{Kw}{Ka \times Kb}}}{1 + \sqrt{\frac{Kw}{Ka \times Kb}}}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{\frac{10^{-14}}{4,0 \times 10^{-6} \times 1,0 \times 10^{-4}}}}{1 + \sqrt{\frac{10^{-14}}{4,0 \times 10^{-6} \times 1,0 \times 10^{-4}}}}$$

$$\alpha = \frac{\sqrt{\dots \times 10^{\dots}}}{1 + \sqrt{\dots \times 10^{\dots}}}$$

$$\alpha = \frac{\dots}{1 + \dots}$$

$$\alpha = \dots \times 10^{\dots}$$

Berdasarkan hasil yang diperoleh, jelaskan hubungan antara besar kecilnya nilai  $K_a$  dan  $K_b$  terhadap sifat larutan yang dihasilkan.



12

# HIDROLISIS GARAM



## MENGUJI HIPOTESIS

3

Blank lined area for writing the hypothesis test results.



## MERUMUSKAN KESIMPULAN

Ayo simpulkan hubungan antara proses hidrolisis garam dan nilai pH larutan berdasarkan kegiatan dan perhitungan yang telah kamu kerjakan!

Blank lined area for writing the conclusion.



13